

Data Warehouse Service

Melhores práticas

Edição 01
Data 2024-05-09



Copyright © Huawei Cloud Computing Technologies Co., Ltd. 2024. Todos os direitos reservados.

Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida ou transmitida em qualquer forma ou por qualquer meio sem consentimento prévio por escrito da Huawei Cloud Computing Technologies Co., Ltd.

Marcas registadas e permissões



HUAWEI e outras marcas registadas da Huawei são marcas registadas da Huawei Technologies Co., Ltd.

Todas as outras marcas registadas e os nomes registados mencionados neste documento são propriedade dos seus respectivos detentores.

Aviso

Os produtos, os serviços e as funcionalidades adquiridos são estipulados pelo contrato estabelecido entre a Huawei Cloud e o cliente. Os produtos, os serviços e as funcionalidades descritos neste documento, no todo ou em parte, podem não estar dentro do âmbito de aquisição ou do âmbito de uso. Salvo especificação em contrário no contrato, todas as declarações, informações e recomendações neste documento são fornecidas "TAL COMO ESTÃO" sem garantias ou representações de qualquer tipo, sejam expressas ou implícitas.

As informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações sem aviso prévio. Foram feitos todos os esforços na preparação deste documento para assegurar a exatidão do conteúdo, mas todas as declarações, informações e recomendações contidas neste documento não constituem uma garantia de qualquer tipo, expressa ou implícita.

Índice

1 Importação e exportação.....	1
1.1 Melhores práticas para importação de dados.....	1
1.2 Guia de prática do GDS.....	3
1.3 Tutorial: importar dados do OBS para um cluster.....	5
1.4 Tutorial: usar o GDS para importar dados de um servidor remoto.....	9
1.5 Tutorial: exibir ou importar dados de Hive do MRS.....	14
1.6 Tutorial: importar fontes de dados do GaussDB(DWS) remotas.....	24
1.7 Tutorial: exportar dados do ORC para MRS.....	32
2 Migração de dados.....	38
2.1 Migração de dados do Oracle para GaussDB(DWS).....	38
2.1.1 Progresso de migração.....	38
2.1.2 Ferramentas necessárias.....	39
2.1.3 Migração de definições de tabela.....	40
2.1.3.1 Instalação do PL/SQL Developer no host local.....	40
2.1.3.2 Migração de definições de tabela e sintaxe.....	41
2.1.4 Migração de dados de tabela completa.....	45
2.1.4.1 Configuração de uma conexão de fonte de dados do GaussDB(DWS).....	45
2.1.4.2 Configuração de uma conexão de fonte de dados de Oracle.....	46
2.1.4.3 Migração de tabelas.....	47
2.1.4.4 Verificação.....	49
2.1.5 Migração de instruções SQL.....	49
2.1.5.1 Migração de sintaxe.....	49
2.1.5.2 Verificação.....	51
2.2 Sincronização de dados da tabela de MySQL para GaussDB(DWS) em tempo real.....	51
2.3 Uso de trabalhos de Flink de DLI para gravar dados do Kafka para GaussDB(DWS) em tempo real.....	60
2.4 Prática de interconexão de dados entre dois clusters do DWS baseados em GDS.....	80
3 Práticas da otimização de tabela.....	88
3.1 Projeto da estrutura da tabela.....	88
3.2 Visão geral da otimização de tabelas.....	94
3.3 Seleção de um modelo de tabela.....	94
3.4 Passo 1: criar uma tabela inicial e carregar dados de amostra.....	95
3.5 Passo 2: testar o desempenho do sistema da tabela inicial e estabelecer uma linha de base.....	100

3.6 Etapa 3: otimizar uma tabela.....	104
3.7 Etapa 4: criar outra tabela e carregar dados.....	106
3.8 Passo 5: testar o desempenho do sistema na nova tabela.....	108
3.9 Passo 6: avaliar o desempenho da tabela otimizada.....	111
3.10 Apêndice: sintaxe de criação de tabela.....	113
3.10.1 Uso.....	113
3.10.2 Criação de uma tabela inicial.....	113
3.10.3 Criação de uma outra tabela após a otimização do design.....	116
3.10.4 Criação de uma tabela estrangeira.....	120
4 Recursos avançados.....	127
4.1 Criação de uma tabela de séries temporais.....	127
4.2 Melhores práticas de gerenciamento de dados quentes e frios.....	134
4.3 Melhores práticas para gerenciamento automático de partições.....	138
4.4 Desacoplamento e reconstrução automática de exibição do GaussDB(DWS).....	144
4.5 Melhores práticas de tabelas delta de armazenamento de coluna.....	146
5 Gerenciamento de banco de dados.....	150
5.1 Melhores práticas de gerenciamento de recursos.....	150
5.2 Excelentes práticas para consultas SQL.....	155
5.3 Análise de instruções SQL que estão sendo executadas.....	155
5.4 Excelentes práticas para consultas de distorção de dados.....	160
5.4.1 Detecção em tempo real de distorção de armazenamento durante a importação de dados.....	160
5.4.2 Localização rápida das tabelas que causam distorção de dados.....	161
5.5 Melhores práticas para gerenciamento de usuários.....	163
5.6 Exibição de informações sobre tabela e banco de dados.....	167
5.7 Melhores práticas do banco de dados SEQUENCE.....	174
6 Análise de dados de amostra.....	181
6.1 Análise de veículos no ponto de verificação.....	181
6.2 Análise de requisitos da cadeia de suprimentos de uma empresa.....	187
6.3 Análise de status de operações de uma loja de departamento de varejo.....	196
7 Gerenciamento de segurança.....	206
7.1 Controle de acesso baseado em função (RBAC).....	206
7.2 Criptografia e descriptografia de colunas de dados.....	209
7.3 Gerenciamento e controle de permissões de dados por meio de exibições.....	212

1 Importação e exportação

1.1 Melhores práticas para importação de dados

Importar dados do OBS em paralelo

- Dividir um arquivo de dados em vários arquivos
Importar uma enorme quantidade de dados leva um longo período de tempo e consome muitos recursos de computação.
Para melhorar o desempenho da importação de dados do OBS, divida um arquivo de dados em vários arquivos da forma mais uniforme possível antes de importá-lo para o OBS. O número preferencial de arquivos divididos é um múltiplo inteiro da quantidade de DN.
- Verificar arquivos de dados antes e depois de uma importação
Ao importar dados do OBS, primeiro importe seus arquivos para o bucket do OBS e, em seguida, verifique se o bucket contém todos os arquivos corretos e apenas esses arquivos. Após a conclusão da importação, execute a instrução **SELECT** para verificar se os arquivos necessários foram importados.
- Garantir que não há caracteres chineses contidos em caminhos usados para importar dados para ou exportar dados do OBS.

Usar o GDS para importar dados

- A distorção de dados faz com que o desempenho da consulta se deteriore. Antes de importar todos os dados de uma tabela contendo mais de 10 milhões de registros, é aconselhável importar alguns dos dados e verificar se há distorção de dados e se as chaves de distribuição precisam ser alteradas. Solucione problemas de distorção de dados, se houver. É caro abordar a distorção de dados e alterar as chaves de distribuição após uma grande quantidade de dados ter sido importada. Para obter detalhes, consulte [Verificação de distorção de dados](#).
- Para acelerar a importação, é aconselhável dividir arquivos e usar várias ferramentas do Gauss Data Service (GDS) para importar dados em paralelo. Uma tarefa de importação pode ser dividida em várias tarefas de importação simultâneas. Se várias tarefas de importação usarem o mesmo GDS, você poderá especificar o parâmetro **-t** para habilitar a importação simultânea de vários threads do GDS. Para evitar I/O física e gargalos de rede, é aconselhável montar GDSs em diferentes discos físicos e NICs.

- Se a I/O e as NICs do GDS não atingirem seus gargalos físicos, você poderá habilitar o SMP no GaussDB(DWS) para aceleração. SMP irá multiplicar a pressão sobre GDSs. Note-se que a adaptação SMP é implementada com base na pressão da CPU do GaussDB(DWS) em vez da pressão do GDS. Para obter mais informações sobre SMP, consulte [Sugestões para configurações de parâmetros de SMP](#).
- Para a comunicação adequada entre GDSs e GaussDB(DWS), é aconselhável usar redes de 10GE. As redes de 1GE não podem suportar a transmissão de dados de alta velocidade e, como resultado, não podem garantir a comunicação adequada entre GDSs e GaussDB(DWS). Para maximizar a taxa de importação de um único arquivo, certifique-se de que uma rede de 10GE seja usada e que a taxa de I/O do grupo de discos de dados seja maior que o limite superior do recurso de processamento de núcleo único do GDS (cerca de 400 MB/s).
- Semelhante à importação de tabela única, certifique-se de que a taxa de I/O seja maior que a taxa de transferência máxima da rede na importação simultânea.
- Recomenda-se que a proporção entre a quantidade do GDS e a quantidade de DN esteja na faixa de 1:3 a 1:6.
- Para melhorar a eficiência da importação de dados em lotes para tabelas particionadas armazenadas em coluna, os dados são armazenados em buffer antes de serem gravados em um disco. Você pode especificar o número de buffers e o tamanho do buffer definindo a [partition_mem_batch](#) e [partition_max_cache_size](#), respectivamente. Valores menores indicam quanto mais lenta a importação em lote para tabelas particionadas de armazenamento de colunas. Quanto maiores os valores, maior o consumo de memória.

Usar INSERT para inserir várias linhas

Se a instrução **COPY** não puder ser usada e você precisar de inserções SQL, use uma inserção de várias linhas sempre que possível. A compactação de dados é ineficiente quando você adiciona dados de apenas uma linha ou algumas linhas de cada vez.

Inserções de várias linhas melhoram o desempenho por lotes até uma série de inserções. O exemplo a seguir insere três linhas em uma tabela de três colunas usando uma única instrução **INSERT**. Esta ainda é uma pequena inserção, mostrada simplesmente para ilustrar a sintaxe de uma inserção de várias linhas. Para obter detalhes sobre como criar uma tabela, consulte [Criação de uma tabela](#).

Para inserir várias linhas de dados na tabela **customer_t1**, execute a seguinte instrução:

```
INSERT INTO customer_t1 VALUES
(6885, 'maps', 'Joes'),
(4321, 'tpcds', 'Lily'),
(9527, 'world', 'James');
```

Para obter mais detalhes e exemplos, consulte [INSERT](#).

Usar a instrução COPY para importar dados

A instrução **COPY** importa dados de bancos de dados locais e remotos em paralelo. **COPY** importa grandes quantidades de dados de forma mais eficiente do que as instruções **INSERT**.

Para obter detalhes sobre como usar a instrução **COPY**, consulte [Execução da instrução COPY FROM STDIN para importar dados](#).

Usar um meta-comando de gsql para importar dados

O comando `\copy` pode ser usado para importar dados depois de fazer logon em um banco de dados por meio de qualquer cliente de `gsql`. Ao contrário da instrução `COPY`, o comando `\copy` lê ou grava em um arquivo.

Os dados lidos ou gravados usando o comando `\copy` são transferidos através da conexão entre o servidor e o cliente e podem não ser eficientes. A instrução `COPY` é recomendada quando a quantidade de dados é grande.

Para obter detalhes sobre como usar o comando `\copy`, consulte [Usar o meta-comando `\copy` para importar dados](#).

NOTA

`\copy` só se aplica à importação de dados em pequenos lotes com formatos uniformes, mas capacidade de tolerância a erros fraca. `GDS` ou `COPY` são preferidos para a importação de dados.

1.2 Guia de prática do GDS

- Antes de instalar o GDS, certifique-se de que os parâmetros do sistema do servidor em que o GDS está implementado sejam consistentes com os do cluster de banco de dados.
- Certifique-se de que a rede física funcione corretamente para comunicação entre GDS e GaussDB(DWS). Uma rede de 10GE é recomendada. A rede de 1GE não pode garantir uma comunicação suave entre GDS e GaussDB(DWS), porque não pode suportar a pressão de transmissão de dados de alta velocidade e é propensa a desconexão. Para maximizar a taxa de importação de um único arquivo, certifique-se de que uma rede de 10GE seja usada e que a taxa de I/O do grupo de discos de dados seja maior que o limite superior do recurso de processamento de núcleo único do GDS (cerca de 400 MB/s).
- Planeje a implementação do serviço com antecedência. Recomenda-se que um ou dois GDSs sejam implantados em um RAID de um servidor de dados. Recomenda-se que a proporção entre a quantidade do GDS e a quantidade de DN esteja na faixa de 1:3 a 1:6. Não implemente muitos processos do GDS em um carregador. Implemente apenas um processo do GDS se uma NIC de 1GE for usada e não mais do que quatro processos do GDS se uma NIC de 10GE for usada.
- Divida hierarquicamente os diretórios de dados para dados importados e exportados pelo GDS com antecedência. Não coloque muitos arquivos em um diretório de dados e exclua arquivos expirados em tempo hábil.
- Planeje adequadamente o conjunto de caracteres do banco de dados de destino. É aconselhável usar UTF8 em vez dos caracteres SQL_ASCII que podem facilmente incorrer em codificação mista. Ao exportar dados usando o GDS, certifique-se de que o conjunto de caracteres da tabela estrangeira seja o mesmo do cliente. Ao importar dados, certifique-se de que o cliente e o conteúdo do arquivo de dados usam o mesmo método de codificação.
- Se o conjunto de caracteres do banco de dados, cliente ou tabela estrangeira não puder ser alterado, execute o comando `iconv` para alterar manualmente o conjunto de caracteres.

```
#Note: -f indicates the character set of the source file, and -t indicates the target character set.  
iconv -f utf8 -t gbk utf8.txt -o gbk.txt
```
- Para obter detalhes sobre as práticas de importação do GDS, consulte [Usar o GDS para importar dados](#).

- O GDS suporta os formatos CSV, TEXT e FIXED. O formato padrão é TEXT. O formato binário não é suportado. No entanto, a função encode/decode pode ser usada para processar dados do tipo binário. Exemplo:

Exporte uma tabela binária.

```
-- Create a table.
CREATE TABLE blob_type_t1
(
    BT_COL BYTEA
) DISTRIBUTE BY REPLICATION;
-- Create a foreign table.
CREATE FOREIGN TABLE f_blob_type_t1( BT_COL text ) SERVER gsmpp_server
OPTIONS (LOCATION 'gsfs://127.0.0.1:7789/', FORMAT 'text', DELIMITER
E'\x08', NULL '', EOL '0x0a' ) WRITE ONLY;
INSERT INTO blob_type_t1 VALUES(E'\xDEADBEEF');
INSERT INTO blob_type_t1 VALUES(E'\xDEADBEEF');
INSERT INTO blob_type_t1 VALUES(E'\xDEADBEEF');
INSERT INTO blob_type_t1 VALUES(E'\xDEADBEEF');
INSERT INTO f_blob_type_t1 select encode(BT_COL,'base64') from blob_type_t1;
```

Importe uma tabela binária.

```
-- Create a table.
CREATE TABLE blob_type_t2
(
    BT_COL BYTEA
) DISTRIBUTE BY REPLICATION;
-- Create a foreign table.
CREATE FOREIGN TABLE f_blob_type_t2( BT_COL text ) SERVER gsmpp_server
OPTIONS (LOCATION 'gsfs://127.0.0.1:7789/f_blob_type_t1.dat.0', FORMAT
'text', DELIMITER E'\x08', NULL '', EOL '0x0a' );
insert into blob_type_t2 select decode(BT_COL,'base64') from f_blob_type_t2;
SELECT * FROM blob_type_t2;
    bt_col
-----
\xdeadbeef
\xdeadbeef
\xdeadbeef
\xdeadbeef
(4 rows)
```

- Não exporte repetidamente dados da mesma tabela estrangeira. Caso contrário, o arquivo exportado anteriormente será sobrescrito.
- Se você não tiver certeza se o arquivo está no formato CSV padrão, é aconselhável definir o parâmetro **quote** para caracteres invisíveis, como **0x07**, **0x08** ou **0x1b**, para importar e exportar dados usando o GDS. Isso evita falhas de tarefa causadas por formato de arquivo incorreto.

```
CREATE FOREIGN TABLE foreign_HR_staffs_ft1
(
    MANAGER_ID    NUMBER(6),
    section_ID    NUMBER(4)
) SERVER gsmpp_server OPTIONS (location 'file:///input_data/*', format 'csv',
mode 'private', quote '0x07', delimiter ',') WITH err_HR_staffs_ft1;
```

- O GDS suporta importação e exportação simultâneas. O parâmetro **gds -t** é usado para definir o tamanho do pool de threads e controlar o número máximo de threads de trabalho concorrentes. Mas não acelera uma única tarefa SQL. O valor padrão de **gds -t** é **8**, e o limite superior é **200**. Ao usar a função pipe para importar e exportar dados, verifique se o valor de **-t** é maior ou igual ao número de serviços simultâneos.
- Se o delimitador de uma tabela estrangeira do GDS consistir em vários caracteres, não use os mesmos caracteres no formato TEXT, por exemplo ---.
- O GDS importa um único arquivo por meio de várias tabelas em paralelo para melhorar o desempenho da importação de dados. (Apenas arquivos CSV e TXT podem ser importados.)

```
-- Create a target table.
CREATE TABLE pipegds_widetb_1 (city integer, tel_num varchar(16), card_code
varchar(15), phone_code vcreate table pipegds_widetb_3 (city integer, tel_num
varchar(16), card_code varchar(15), phone_code varchar(16), region_code
varchar(6), station_id varchar(10), tmsi varchar(20), rec_date integer(6),
rec_time integer(6), rec_type numeric(2), switch_id varchar(15), attach_city
varchar(6), opc varchar(20), dpc varchar(20));

-- Create a foreign table that contains the file_sequence column.
CREATE FOREIGN TABLE gds_pip_csv_r_1( like pipegds_widetb_1) SERVER
gsmp_server OPTIONS (LOCATION 'gsfs://127.0.0.1:8781/wide_tb.txt', FORMAT
'text', DELIMITER E'|+|', NULL '', file_sequence '5-1');

CREATE FOREIGN TABLE gds_pip_csv_r_2( like pipegds_widetb_1) SERVER
gsmp_server OPTIONS (LOCATION 'gsfs://127.0.0.1:8781/wide_tb.txt', FORMAT
'text', DELIMITER E'|+|', NULL '', file_sequence '5-2');

CREATE FOREIGN TABLE gds_pip_csv_r_3( like pipegds_widetb_1) SERVER
gsmp_server OPTIONS (LOCATION 'gsfs://127.0.0.1:8781/wide_tb.txt', FORMAT
'text', DELIMITER E'|+|', NULL '', file_sequence '5-3');

CREATE FOREIGN TABLE gds_pip_csv_r_4( like pipegds_widetb_1) SERVER
gsmp_server OPTIONS (LOCATION 'gsfs://127.0.0.1:8781/wide_tb.txt', FORMAT
'text', DELIMITER E'|+|', NULL '', file_sequence '5-4');

CREATE FOREIGN TABLE gds_pip_csv_r_5( like pipegds_widetb_1) SERVER
gsmp_server OPTIONS (LOCATION 'gsfs://127.0.0.1:8781/wide_tb.txt', FORMAT
'text', DELIMITER E'|+|', NULL '', file_sequence '5-5');

-- Import the wide_tb.txt file to the pipegds_widetb_1 table in parallel.
\parallel on
INSERT INTO pipegds_widetb_1 SELECT * FROM gds_pip_csv_r_1;
INSERT INTO pipegds_widetb_1 SELECT * FROM gds_pip_csv_r_2;
INSERT INTO pipegds_widetb_1 SELECT * FROM gds_pip_csv_r_3;
INSERT INTO pipegds_widetb_1 SELECT * FROM gds_pip_csv_r_4;
INSERT INTO pipegds_widetb_1 SELECT * FROM gds_pip_csv_r_5;
\parallel off
```

Para obter detalhes sobre **file_sequence**, consulte [CREATE FOREIGN TABLE \(para importação e exportação do GDS\)](#).

1.3 Tutorial: importar dados do OBS para um cluster

Visão geral

Esta prática demonstra como fazer upload de dados de amostra para o OBS e importar dados do OBS para a tabela de destino no GaussDB(DWS), ajudando você a aprender rapidamente como importar dados do OBS para um cluster do GaussDB(DWS).

Você pode importar dados no formato TXT, CSV, ORC, PARQUET, CARBONDATA ou JSON do OBS para um cluster do GaussDB(DWS) para consulta.

Este tutorial usa o formato CSV como um exemplo para descrever como executar as seguintes operações:

- Gere arquivos de dados em formato CSV.
- Crie um bucket do OBS na mesma região que o cluster do GaussDB(DWS) e carregue os arquivos de dados para o bucket do OBS.
- Crie uma tabela estrangeira para importar dados do bucket do OBS para clusters do GaussDB(DWS).
- Inicie o GaussDB(DWS), crie uma tabela e importe dados do OBS para a tabela.

- Analise os erros de importação com base nas informações da tabela de erros e corrija esses erros.

Tempo estimado: 30 minutos

Preparar arquivos de dados de origem

- Arquivo de dados **product_info0.csv**

```
100,XHDK-A,2017-09-01,A,2017 Shirt Women,red,M,328,2017-09-04,715,good!  
205,KDKE-B,2017-09-01,A,2017 T-shirt Women,pink,L,584,2017-09-05,40,very good!  
300,JODL-X,2017-09-01,A,2017 T-shirt men,red,XL,15,2017-09-03,502,Bad.  
310,QQPX-R,2017-09-02,B,2017 jacket women,red,L,411,2017-09-05,436,It's nice.  
150,ABEF-C,2017-09-03,B,2017 Jeans Women,blue,M,123,2017-09-06,120,good.
```

- Arquivo de dados **product_info1.csv**

```
200,BCQP-E,2017-09-04,B,2017 casual pants men,black,L,997,2017-09-10,301,good  
quality.  
250,EABE-D,2017-09-10,A,2017 dress women,black,S,841,2017-09-15,299,This  
dress fits well.  
108,CDXK-F,2017-09-11,A,2017 dress women,red,M,85,2017-09-14,22,It's really  
amazing to buy.  
450,MMCE-H,2017-09-11,A,2017 jacket women,white,M,114,2017-09-14,22,very good.  
260,OCDA-G,2017-09-12,B,2017 woolen coat women,red,L,2004,2017-09-15,826,Very  
comfortable.
```

- Arquivo de dados **product_info2.csv**

```
980,"ZKDS-J",2017-09-13,"B","2017 Women's Cotton Clothing","red","M",112,,,  
98,"FKQB-I",2017-09-15,"B","2017 new shoes men","red","M",4345,2017-09-18,5473  
50,"DMQY-K",2017-09-21,"A","2017 pants  
men","red","37",28,2017-09-25,58,"good","good","good"  
80,"GKLW-l",2017-09-22,"A","2017 Jeans Men","red","39",58,2017-09-25,72,"Very  
comfortable."  
30,"HWEC-L",2017-09-23,"A","2017 shoes  
women","red","M",403,2017-09-26,607,"good!"  
40,"IQPD-M",2017-09-24,"B","2017 new pants  
Women","red","M",35,2017-09-27,52,"very good."  
50,"LPEC-N",2017-09-25,"B","2017 dress Women","red","M",29,2017-09-28,47,"not  
good at all."  
60,"NQAB-O",2017-09-26,"B","2017 jacket  
women","red","S",69,2017-09-29,70,"It's beautiful."  
70,"HWNB-P",2017-09-27,"B","2017 jacket women","red","L",30,2017-09-30,55,"I  
like it so much"  
80,"JKHU-Q",2017-09-29,"C","2017 T-shirt","red","M",90,2017-10-02,82,"very  
good."
```

Passo 1 Crie um arquivo de texto, abra-o usando uma ferramenta de edição local (por exemplo, Visual Studio Code) e copie os dados de exemplo para o arquivo de texto.

Passo 2 Escolha **Format > Encode in UTF-8 without BOM**.

Passo 3 Escolha **File > Save as**.

Passo 4 Na caixa de diálogo exibida, insira o nome do arquivo, defina a extensão do nome de arquivo como .csv e clique em **Save**.

----Fim

Carregar dados para o OBS

Passo 1 Armazene os três arquivos de dados de origem CSV no intervalo do OBS.

1. Faça logon no console de gerenciamento do OBS.

Clique em **Service List** e escolha **Object Storage Service** para abrir o console de gerenciamento do OBS.

2. Crie um bucket.

Para obter detalhes sobre como criar um bucket do OBS, consulte [Criação de um bucket](#) em Primeiros passos no Object Storage Service.

Por exemplo, crie dois buckets denominados **mybucket** e **mybucket02**.

AVISO

Certifique-se de que os dois buckets estejam na mesma região que o cluster do GaussDB(DWS). Esta prática utiliza a região CN-Hong Kong como exemplo.

3. Crie uma pasta.

Para obter detalhes, consulte [Creating a Folder](#) no *Guia de operação de console do Object Storage Service*.

Exemplos:

- Crie uma pasta chamada **input_data** no bucket do OBS **mybucket**.
- Crie uma pasta chamada **input_data** no bucket do OBS **mybucket02**.

4. Carregue os arquivos.

Para obter detalhes, consulte [Carregamento de um objeto](#) no *Guia de operação de console do Object Storage Service*.

Exemplos:

- Carregue os seguintes arquivos de dados para a pasta **input_data** no bucket do OBS **mybucket**:
product_info0.csv
product_info1.csv
- Carregue o seguinte arquivo de dados para a **input_data** no bucket do OBS **mybucket02**:
product_info2.csv

Passo 2 Conceda a permissão de leitura do bucket do OBS para o usuário que importará dados.

Ao importar dados do OBS para um cluster, o usuário deve ter a permissão de leitura para os buckets do OBS onde os arquivos de dados de origem estão localizados. Você pode configurar a ACL para os buckets do OBS para conceder a permissão de leitura a um usuário específico.

Para obter detalhes, consulte [Configuração de uma ACL de bucket](#) no *Guia de operação de console do Object Storage Service*.

---Fim

Criar uma tabela estrangeira

Passo 1 Conecte-se ao banco de dados do GaussDB(DWS).

Passo 2 Crie uma tabela estrangeira.

 **NOTA**

- **ACCESS_KEY e SECRET_ACCESS_KEY**

Esses parâmetros especificam o AK e a SK usados para acessar o OBS por um usuário. Substitua-os pelos AK e SK reais.

Para obter uma chave de acesso, faça logon no console de gerenciamento, mova o cursor para o nome de usuário no canto superior direito, clique em **My Credential** e clique em **Access Keys** no painel de navegação à esquerda. Na página **Access Keys**, você pode exibir os IDs de chave de acesso (AKs) existentes. Para obter o AK e a SK, clique em **Create Access Key** para criar e baixar uma chave de acesso.

- // AK e SK codificados rigidamente ou em texto não criptografado são arriscados. Para fins de segurança, criptografe seu AK e SK e armazene-os no arquivo de configuração ou nas variáveis de ambiente.

```
DROP FOREIGN TABLE IF EXISTS product_info_ext;
CREATE FOREIGN TABLE product_info_ext
(
    product_price          integer          not null,
    product_id             char(30)         not null,
    product_time           date              ,
    product_level          char(10)         ,
    product_name           varchar(200)     ,
    product_type1          varchar(20)      ,
    product_type2          char(10)         ,
    product_monthly_sales_cnt integer        ,
    product_comment_time   date              ,
    product_comment_num    integer          ,
    product_comment_content varchar(200)
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    LOCATION 'obs://mybucket/input_data/product_info | obs://mybucket02/input_data/
product_info',
    FORMAT 'CSV' ,
    DELIMITER ',',
    ENCODING 'utf8',
    HEADER 'false',
    ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',
    SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',
    FILL_MISSING_FIELDS 'true',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'true'
)
READ ONLY
LOG INTO product_info_err
PER NODE REJECT LIMIT 'unlimited';
```

Se as seguintes informações forem exibidas, a tabela estrangeira foi criada:

```
CREATE FOREIGN TABLE
```

----Fim

Importar dados

Passo 1 Crie uma tabela denominada **product_info** no banco de dados do GaussDB(DWS) para armazenar os dados importados do OBS.

```
DROP TABLE IF EXISTS product_info;
CREATE TABLE product_info
(
    product_price          integer          not null,
    product_id             char(30)         not null,
    product_time           date              ,
    product_level          char(10)         ,
    product_name           varchar(200)     ,
    product_type1          varchar(20)      ,
```

```
product_type2          char(10)          ,
product_monthly_sales_cnt integer          ,
product_comment_time   date                ,
product_comment_num    integer          ,
product_comment_content varchar(200)
)
WITH (
orientation = column,
compression=middle
)
DISTRIBUTE BY hash (product_id);
```

Passo 2 Execute **INSERT** para importar dados do OBS para a tabela de destino **product_info** por meio da tabela estrangeira **product_info_ext**.

```
INSERT INTO product_info SELECT * FROM product_info_ext;
```

Passo 3 Execute **SELECT** para visualizar os dados importados do OBS para GaussDB(DWS).

```
SELECT * FROM product_info;
```

As seguintes informações são exibidas no final do resultado da consulta:

```
(20 rows)
```

Passo 4 Execute **VACUUM FULL** na tabela **product_info**.

```
VACUUM FULL product_info;
```

Passo 5 Atualize as estatísticas da tabela **product_info**.

```
ANALYZE product_info;
```

----Fim

Excluir recursos

Passo 1 Se você tiver realizado consultas após a importação de dados, execute a instrução a seguir para excluir a tabela de destino:

```
DROP TABLE product_info;
```

Se a seguinte saída for exibida, a tabela estrangeira foi excluída:

```
DROP TABLE
```

Passo 2 Execute a instrução a seguir para excluir a tabela estrangeira:

```
DROP FOREIGN TABLE product_info_ext;
```

Se a seguinte saída for exibida, a tabela estrangeira foi excluída:

```
DROP FOREIGN TABLE
```

----Fim

1.4 Tutorial: usar o GDS para importar dados de um servidor remoto

Visão geral

Esta prática demonstra como usar General Data Service (GDS) para importar dados de um servidor remoto para GaussDB(DWS).

GaussDB(DWS) permite importar dados em formato TXT, CSV ou FIXED.

Neste tutorial, você irá:

- Gerar os arquivos de dados de origem no formato CSV a serem usados neste tutorial.
- Carregar os arquivos de dados de origem para um servidor de dados.
- Criar tabelas estrangeiras usadas para importar dados de um servidor de dados para GaussDB(DWS) por meio do GDS.
- Iniciar GaussDB(DWS), crie uma tabela e importe dados para a tabela.
- Analisar os erros de importação com base nas informações da tabela de erros e corrija esses erros.

Preparar um ECS como servidor do GDS

Para obter detalhes sobre como comprar um ECS, consulte "[Compra de um ECS](#)" em *Primeiros passos do Elastic Cloud Server*. Após a compra, faça login no ECS consultando [Efetuar login em um ECS de Linux](#).

NOTA

- O sistema operacional do ECS deve ser suportado pelo pacote do GDS.
- O ECS e o DWS estão na mesma região, VPC e sub-rede.
- A regra do grupo de segurança do ECS deve permitir o acesso ao cluster do DWS, ou seja, a regra de entrada do grupo de segurança é a seguinte:
 - **Protocolo:** TCP
 - **Porta:** 5000
 - **Origem:** selecione **IP Address** e digite o endereço IP do cluster GaussDB(DWS), por exemplo, **192.168.0.10/32**.
- Se o firewall estiver habilitado no ECS, verifique se a porta de escuta do GDS está ativada no firewall:

```
iptables -I INPUT -p tcp -m tcp --dport <gds_port> -j ACCEPT
```

Baixar o pacote do GDS

Passo 1 Efetue login no console do GaussDB(DWS).

Passo 2 Na árvore de navegação à esquerda, clique em **Connections**.

Passo 3 Selecione o cliente do GDS da versão correspondente na lista suspensa de **CLI Client**.

Selecione uma versão com base na versão do cluster e no SO em que o cliente está instalado.

Passo 4 Clique em **Download**.

----Fim

Preparar arquivos de dados de origem

- Arquivo de dados **product_info0.csv**

```
100,XHDK-A,2017-09-01,A,2017 Shirt Women,red,M,328,2017-09-04,715,good!  
205,KDKE-B,2017-09-01,A,2017 T-shirt Women,pink,L,584,2017-09-05,40,very good!  
300,JODL-X,2017-09-01,A,2017 T-shirt men,red,XL,15,2017-09-03,502,Bad.  
310,QQPX-R,2017-09-02,B,2017 jacket women,red,L,411,2017-09-05,436,It's nice.  
150,ABEF-C,2017-09-03,B,2017 Jeans Women,blue,M,123,2017-09-06,120,good.
```
- Arquivo de dados **product_info1.csv**

```
200,BCQP-E,2017-09-04,B,2017 casual pants men,black,L,997,2017-09-10,301,good  
quality.
```

```
250,EABE-D,2017-09-10,A,2017 dress women,black,S,841,2017-09-15,299,This dress fits well.  
108,CDXK-F,2017-09-11,A,2017 dress women,red,M,85,2017-09-14,22,It's really amazing to buy.  
450,MMCE-H,2017-09-11,A,2017 jacket women,white,M,114,2017-09-14,22,very good.  
260,OCDA-G,2017-09-12,B,2017 woolen coat women,red,L,2004,2017-09-15,826,Very comfortable.
```

- **Arquivo de dados product_info2.csv**

```
980,"ZKDS-J",2017-09-13,"B","2017 Women's Cotton Clothing","red","M",112,,,  
98,"FKQB-I",2017-09-15,"B","2017 new shoes men","red","M",4345,2017-09-18,5473  
50,"DMQY-K",2017-09-21,"A","2017 pants  
men","red","37",28,2017-09-25,58,"good","good"  
80,"GKLW-l",2017-09-22,"A","2017 Jeans Men","red","39",58,2017-09-25,72,"Very comfortable."  
30,"HWEC-L",2017-09-23,"A","2017 shoes  
women","red","M",403,2017-09-26,607,"good!"  
40,"IQPD-M",2017-09-24,"B","2017 new pants  
Women","red","M",35,2017-09-27,52,"very good."  
50,"LPEC-N",2017-09-25,"B","2017 dress Women","red","M",29,2017-09-28,47,"not good at all."  
60,"NQAB-O",2017-09-26,"B","2017 jacket  
women","red","S",69,2017-09-29,70,"It's beautiful."  
70,"HWNB-P",2017-09-27,"B","2017 jacket women","red","L",30,2017-09-30,55,"I like it so much"  
80,"JKHU-Q",2017-09-29,"C","2017 T-shirt","red","M",90,2017-10-02,82,"very good."
```

Passo 1 Crie um arquivo de texto, abra-o usando uma ferramenta de edição local (por exemplo, Visual Studio Code) e copie os dados de exemplo para o arquivo de texto.

Passo 2 Escolha **Format > Encode in UTF-8 without BOM**.

Passo 3 Escolha **File > Save as**.

Passo 4 Na caixa de diálogo exibida, insira o nome do arquivo, defina a extensão do nome de arquivo como.csv e clique em **Save**.

Passo 5 Efetue logon no servidor do GDS como usuário **root**.

Passo 6 Crie o diretório **/input_data** para armazenar o arquivo de dados.

```
mkdir -p /input_data
```

Passo 7 Use MobaXterm para fazer upload dos arquivos de dados de origem para o diretório criado.

----Fim

Instalar e iniciar o GDS

Passo 1 Faça logon no servidor do GDS como usuário **root** e crie o diretório **/opt/bin/dws** para armazenar o pacote do GDS.

```
mkdir -p /opt/bin/dws
```

Passo 2 Carregue o pacote do GDS para o diretório criado.

Por exemplo, carregue o pacote **dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip** para o diretório criado.

Passo 3 Vá para o diretório e descompactar o pacote.

```
cd /opt/bin/dws  
unzip dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip
```

Passo 4 Crie um usuário (**gds_user**) e o grupo de usuários (**gdsgrp**) ao qual o usuário pertence. Este usuário é usado para iniciar o GDS e deve ter permissão para ler o diretório do arquivo de dados de origem.

```
groupadd gdsgrp  
useradd -g gdsgrp gds_user
```

Passo 5 Altere o proprietário do pacote do GDS e o diretório do arquivo de dados de origem para **gds_user** e altere o grupo de usuários para **gdsgrp**.

```
chown -R gds_user:gdsgrp /opt/bin/dws/gds  
chown -R gds_user:gdsgrp /input_data
```

Passo 6 Mude para o usuário **gds_user**.

```
su - gds_user
```

Se a versão atual do cluster for 8.0.x ou anterior, pule **Passo 7** e vá para **Passo 8**.

Se a versão atual do cluster for 8.1.x ou posterior, vá para a próxima etapa.

Passo 7 Execute o script do qual o ambiente depende (aplicável apenas a 8.1.x).

```
cd /opt/bin/dws/gds/bin  
source gds_env
```

Passo 8 Inicie o GDS.

```
/opt/bin/dws/gds/bin/gds -d /input_data/ -p 192.168.0.90:5000 -H 10.10.0.1/24 -  
l /opt/bin/dws/gds/gds_log.txt -D
```

Substitua as peças em itálico conforme necessário.

- **-d dir**: diretório para armazenar arquivos de dados que contêm dados a serem importados. Esta prática usa **/input_data/** como um exemplo.
- **-p ip:port**: endereço IP de escuta e porta para GDS. O valor padrão é **127.0.0.1**. Substitua-o pelo endereço IP de uma rede 10GE com a qual possa se comunicar GaussDB(DWS). O número da porta varia de 1024 a 65535. O valor padrão é **8098**. Esta prática usa **192.168.0.90:5000** como um exemplo.
- **-H address_string**: hosts que têm permissão para se conectar e usar o GDS. O valor deve estar no formato CIDR. Defina este parâmetro para permitir que um cluster de GaussDB(DWS) acesse o GDS para importação de dados. Certifique-se de que o segmento de rede cubra todos os hosts em um cluster de GaussDB(DWS).
- **-l log_file**: diretório de log do GDS e nome do arquivo de log. Esta prática usa **/opt/bin/dws/gds/gds_log.txt** como um exemplo.
- **-D**: GDS em modo daemon. Este parâmetro é usado apenas no Linux.

---Fim

Criar uma tabela estrangeira

Passo 1 Use um cliente de SQL para se conectar ao banco de dados de GaussDB(DWS).

Passo 2 Crie a seguinte tabela estrangeira:



CUIDADO

LOCATION: substitua-o pelo endereço do GDS real e número da porta.

```
DROP FOREIGN TABLE IF EXISTS product_info_ext;  
CREATE FOREIGN TABLE product_info_ext  
(  
    product_price          integer          not null,  
    product_id             char(30)         not null,
```

```

product_time          date          ,
product_level         char(10)       ,
product_name          varchar(200)   ,
product_type1         varchar(20)    ,
product_type2         char(10)         ,
product_monthly_sales_cnt integer       ,
product_comment_time  date            ,
product_comment_num   integer          ,
product_comment_content varchar(200)
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
LOCATION 'gsfs://192.168.0.90:5000/*',
FORMAT 'CSV' ,
DELIMITER ',',
ENCODING 'utf8',
HEADER 'false',
FILL_MISSING_FIELDS 'true',
IGNORE_EXTRA_DATA 'true'
)
READ ONLY
LOG INTO product_info_err
PER NODE REJECT LIMIT 'unlimited';

```

Se as seguintes informações forem exibidas, a tabela estrangeira foi criada:

```
CREATE FOREIGN TABLE
```

----Fim

Importar dados

Passo 1 Execute as instruções a seguir para criar a tabela **product_info** no GaussDB(DWS) para armazenar os dados importados:

```

DROP TABLE IF EXISTS product_info;
CREATE TABLE product_info
(
product_price          integer          not null,
product_id             char(30)         not null,
product_time           date              ,
product_level          char(10)         ,
product_name           varchar(200)     ,
product_type1          varchar(20)    ,
product_type2          char(10)         ,
product_monthly_sales_cnt integer       ,
product_comment_time  date            ,
product_comment_num   integer          ,
product_comment_content varchar(200)
)
WITH (
orientation = column,
compression=middle
)
DISTRIBUTE BY hash (product_id);

```

Passo 2 Importe dados de arquivos de dados de origem para a tabela **product_info** por meio da tabela estrangeira **product_info_ext**.

```
INSERT INTO product_info SELECT * FROM product_info_ext ;
```

Se as seguintes informações forem exibidas, os dados foram importados:

```
INSERT 0 20
```

Passo 3 Execute a instrução **SELECT** para exibir os dados importados para GaussDB(DWS).

```
SELECT count(*) FROM product_info;
```

Se as seguintes informações forem exibidas, os dados foram importados:

```
count
-----
      20
(1 row)
```

Passo 4 Execute **VACUUM FULL** na tabela **product_info**.

```
VACUUM FULL product_info
```

Passo 5 Atualize as estatísticas da tabela **product_info**.

```
ANALYZE product_info;
```

----Fim

Interromper o GDS

Passo 1 Faça logon no servidor de dados em que o GDS está instalado como usuário **gds_user**.

Passo 2 Execute as seguintes operações para parar o GDS:

1. Consulte o ID do processo do GDS. O ID do processo do GDS é 128954.

```
ps -ef|grep gds
gds_user 128954      1  0 15:03 ?          00:00:00 gds -d /input_data/ -p
192.168.0.90:5000 -l /opt/bin/gds/gds_log.txt -D
gds_user 129003 118723  0 15:04 pts/0    00:00:00 grep gds
```

2. Execute o comando **kill** para interromper o GDS. **128954** indica o ID do processo do GDS.

```
kill -9 128954
```

----Fim

Excluir recursos

Passo 1 Execute o seguinte comando para excluir a tabela de destino **product_info**:

```
DROP TABLE product_info;
```

Se as seguintes informações forem exibidas, a tabela foi excluída:

```
DROP TABLE
```

Passo 2 Execute o seguinte comando para excluir a tabela estrangeira **product_info_ext**:

```
DROP FOREIGN TABLE product_info_ext;
```

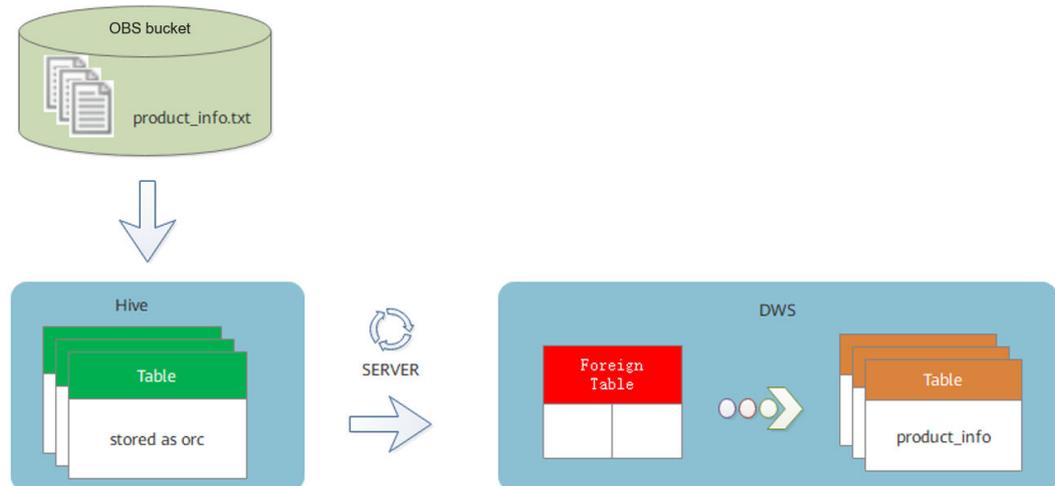
Se as seguintes informações forem exibidas, a tabela foi excluída:

```
DROP FOREIGN TABLE
```

----Fim

1.5 Tutorial: exibir ou importar dados de Hive do MRS

Neste tutorial, uma tabela estrangeira HDFS é criada para permitir que o GaussDB(DWS) acesse remotamente ou leia fontes de dados do MRS.



Preparação do ambiente

Crie um cluster de GaussDB(DWS). Verifique se os clusters do MRS e do GaussDB(DWS) estão na mesma região, AZ e sub-rede da VPC e se os clusters podem se comunicar uns com os outros.

Procedimento

Esta prática leva cerca de 1 hora. O processo básico é o seguinte:

1. Crie um cluster de análise do MRS (selecione Hive, Spark e Tez).
2. Você pode fazer upload de um arquivo de dados TXT local para um bucket do OBS, importar o arquivo para o Hive por meio do bucket do OBS e importar o arquivo da tabela de armazenamento TXT para a tabela de armazenamento ORC.
3. Crie uma conexão de fonte de dados do MRS.
4. Crie um servidor estrangeiro.
5. Crie uma tabela estrangeira,
6. Importe a tabela local do DWS através de uma tabela estrangeira.

Criar um cluster do MRS

Passo 1 Faça login no [console da Huawei Cloud](#), escolha **Analytics > MapReduce Service** e clique em **Buy Cluster**. Clique na guia **Custom Config**, configure os parâmetros do software e clique em **Next**.

Tabela 1-1 Configuração de software

Parâmetro	Valor
Region	CN-Hong Kong
Cluster Name	mrs_01
Version	Normal

Parâmetro	Valor
Cluster Version	MRS 1.9.2 (recomendado) NOTA <ul style="list-style-type: none"> ● Para clusters da versão 8.1.1.300 e posteriores, os clusters do MRS suportam as versões *, 1.7.*, 1.8.*, 1.9.*, 2.0.*, 3.0.*, 3.1.* e posteriores (* indica um número). ● Para clusters anteriores à versão 8.1.1.300, os clusters do MRS suportam as versões 1.6.*, 1.7.*, 1.8.*, 1.9.* e 2.0.* (* indica um número).
Cluster Type	Analysis Cluster
Metadata	Local

Passo 2 Configure os parâmetros de hardware e clique em **Next**.

Tabela 1-2 Configuração de hardware

Parâmetro	Valor
Billing Mode	Pay-per-use
AZ	AZ2
VPC	vpc-01
Subnet	subnet-01
Security Group	Auto create
EIP	10.x.x.x
Enterprise Project	default
Master	2
Analysis Core	3
Analysis Task	0

Passo 3 Quando você tiver concluído as configurações avançadas com base na tabela a seguir, clique em **Buy Now** e aguarde cerca de 15 minutos. O cluster foi criado com êxito.

Tabela 1-3 Configuração avançada

Parâmetro	Valor
Tag	test01
Hostname Prefix	(Opcional) Prefixo para o nome de um ECS ou BMS no cluster.
Auto Scaling	Mantenha o valor padrão.
Bootstrap Action	Mantenha o valor padrão. O MRS 3.x não suporta este parâmetro.

Parâmetro	Valor
Agency	Mantenha o valor padrão.
Data Disk Encryption	Esta função está desativada por padrão. Mantenha o valor padrão.
Alarm	Mantenha o valor padrão.
Rule Name	Mantenha o valor padrão.
Topic Name	Selecione um tópico.
Kerberos Authentication	Este parâmetro é ativado por padrão.
Username	admin
Password	Essa senha é usada para efetuar logon na página de gerenciamento de cluster.
Confirm Password	Digite a senha do usuário admin novamente.
Login Mode	Password
Username	root
Password	Essa senha é usada para efetuar logon remotamente no ECS.
Confirm Password	Digite a senha do usuário root novamente.
Secure Communications	Selecione Enable .

----Fim

Preparar a fonte de dados da tabela ORC do MRS

Passo 1 Crie um arquivo **product_info.txt** no PC local, copie os seguintes dados para o arquivo e salve o arquivo no PC local.

```
100,XHDK-A-1293-#fJ3,2017-09-01,A,2017 Autumn New Shirt
Women,red,M,328,2017-09-04,715,good
205,KDKE-B-9947-#kL5,2017-09-01,A,2017 Autumn New Knitwear
Women,pink,L,584,2017-09-05,406,very good!
300,JODL-X-1937-#pV7,2017-09-01,A,2017 autumn new T-shirt
men,red,XL,1245,2017-09-03,502,Bad.
310,QQPX-R-3956-#aD8,2017-09-02,B,2017 autumn new jacket
women,red,L,411,2017-09-05,436,It's really super nice
150,ABEF-C-1820-#mC6,2017-09-03,B,2017 Autumn New Jeans
Women,blue,M,1223,2017-09-06,1200,The seller's packaging is exquisite
200,BCQP-E-2365-#qE4,2017-09-04,B,2017 autumn new casual pants
men,black,L,997,2017-09-10,301,The clothes are of good quality.
250,EABE-D-1476-#oB1,2017-09-10,A,2017 autumn new dress
women,black,S,841,2017-09-15,299,Follow the store for a long time.
108,CDXK-F-1527-#pL2,2017-09-11,A,2017 autumn new dress
women,red,M,85,2017-09-14,22,It's really amazing to buy
450,MMCE-H-4728-#nP9,2017-09-11,A,2017 autumn new jacket
women,white,M,114,2017-09-14,22,Open the package and the clothes have no odor
260,OCDA-G-2817-#bD3,2017-09-12,B,2017 autumn new woolen coat
women,red,L,2004,2017-09-15,826,Very favorite clothes
```

```

980,ZKDS-J-5490-#cW4,2017-09-13,B,2017 Autumn New Women's Cotton
Clothing,red,M,112,2017-09-16,219,The clothes are small
98,FKQB-I-2564-#dA5,2017-09-15,B,2017 autumn new shoes
men,green,M,4345,2017-09-18,5473,The clothes are thick and it's better this
winter.
150,DMQY-K-6579-#eS6,2017-09-21,A,2017 autumn new underwear
men,yellow,37,2840,2017-09-25,5831,This price is very cost effective
200,GKLW-l-2897-#wQ7,2017-09-22,A,2017 Autumn New Jeans
Men,blue,39,5879,2017-09-25,7200,The clothes are very comfortable to wear
300,HWEC-L-2531-#xP8,2017-09-23,A,2017 autumn new shoes
women,brown,M,403,2017-09-26,607,good
100,IQPD-M-3214-#yQ1,2017-09-24,B,2017 Autumn New Wide Leg Pants
Women,black,M,3045,2017-09-27,5021,very good.
350,LPEC-N-4572-#zX2,2017-09-25,B,2017 Autumn New Underwear
Women,red,M,239,2017-09-28,407,The seller's service is very good
110,NQAB-O-3768-#sM3,2017-09-26,B,2017 autumn new underwear
women,red,S,6089,2017-09-29,7021,The color is very good
210,HWNB-P-7879-#tN4,2017-09-27,B,2017 autumn new underwear
women,red,L,3201,2017-09-30,4059,I like it very much and the quality is good.
230,JKHU-Q-8865-#uO5,2017-09-29,C,2017 Autumn New Clothes with Chiffon
Shirt,black,M,2056,2017-10-02,3842,very good

```

Passo 2 Efetue login no console do OBS, clique em **Create Bucket**, configure os seguintes parâmetros e clique em **Create Now**.

Tabela 1-4 Parâmetros do bucket

Parâmetro	Valor
Region	CN-Hong Kong
Data Redundancy Policy	Single-AZ Storage
Bucket Name	mrs-datasource
Default Storage Class	Standard
Bucket Policy	Private
Default Encryption	Disable
Direct Reading	Disable
Enterprise Project	default
Tags	-

Passo 3 Depois que o bucket for criado, clique no nome do bucket e escolha **Object > Upload Object** para fazer upload do arquivo **product_info.txt** para o bucket do OBS.

Passo 4 Volte para o console do MRS e clique no nome do cluster do MRS criado. Na página **Dashboard**, clique no botão Synchronize ao lado de **IAM User Sync**. A sincronização leva cerca de 5 minutos.

Passo 5 Clique em **Nodes** e clique em um nó principal. Na página exibida, alterne para a guia **EIPs**, clique em **Bind EIP**, selecione um EIP existente e clique em **OK**. Se nenhum EIP estiver disponível, crie um. Registre o EIP.

Passo 6 Baixe o cliente.

1. Volte para a página de cluster do MRS. Clique no nome do cluster. Na página de guia **Dashboard** da página de detalhes do cluster, clique em **Access Manager**. Se uma mensagem for exibida indicando que o EIP precisa ser vinculado, vincule um EIP primeiro.
2. Na caixa de diálogo **Access MRS Manager**, clique em **OK**. Você será redirecionado para a página de logon do MRS Manager. Digite o nome de usuário **admin** e sua senha para fazer logon no MRS Manager. A senha é aquela que você digitou ao criar o cluster do MRS.
3. Escolha **Cluster** > *Name of the desired cluster* > **Dashboard** > **More** > **Download Client**. A caixa de diálogo **Download Cluster Client** é exibida.

Download Cluster Client

Download the **Complete Client** client. The cluster client provides all services.

Select Client Type: Complete Client Configuration Files Only

Select Platform Type: x86_64 aarch64

Save to Path: ?

OK Cancel

NOTA

Para obter o cliente de uma versão anterior, escolha **Services** > **Download Client** e defina **Select Client Type** como **Configuration Files Only**.

Passo 7 Determine o nó principal ativo.

1. Use o SSH para fazer logon no nó anterior como usuário **root**. Execute o seguinte comando para alternar para o usuário **omm**:
su - omm
2. Execute o seguinte comando para consultar o nó principal ativo. Na saída do comando, o nó cujo valor de **HAActive** está **active** é o nó principal ativo.
sh \${BIGDATA_HOME}/om-0.0.1/sbin/status-oms.sh

Passo 8 Efetue logon no nó principal ativo como usuário **root** e atualize a configuração do cliente do nó de gerenciamento ativo.

cd /opt/client

sh refreshConfig.sh /opt/client *Full_path_of_client_configuration_file_package*

Neste tutorial, execute o seguinte comando:

sh refreshConfig.sh /opt/client /tmp/MRS-client/MRS_Services_Client.tar

Passo 9 Alterne para o usuário **omm** e vá para o diretório onde o cliente de Hive está localizado.

su - omm

cd /opt/client

Passo 10 Crie a tabela **product_info** cujo formato de armazenamento é TEXTFILE no Hive.

1. Importe variáveis de ambiente para o diretório **/opt/client**.

source bigdata_env

2. Efetue logon no cliente de Hive.

beeline

3. Execute os seguintes comandos SQL em seqüência para criar um banco de dados de demonstração e a tabela **product_info**:

```
CREATE DATABASE demo;
USE demo;
DROP TABLE product_info;

CREATE TABLE product_info
(
  product_price          int           ,
  product_id            char(30)      ,
  product_time          date          ,
  product_level         char(10)      ,
  product_name          varchar(200)  ,
  product_type1         varchar(20)   ,
  product_type2         char(10)      ,
  product_monthly_sales_cnt int       ,
  product_comment_time date          ,
  product_comment_num   int           ,
  product_comment_content varchar(200)
)
row format delimited fields terminated by ','
stored as TEXTFILE;
```

Passo 11 Importe o arquivo **product_info.txt** para o Hive.

1. Volte para o cluster MRS, clique em **Files > Import Data**.
2. **OBS Path**: localize o arquivo **product_info.txt** no bucket do OBS criado e clique em **Yes**.
3. **HDFS Path**: selecione **/user/hive/warehouse/demo.db/product_info/** e clique em **Yes**.
4. Clique em **OK** para importar os dados da tabela **product_info**.

Passo 12 Crie uma tabela ORC e importe dados para a tabela.

1. Execute os seguintes comandos SQL para criar uma tabela ORC:

```
DROP TABLE product_info_orc;

CREATE TABLE product_info_orc
(
  product_price          int           ,
  product_id            char(30)      ,
  product_time          date          ,
  product_level         char(10)      ,
  product_name          varchar(200)  ,
  product_type1         varchar(20)   ,
  product_type2         char(10)      ,
  product_monthly_sales_cnt int       ,
  product_comment_time date          ,
  product_comment_num   int           ,
  product_comment_content varchar(200)
)
row format delimited fields terminated by ','
stored as orc;
```

2. Insira dados na tabela **product_info** na tabela ORC do Hive **product_info_orc**.

```
insert into product_info_orc select * from product_info;
```

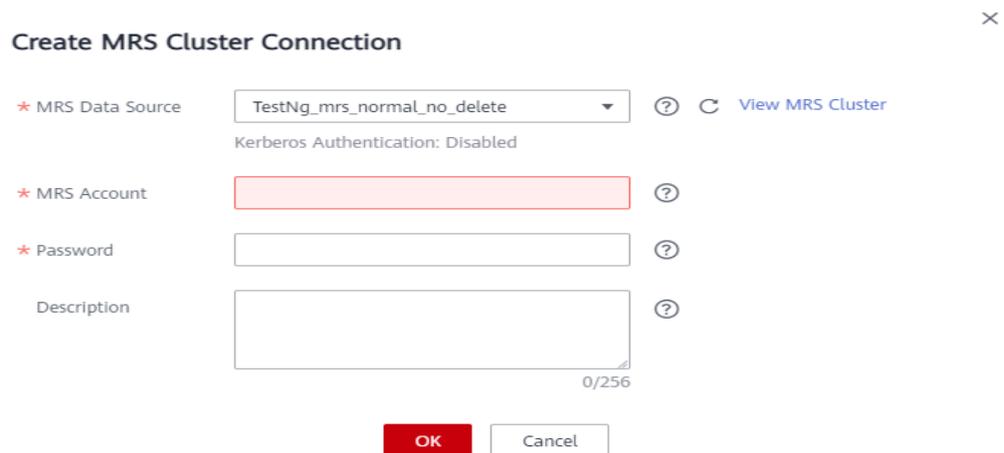
3. Consulte se a importação de dados foi bem-sucedida.

```
select * from product_info_orc;
```

----Fim

Criar uma conexão de fonte de dados do MRS

- Passo 1** Faça login no console do GaussDB(DWS) e clique no cluster de armazém de dados criado. Verifique se os clusters do GaussDB(DWS) e MRS estão na mesma região, AZ e sub-rede da VPC.
- Passo 2** Clique na guia **MRS Data Source** e clique em **Create MRS Cluster Connection**.
- Passo 3** Selecione a origem de dados **mrs_01** criada na etapa anterior, insira o nome da conta do MRS **admin** e sua senha e clique em **OK**.



----Fim

Criar um servidor estrangeiro

- Passo 1** Use o Data Studio para conectar-se ao cluster do GaussDB(DWS) criado.
- Passo 2** Crie um usuário *dbuser* que tenha permissão para criar bancos de dados.

```
CREATE USER dbuser WITH CREATEDB PASSWORD 'password';
```
- Passo 3** Mude para o usuário *dbuser*.

```
SET ROLE dbuser PASSWORD 'password';
```
- Passo 4** Crie um banco de dados *mydatabase*.

```
CREATE DATABASE mydatabase;
```
- Passo 5** Execute as seguintes etapas para alternar para o banco de dados *mydatabase*:
1. Na janela **Object Browser** do cliente do Data Studio, clique com o botão direito do mouse na conexão de banco de dados e selecione **Refresh** no menu de atalho. O novo banco de dados é exibido.
 2. Clique com o botão direito do mouse no nome do banco de dados *mydatabase* e selecione **Connect to DB** no menu de atalho.
 3. Clique com o botão direito do mouse no nome do banco de dados *mydatabase* e selecione **Open Terminal** no menu de atalho. A janela de comando SQL para conexão com um banco de dados é exibida. Execute os seguintes passos na janela.
- Passo 6** Conceda a permissão para criar servidores externos ao usuário *dbuser*. Em 8.1.1 e versões posteriores, você também precisa conceder a permissão para usar o modo público.

```
GRANT ALL ON FOREIGN DATA WRAPPER hdfs_fdw TO dbuser;
In GRANT ALL ON SCHEMA public TO dbuser; //8.1.1 and later versions, common users
do not have permission on the public mode and need to grant permission. In
versions earlier than 8.1.1, you do not need to perform this operation.
```

O nome do **FOREIGN DATA WRAPPER** deve ser **hdfs_fdw**. *dbuser* indica o nome de usuário de **CREATE SERVER**.

Passo 7 Conceda ao usuário *dbuser* a permissão para usar tabelas estrangeiras.

```
ALTER USER dbuser USEFT;
```

Passo 8 Alterne para o banco de dados Postgres e consulte o servidor estrangeiro criado automaticamente pelo sistema após a criação da fonte de dados do MRS.

```
SELECT * FROM pg_foreign_server;
```

Informação semelhante à seguinte é exibida:

```

          srvname                                | srvowner | srvfdw | srvtype |
-----+-----+-----+-----+
srvversion | srvacl |
srvoptions
-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
+-----+-----+
-----+-----+
          gsmp_server                            |         10 | 13673 |          |
-----+-----+-----+-----+
          gsmp_errorinfo_server                  |         10 | 13678 |          |
-----+-----+-----+-----+
          hdfs_server_8f79ada0_d998_4026_9020_80d6de2692ca | 16476 | 13685 |          |
-----+-----+-----+-----+
{"address=192.168.1.245:9820,192.168.1.218:9820",hdfscfgpath=/MRS/8f79ada0-
d998-4026-9020-80d6de2692ca,type=hdfs}
(3 rows)
```

Passo 9 Mudar para a base de dados *mydatabase* e mudar para o usuário *dbuser*.

```
SET ROLE dbuser PASSWORD 'password';
```

Passo 10 Crie um servidor estrangeiro.

O nome do servidor, o endereço e o caminho de configuração devem ser os mesmos em [Passo 8](#).

```
CREATE SERVER hdfs_server_8f79ada0_d998_4026_9020_80d6de2692ca FOREIGN DATA
WRAPPER HDFS_FDW
OPTIONS
(
address '192.168.1.245:9820,192.168.1.218:9820', //The intranet IP addresses of
the active and standby master nodes on the MRS management plane, which can be
used to communicate with GaussDB (DWS).
hdfscfgpath '/MRS/8f79ada0-d998-4026-9020-80d6de2692ca',
type 'hdfs'
);
```

Passo 11 Veja o servidor estrangeiro.

```
SELECT * FROM pg_foreign_server WHERE
srvname='hdfs_server_8f79ada0_d998_4026_9020_80d6de2692ca';
```

O servidor é criado com êxito se forem apresentadas informações semelhantes às seguintes:

```

          srvname                                | srvowner | srvfdw | srvtype |
-----+-----+-----+-----+
srvversion | srvacl |
srvoptions
-----+-----+-----+
+-----+-----+
+-----+-----+
-----+-----+
          hdfs_server_8f79ada0_d998_4026_9020_80d6de2692ca | 16476 | 13685 |          |
```

```
{ "address=192.168.1.245:9820,192.168.1.218:9820", hdfsconfpath=/MRS/8f79ada0-d998-4026-9020-80d6de2692ca, type=hdfs }
(1 row)
```

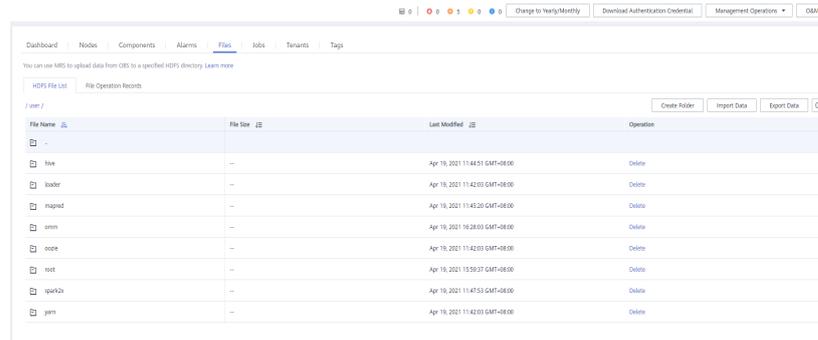
----Fim

Criar uma tabela estrangeira

Passo 1 Obtenha o caminho do arquivo `product_info_orc` do Hive.

1. Efetue login no console do MRS.
2. Escolha **Cluster** > **Active Cluster** e clique no nome do cluster a ser consultado para entrar na página que exibe as informações básicas do cluster.
3. Clique em **Files** e clique em **HDFS File List**.
4. Vá para o diretório de armazenamento dos dados a serem importados para o cluster do GaussDB(DWS) e registre o caminho.

Figura 1-1 Verificar o caminho de armazenamento de dados no MRS



Passo 2 Crie uma tabela estrangeira. Defina **SERVER** como o nome do servidor externo criado em **Passo 10** e **foldername** como o caminho obtido em **Passo 1**.

```
DROP FOREIGN TABLE IF EXISTS foreign_product_info;

CREATE FOREIGN TABLE foreign_product_info
(
    product_price          integer          ,
    product_id             char(30)         ,
    product_time           date             ,
    product_level          char(10)         ,
    product_name           varchar(200)    ,
    product_type1          varchar(20)     ,
    product_type2          char(10)         ,
    product_monthly_sales_cnt integer       ,
    product_comment_time   date            ,
    product_comment_num    integer         ,
    product_comment_content varchar(200)
) SERVER hdfs_server_8f79ada0_d998_4026_9020_80d6de2692ca
OPTIONS (
    format 'orc',
    encoding 'utf8',
    foldername '/user/hive/warehouse/demo.db/product_info_orc/'
)
DISTRIBUTE BY ROUNDROBIN;
```

----Fim

Importação de dados

Passo 1 Crie uma tabela local para importação de dados.

```
DROP TABLE IF EXISTS product_info;
CREATE TABLE product_info
(
    product_price          integer          ,
    product_id             char(30)         ,
    product_time           date             ,
    product_level          char(10)         ,
    product_name           varchar(200)     ,
    product_type1          varchar(20)      ,
    product_type2          char(10)         ,
    product_monthly_sales_cnt integer       ,
    product_comment_time   date             ,
    product_comment_num    integer         ,
    product_comment_content varchar(200)    )
with (
    orientation = column,
    compression=middle
)
DISTRIBUTE BY HASH (product_id);
```

Passo 2 Importe dados para a tabela de destino a partir da tabela estrangeira.

```
INSERT INTO product_info SELECT * FROM foreign_product_info;
```

Passo 3 Consulte o resultado da importação.

```
SELECT * FROM product_info;
```

---Fim

1.6 Tutorial: importar fontes de dados do GaussDB(DWS) remotas

Na era da análise convergente de Big Data, os clusters do GaussDB(DWS) na mesma região podem se comunicar uns com os outros. Esta prática demonstra como importar dados de um cluster do GaussDB(DWS) remoto para o cluster do GaussDB(DWS) local usando tabelas estrangeiras.

O procedimento de demonstração é o seguinte: instale o cliente de banco de dados gsql em um ECS, conecte-se ao GaussDB(DWS) usando gsql e importe dados do GaussDB(DWS) remoto usando uma tabela estrangeira.

Procedimento geral

Essa prática leva cerca de 40 minutos. O processo básico é o seguinte:

1. [Preparativos](#)
2. [Criar um ECS](#)
3. [Criar um cluster e baixar o pacote de ferramentas](#)
4. [Importar fontes de dados usando o GDS](#)
5. [Importar dados do GaussDB\(DWS\) remoto usando uma tabela estrangeira](#)

Preparativos

Você registrou uma conta da Huawei e ativou a Huawei Cloud. A conta não pode estar em atraso ou congelada.

Criar um ECS

Para obter detalhes, consulte [Compra de um ECS](#). Após a compra de um ECS, faça login no ECS consultando [Efetuar login em um ECS de Linux](#).

AVISO

Ao criar um ECS, verifique se o ECS e os clusters do GaussDB(DWS) a serem criados estão na mesma sub-rede da VPC e na mesma região e AZ . O SO do ECS é o mesmo do cliente de gsql ou GDS (o CentOS 7.6 é usado como exemplo) e a senha é usada para login.

Criar um cluster e baixar o pacote de ferramentas

- Passo 1** Faça login no console de gerenciamento da Huawei Cloud.
- Passo 2** Escolha **Service List > Analytics > Data Warehouse Service**. Na página exibida, clique em **Create Cluster** no canto superior direito.
- Passo 3** Configure parâmetros de acordo com [Tabela 1-5](#).

Tabela 1-5 Configuração de software

Parâmetro	Configuração
Region	Selecione CN-Hong Kong . NOTA <ul style="list-style-type: none">● CN-Hong Kong é usado como exemplo. Você pode selecionar outras regiões, conforme necessário. Certifique-se de que todas as operações sejam realizadas na mesma região.● Verifique se o GaussDB(DWS) e o ECS estão na mesma região, AZ e sub-rede da VPC.
AZ	AZ2
Resource	Armazém de dados padrão
Compute Resource	ECS
Storage Type	SSD em nuvem
CPU Architecture	x86
Node Flavor	dws2.m6.4xlarge.8 (16 vCPUs 128 GB 2000 GB SSD) NOTA Se esse flavor estiver esgotado, selecione outras AZs ou flavors.

Parâmetro	Configuração
Hot Storage	100 GB/nó
Nodes	3
Cluster Name	dws-demo01
Administrator Account	dbadmin
Administrator Password	Senha definida pelo usuário
Confirm Password	Senha
Database Port	8000
VPC	vpc-default
Subnet	subnet-default(192.168.0.0/24) AVISO Verifique se o cluster e o ECS estão na mesma sub-rede da VPC.
Security Group	Automatic creation
EIP	Buy now
Bandwidth	1 Mbit/s
Advanced Settings	Padrão

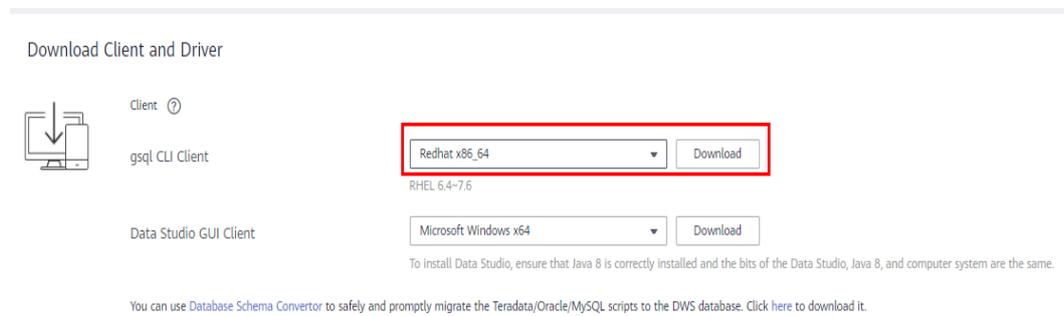
Passo 4 Confirme as informações, clique em **Next** e, em seguida, clique em **Submit**.

Passo 5 Aguarde cerca de 10 minutos. Depois que o cluster for criado, clique no nome do cluster para ir para a página **Basic Information**. Escolha **Network**, clique em um nome de grupo de segurança e verifique se uma regra de grupo de segurança foi adicionada. Neste exemplo, o endereço IP do cliente é 192.168.0.x (o endereço IP da rede privada do ECS onde o gsqr está localizado é 192.168.0.90). Portanto, você precisa adicionar uma regra de grupo de segurança na qual o endereço IP é 192.168.0.0/24 e o número da porta é 8000.

Passo 6 Retorne à guia **Basic Information** do cluster e registre o valor de **Private Network IP Address**.

Database Attributes		Network Attributes	
Default Database	gaussdb	Private Network Domain Name	100418429-02.dws-priv-cn-dwsglobal-1.dwscloud.com Modify
Initial Administrator	dbadmin	Private Network IP Address	192.168.0.86, 192.168.0.207 More
Port	8000	Public Network Domain Name	--
Connection String	View Details	Public Network IP Address	(Bandwidth: 0 Mbit/s) Unbind EIP

Passo 7 Retorne à página inicial do console do GaussDB(DWS). Escolha **Connections** no painel de navegação à esquerda, selecione o SO do ECS (por exemplo, selecione **Redhat x86_64** para CentOS 7.6) e clique em **Download** para salvar o pacote de ferramentas no host local. O pacote de ferramentas contém o cliente de gsqli e o GDS.



Passo 8 Repita **Passo 1** a **Passo 6** para criar um segundo cluster do GaussDB(DWS) e defina seu nome como **dws-demo02**.

----Fim

Preparar dados de origem

Passo 1 Crie os três arquivos CSV a seguir no diretório especificado no PC local:

- **Arquivo de dados product_info0.csv**

```
100,XHDK-A,2017-09-01,A,2017 Shirt Women,red,M,328,2017-09-04,715,good!
205,KDKE-B,2017-09-01,A,2017 T-shirt Women,pink,L,584,2017-09-05,40,very good!
300,JODL-X,2017-09-01,A,2017 T-shirt men,red,XL,15,2017-09-03,502,Bad.
310,QQPX-R,2017-09-02,B,2017 jacket women,red,L,411,2017-09-05,436,It's nice.
150,ABEF-C,2017-09-03,B,2017 Jeans Women,blue,M,123,2017-09-06,120,good.
```

- **Arquivo de dados product_info1.csv**

```
200,BCQP-E,2017-09-04,B,2017 casual pants men,black,L,997,2017-09-10,301,good
quality.
250,EABE-D,2017-09-10,A,2017 dress women,black,S,841,2017-09-15,299,This
dress fits well.
108,CDXK-F,2017-09-11,A,2017 dress women,red,M,85,2017-09-14,22,It's really
amazing to buy.
450,MMCE-H,2017-09-11,A,2017 jacket women,white,M,114,2017-09-14,22,very good.
260,OCDA-G,2017-09-12,B,2017 woolen coat women,red,L,2004,2017-09-15,826,Very
comfortable.
```

- **Arquivo de dados product_info2.csv**

```
980,"ZKDS-J",2017-09-13,"B","2017 Women's Cotton Clothing","red","M",112,,,
98,"FKQB-I",2017-09-15,"B","2017 new shoes men","red","M",4345,2017-09-18,5473
50,"DMQY-K",2017-09-21,"A","2017 pants
men","red","37",28,2017-09-25,58,"good","good","good"
80,"GKLW-l",2017-09-22,"A","2017 Jeans Men","red","39",58,2017-09-25,72,"Very
comfortable."
30,"HWEC-L",2017-09-23,"A","2017 shoes
women","red","M",403,2017-09-26,607,"good!"
40,"IQPD-M",2017-09-24,"B","2017 new pants
Women","red","M",35,2017-09-27,52,"very good."
50,"LPEC-N",2017-09-25,"B","2017 dress Women","red","M",29,2017-09-28,47,"not
good at all."
60,"NQAB-O",2017-09-26,"B","2017 jacket
women","red","S",69,2017-09-29,70,"It's beautiful."
70,"HWNB-P",2017-09-27,"B","2017 jacket women","red","L",30,2017-09-30,55,"I
like it so much"
80,"JKHU-Q",2017-09-29,"C","2017 T-shirt","red","M",90,2017-10-02,82,"very
good."
```

Passo 2 Efetue logon no ECS criado como usuário **root** e execute o seguinte comando para criar um diretório de arquivos de origem de dados:

```
mkdir -p /input_data
```

Passo 3 Use uma ferramenta de transferência de arquivos para carregar os arquivos de dados anteriores para o diretório **/input_data** do ECS.

----Fim

Importar fontes de dados usando o GDS

Passo 1 Faça logon no ECS como usuário **root** e use uma ferramenta de transferência de arquivos para carregar o pacote de ferramentas baixado em [Passo 7](#) ao diretório **/opt**.

Passo 2 Descompacte o pacote de ferramentas no diretório **/opt**.

```
cd /opt
```

```
unzip dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip
```

Passo 3 Crie um usuário do GDS e altere os proprietários da fonte de dados e dos diretórios do GDS.

```
groupadd gdsgrp
```

```
useradd -g gdsgrp gds_user
```

```
chown -R gds_user:gdsgrp /opt/gds
```

```
chown -R gds_user:gdsgrp /input_data
```

Passo 4 Mude para o usuário **gds_user**.

```
su - gds_user
```

Passo 5 Importe as variáveis de ambiente do GDS.

 **NOTA**

Esta etapa é necessária apenas para 8.1.x ou posterior. Para versões anteriores, pule esta etapa.

```
cd /opt/gds/bin
```

```
source gds_env
```

Passo 6 Inicie o GDS.

```
/opt/gds/bin/gds -d /input_data/ -p 192.168.0.90:5000 -H 192.168.0.0/24 -l /opt/gds/gds_log.txt -D
```

- **-d dir**: diretório para armazenar arquivos de dados que contêm dados a serem importados. Esta prática usa **/input_data/** como um exemplo.
- **-p ip:port**: endereço IP de escuta e porta para GDS. Defina este parâmetro para o endereço IP da rede privada do ECS onde o GDS está instalado para que o GDS possa se comunicar com o GaussDB (DWS). Neste exemplo, **192.168.0.90:5000** é usado.
- **-H address_string**: hosts que têm permissão para se conectar e usar o GDS. O valor deve estar no formato CIDR. Neste exemplo, o segmento de rede do endereço IP da rede privada do GaussDB(DWS) é usado.
- **-l log_file**: diretório de log do GDS e nome do arquivo de log. Neste exemplo, **/opt/gds/gds_log.txt** é usado.

- **-D**: GDS em modo daemon.

Passo 7 Conecte-se ao primeiro cluster do GaussDB(DWS) usando gsql.

1. Execute o comando **exit** para alternar para o usuário **root**, vá para o diretório **/opt** do ECS e importe as variáveis de ambiente do gsql.

```
exit
```

```
cd /opt
```

```
source gsql_env.sh
```

2. Vá para o diretório **/opt/bin** e conecte-se ao primeiro cluster do GaussDB(DWS) usando gsql.

```
cd /opt/bin
```

```
gsql -d gaussdb -h 192.168.0.8 -p 8000 -U dbadmin -W password -r
```

- **-d**: nome do banco de dados conectado. Neste exemplo, o banco de dados padrão **gaussdb** é usado.
- **-h**: endereço IP da rede privada do banco de dados do GaussDB(DWS) conectado consultado em **Passo 6**. Neste exemplo, **192.168.0.8** é usado.
- **-p**: porta do GaussDB(DWS). O valor é **8000**.
- **-U**: administrador do banco de dados. O valor padrão é **dbadmin**.
- **-W**: senha do administrador, que é definida durante a criação do cluster em **Passo 3**. Neste exemplo, substitua *password* pela senha real.

Passo 8 Crie um usuário comum **leo** e conceda ao usuário a permissão para criar tabelas estrangeiras.

```
CREATE USER leo WITH PASSWORD 'password';  
ALTER USER leo USEFT;
```

Passo 9 Mude para o usuário **leo** e crie uma tabela estrangeira do GDS.

NOTA

Defina **LOCATION** como o endereço IP de escuta do GDS e o número da porta obtidos em **Passo 6**, por exemplo, **gsfs://192.168.0.90:5000/***.

```
SET ROLE leo PASSWORD 'password';  
DROP FOREIGN TABLE IF EXISTS product_info_ext;  
CREATE FOREIGN TABLE product_info_ext  
(  
    product_price          integer          not null,  
    product_id             char(30)         not null,  
    product_time           date              ,  
    product_level          char(10)         ,  
    product_name           varchar(200)     ,  
    product_type1          varchar(20)      ,  
    product_type2          char(10)         ,  
    product_monthly_sales_cnt integer        ,  
    product_comment_time   date            ,  
    product_comment_num    integer         ,  
    product_comment_content varchar(200)    ,  
)  
SERVER gsmpp_server  
OPTIONS (  
    LOCATION 'gsfs://192.168.0.90:5000/*',  
    FORMAT 'CSV',  
    DELIMITER ',',  
    ENCODING 'utf8',  
    HEADER 'false',  
    FILL_MISSING_FIELDS 'true',  
    IGNORE_EXTRA_DATA 'true'  
)  
READ ONLY
```

```
LOG INTO product_info_err  
PER NODE REJECT LIMIT 'unlimited';
```

Passo 10 Crie uma tabela local.

```
DROP TABLE IF EXISTS product_info;  
CREATE TABLE product_info  
(  
    product_price          integer          not null,  
    product_id            char(30)         not null,  
    product_time          date              ,  
    product_level        char(10)         ,  
    product_name         varchar(200)     ,  
    product_type1       varchar(20)     ,  
    product_type2       char(10)         ,  
    product_monthly_sales_cnt integer      ,  
    product_comment_time date            ,  
    product_comment_num integer         ,  
    product_comment_content varchar(200)  
)  
WITH (  
    orientation = column,  
    compression=middle  
)  
DISTRIBUTE BY hash (product_id);
```

Passo 11 Importe dados da tabela estrangeira do GDS e verifique se os dados foram importados com êxito.

```
INSERT INTO product_info SELECT * FROM product_info_ext ;  
SELECT count(*) FROM product_info;
```

----Fim

Importar dados do GaussDB(DWS) remoto usando uma tabela estrangeira

Passo 1 Conecte-se ao segundo cluster no ECS fazendo referência a [Passo 7](#). Altere o endereço de conexão para o endereço do segundo cluster. Neste exemplo, **192.168.0.86** é usado.

Passo 2 Crie um usuário comum **jim** e conceda ao usuário a permissão para criar tabelas e servidores estrangeiros. O valor de **FOREIGN DATA WRAPPER** é **gc_fdws**.

```
CREATE USER jim WITH PASSWORD 'password';  
ALTER USER jim USEFT;  
GRANT ALL ON FOREIGN DATA WRAPPER gc_fdw TO jim;
```

Passo 3 Mude para o usuário **jim** e crie um servidor.

```
SET ROLE jim PASSWORD 'password';  
CREATE SERVER server_remote FOREIGN DATA WRAPPER gc_fdw OPTIONS  
    (address '192.168.0.8:8000,192.168.0.158:8000' ,  
    dbname 'gaussdb',  
    username 'leo',  
    password 'password'  
);
```

- **address**: endereços IP de rede privada e número de porta do primeiro cluster obtido em [Passo 6](#). Neste exemplo, **192.168.0.8:8000** e **192.168.0.158:8000** são usados.
- **dbname**: nome do banco de dados do primeiro cluster conectado. Neste exemplo, **gaussdb** é usado.
- **username**: nome do usuário do primeiro cluster conectado. Neste exemplo, **leo** é usado.
- **password**: senha do usuário

Passo 4 Crie uma tabela estrangeira.

AVISO

As colunas e as restrições da tabela estrangeira devem ser consistentes com as da tabela a ser acessada.

```
CREATE FOREIGN TABLE region
(
  product_price          integer          ,
  product_id             char(30)         ,
  product_time           date             ,
  product_level          char(10)         ,
  product_name           varchar(200)     ,
  product_type1          varchar(20)      ,
  product_type2          char(10)         ,
  product_monthly_sales_cnt integer       ,
  product_comment_time   date             ,
  product_comment_num    integer         ,
  product_comment_content varchar(200)
)
SERVER
  server_remote
OPTIONS
(
  schema_name 'leo',
  table_name 'product_info',
  encoding 'utf8'
);
```

- **SERVER**: nome do servidor criado no passo anterior. Neste exemplo, **server_remote** é usado.
- **schema_name**: nome do esquema do primeiro cluster a ser acessado. Neste exemplo, **leo** é usado.
- **table_name**: nome da tabela do primeiro cluster a ser acessado obtido em [Passo 10](#). Neste exemplo, **product_info** é usado.
- **encoding**: o valor deve ser o mesmo do primeiro cluster obtido em [Passo 9](#). Neste exemplo, **utf8** é usado.

Passo 5 Visualize o servidor criado e a tabela estrangeira.

```
\des+ server_remote
\d+ region
```

Passo 6 Crie uma tabela local.

AVISO

As colunas e restrições da tabela devem ser consistentes com as da tabela a ser acessada.

```
CREATE TABLE local_region
(
  product_price          integer          not null,
  product_id             char(30)         not null,
  product_time           date             ,
  product_level          char(10)         ,
  product_name           varchar(200)     ,
  product_type1          varchar(20)      ,
  product_type2          char(10)         ,
  product_monthly_sales_cnt integer       ,
  product_comment_time   date             ,
  product_comment_num    integer         ,
  product_comment_content varchar(200)
)
```

```
)
WITH (
orientation = column,
compression=middle
)
DISTRIBUTE BY hash (product_id);
```

Passo 7 Importe dados para a tabela local usando a tabela estrangeira.

```
INSERT INTO local_region SELECT * FROM region;
SELECT * FROM local_region;
```

Passo 8 Consulte a tabela estrangeira sem importar dados.

```
SELECT * FROM region;
```

----Fim

1.7 Tutorial: exportar dados do ORC para MRS

GaussDB(DWS) permite exportar dados do ORC para MRS usando uma tabela estrangeira de HDFS. Você pode especificar o modo de exportação e o formato de dados de exportação na tabela estrangeira. Os dados são exportados do GaussDB(DWS) em paralelo usando vários DN's e armazenados no HDFS. Desta forma, o desempenho geral das exportações é melhorado.

Preparação do ambiente

Crie um cluster de GaussDB(DWS). Verifique se os clusters do MRS e do GaussDB(DWS) estão na mesma região, AZ e sub-rede da VPC e se os clusters podem se comunicar uns com os outros.

Criar um cluster do MRS

Passo 1 Faça login no [console da Huawei Cloud](#), escolha **Analytics > MapReduce Service** e clique em **Buy Cluster**. Clique na guia **Custom Config**, configure os parâmetros do software e clique em **Next**.

Tabela 1-6 Configuração de software

Parâmetro	Exemplo de valor
Region	CN-Hong Kong
Cluster Name	mrs_01
Cluster Version	MRS 1.9.2 (recomendado) NOTA <ul style="list-style-type: none"> Para clusters da versão 8.1.1.300 e posteriores, os clusters do MRS suportam as versões *, 1.7.*, 1.8.*, 1.9.*, 2.0.*, 3.0.*, 3.1.* e posteriores (* indica um número). Para clusters anteriores à versão 8.1.1.300, os clusters do MRS suportam as versões 1.6.*, 1.7.*, 1.8.*, 1.9.* e 2.0.* (* indica um número).
Cluster Type	Cluster de análise

Passo 2 Configure os parâmetros de hardware e clique em **Next**.

Tabela 1-7 Configuração de hardware

Parâmetro	Exemplo de valor
Billing Mode	Pay-per-use
AZ	AZ2
VPC	vpc-01
Subnet	subnet-01
Security Group	Auto create
EIP	10.x.x.x
Enterprise Project	default
Master	2
Analysis Core	3
Analysis Task	0

Passo 3 Configure as configurações avançadas com base na tabela a seguir, clique em **Buy Now** e aguarde cerca de 15 minutos para que a criação do cluster seja concluída.

Tabela 1-8 Configurações avançadas

Parâmetro	Exemplo de valor
Tag	test01
Hostname Prefix	(Opcional) Prefixo para o nome de um ECS ou BMS no cluster.
Auto Scaling	mantenha o valor padrão.
Bootstrap Action	Mantenha o valor padrão. O MRS 3.x não suporta este parâmetro.
Agency	Mantenha o valor padrão.
Data Disk Encryption	Esta função está desativada por padrão. Mantenha o valor padrão.
Alarm	Mantenha o valor padrão.
Rule Name	Mantenha o valor padrão.
Topic Name	Selecione um tópico.
Kerberos Authentication	Este parâmetro é ativado por padrão.
User Name	admin

Parâmetro	Exemplo de valor
Password	Essa senha é usada para efetuar logon na página de gerenciamento de cluster.
Confirm Password	Digite a senha do usuário admin novamente.
Login Mode	Password
User Name	root
Password	Essa senha é usada para efetuar logon remotamente no ECS.
Confirm Password	Digite a senha do usuário root novamente.
Secure Communications	Selecione Enable .

----Fim

Criar uma conexão de fonte de dados do MRS

- Passo 1** Faça logon no console do GaussDB(DWS) e clique no cluster de armazenagem de dados criado. Verifique se os clusters do GaussDB(DWS) e MRS estão na mesma região, AZ e sub-rede da VPC.
- Passo 2** Clique na guia **MRS Data Source** e clique em **Create MRS Cluster Connection**.
- Passo 3** Selecione a origem de dados **mrs_01** criada na etapa anterior, insira o nome da conta do MRS **admin** e sua senha e clique em **OK**.

Create MRS Cluster Connection

* MRS Data Source ? [View MRS Cluster](#)
Kerberos Authentication: Enabled

* MRS Account ?

* Password ?

Description ?
0/256

----Fim

Criar um servidor estrangeiro

Passo 1 Use o Data Studio para conectar-se ao cluster do GaussDB(DWS) criado.

Passo 2 Crie um usuário *dbuser* que tenha permissão para criar bancos de dados.

```
CREATE USER dbuser WITH CREATEDB PASSWORD 'password';
```

Passo 3 Mude para o usuário *dbuser*.

```
SET ROLE dbuser PASSWORD 'password';
```

Passo 4 Crie um banco de dados *mydatabase*.

```
CREATE DATABASE mydatabase;
```

Passo 5 Execute as seguintes etapas para alternar para o banco de dados *mydatabase*:

1. Na janela **Object Browser** do cliente do Data Studio, clique com o botão direito do mouse na conexão de banco de dados e selecione **Refresh** no menu de atalho. Em seguida, o novo banco de dados é exibido.
2. Clique com o botão direito do mouse no nome do banco de dados *mydatabase* e selecione **Connect to DB** no menu de atalho.
3. Clique com o botão direito do mouse no nome do banco de dados *mydatabase* e selecione **Open Terminal** no menu de atalho. A janela de comando SQL para conexão com um banco de dados é exibida. Execute os seguintes passos na janela.

Passo 6 Conceda a permissão para criar servidores externos ao usuário *dbuser*. Em 8.1.1 e versões posteriores, você também precisa conceder a permissão para usar o modo público.

```
GRANT ALL ON FOREIGN DATA WRAPPER hdfs_fdw TO dbuser;
```

In GRANT ALL ON SCHEMA public TO dbuser; //8.1.1 and later versions, common users do not have permission on the public mode and need to grant permission. In versions earlier than 8.1.1, you do not need to perform this operation.

O nome do **FOREIGN DATA WRAPPER** deve ser *hdfs_fdw*. *dbuser* indica o nome de usuário de **CREATE SERVER**.

Passo 7 Conceda ao usuário *dbuser* a permissão para usar tabelas estrangeiras.

```
ALTER USER dbuser USEFT;
```

Passo 8 Alterne para o banco de dados Postgres e consulte o servidor estrangeiro criado automaticamente pelo sistema após a criação da fonte de dados do MRS.

```
SELECT * FROM pg_foreign_server;
```

Informação semelhante à seguinte é exibida:

```
          srvname          | srvowner | srvfdw | srvtype |
-----+-----+-----+-----+
srvversion | srvacl |
srvoptions
-----+-----+-----+-----+
gsmpp_server          |         10 | 13673 |
|
gsmpp_errorinfo_server |         10 | 13678 |
|
hdfs_server_8f79ada0_d998_4026_9020_80d6de2692ca | 16476 | 13685 |
|
{"address=192.168.1.245:9820,192.168.1.218:9820",hdfscfgpath=/MRS/8f79ada0-
d998-4026-9020-80d6de2692ca,type=hdfs}
(3 rows)
```

Passo 9 Mudar para a base de dados *mydatabase* e mudar para o usuário *dbuser*.

```
SET ROLE dbuser PASSWORD 'password';
```

Passo 10 Crie um servidor estrangeiro.

O nome do servidor, o endereço e o caminho de configuração devem ser os mesmos em [Passo 8](#).

```
CREATE SERVER hdfs_server_8f79ada0_d998_4026_9020_80d6de2692ca FOREIGN DATA
WRAPPER HDFS_FDW
OPTIONS
(
address '192.168.1.245:9820,192.168.1.218:9820', //The intranet IP addresses of
the active and standby master nodes on the MRS management plane, which can be
used to communicate with GaussDB(DWS).
hdfscfgpath '/MRS/8f79ada0-d998-4026-9020-80d6de2692ca',
type 'hdfs'
);
```

Passo 11 Veja o servidor estrangeiro.

```
SELECT * FROM pg_foreign_server WHERE
srvname='hdfs_server_8f79ada0_d998_4026_9020_80d6de2692ca';
```

O servidor é criado com êxito se forem apresentadas informações semelhantes às seguintes:

```
          srvname                                | srvowner | srvfdw | srvtype |
srvversion | srvacl |
srvoptions
-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
          hdfs_server_8f79ada0_d998_4026_9020_80d6de2692ca |      16476 |   13685 |
|          |          |
{"address=192.168.1.245:9820,192.168.1.218:9820",hdfscfgpath=/MRS/8f79ada0-
d998-4026-9020-80d6de2692ca,type=hdfs}
(1 row)
```

----Fim

Criar uma tabela estrangeira

Crie uma tabela estrangeira do OBS que não contenha colunas de partição. O servidor externo associado à tabela é **hdfs_server**, o formato do arquivo no HDFS correspondente à tabela é ORC e o caminho de armazenamento de dados no OBS é **/user/hive/warehouse/product_info_orc/**.

```
DROP FOREIGN TABLE IF EXISTS product_info_output_ext;
CREATE FOREIGN TABLE product_info_output_ext
(
product_price          integer          ,
product_id            char(30)         ,
product_time          date             ,
product_level        char(10)         ,
product_name         varchar(200)     ,
product_type1        varchar(20)     ,
product_type2        char(10)        ,
product_monthly_sales_cnt integer      ,
product_comment_time date            ,
product_comment_num  integer         ,
product_comment_content varchar(200)
) SERVER hdfs_server_8f79ada0_d998_4026_9020_80d6de2692ca
OPTIONS (
format 'orc',
foldername '/user/hive/warehouse/product_info_orc/',
compression 'snappy',
version '0.12'
) Write Only;
```

Exportação de dados

Crie uma tabela comum **product_info_output**.

```
DROP TABLE product_info_output;  
CREATE TABLE product_info_output  
(  
    product_price          int          ,  
    product_id             char(30)    ,  
    product_time           date       ,  
    product_level          char(10)    ,  
    product_name           varchar(200),  
    product_type1          varchar(20) ,  
    product_type2          char(10)    ,  
    product_monthly_sales_cnt int       ,  
    product_comment_time   date       ,  
    product_comment_num    int        ,  
    product_comment_content varchar(200)  
)  
with (orientation = column,compression=middle)  
distribute by hash (product_name);
```

Exporte dados da tabela **product_info_output** para um arquivo de dados usando a tabela estrangeira **product_info_output_ext**.

```
INSERT INTO product_info_output_ext SELECT * FROM product_info_output;
```

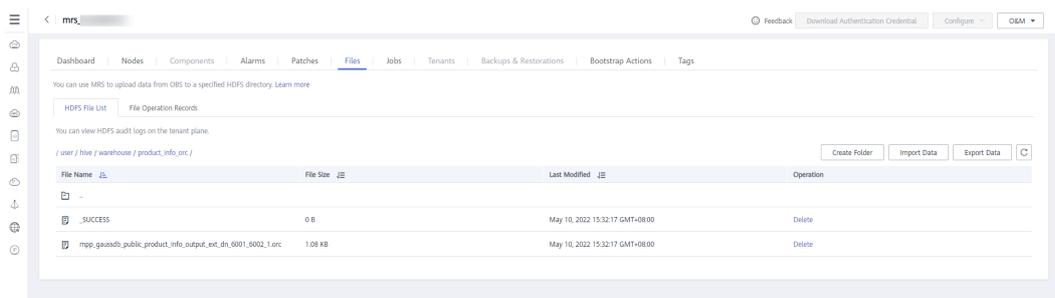
Se forem exibidas informações semelhantes às seguintes, os dados foram criados.

```
INSERT 0 10
```

Exibir o resultado da exportação

Passo 1 Vá para a lista de clusters do MRS. Clique em um nome de cluster para ir para a página de detalhes do cluster.

Passo 2 Clique em **Files** e clique em **HDFS File List**. Verifique o arquivo ORC exportado no diretório **user/hive/warehouse/product_info_orc**.



NOTA

Os dados de ORC exportados do GaussDB(DWS) estão em conformidade com as seguintes regras:

1. Dados exportados para MRS (HDFS): quando os dados são exportados de um DN, os dados são armazenados no HDFS no formato de segmento. O arquivo é nomeado no formato de **mpp_DatabaseName_SchemaName_TableName_NodeName_n.orc**.
2. É aconselhável exportar dados de diferentes clusters ou bancos de dados para diferentes caminhos. O tamanho máximo de um arquivo ORC é 128 MB e o de um arquivo de faixas é 64 MB.
3. Após a conclusão da exportação, o arquivo **_SUCCESS** é gerado.

----Fim

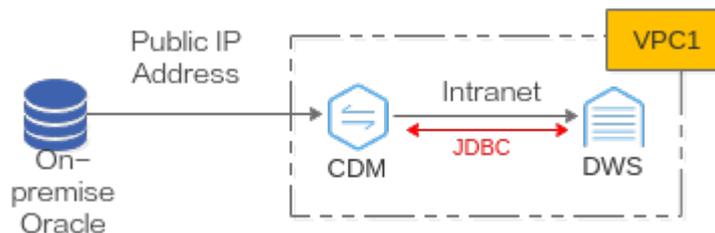
2 Migração de dados

2.1 Migração de dados do Oracle para GaussDB(DWS)

2.1.1 Progresso de migração

Este tutorial demonstra como migrar dados de tabela do Oracle para GaussDB(DWS). [Figura 2-2](#) e [Tabela 2-1](#) mostram o processo de migração.

Figura 2-1 Cenários de migração



AVISO

- Esta prática descreve como migrar dados na tabela `APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST` do usuário `db_user01` no banco de dados de Oracle.
- Conexões de rede: nesta prática, o banco de dados de Oracle é implantado no local, então o CDM é usado para conectar o Oracle ao GaussDB(DWS). O CDM se conecta ao Oracle por meio de um endereço IP público. CDM e GaussDB(DWS) estão na mesma região e VPC e podem se comunicar uns com os outros. **Certifique-se de que toda a rede esteja conectada durante a migração.**
- Esta prática é apenas para referência. A migração real pode ser complexa devido a fatores como o ambiente de rede, a complexidade do serviço, a escala de nós e o volume de dados. É melhor realizar a migração sob a orientação de pessoal técnico.

Figura 2-2 Processo básico de migração de dados do Oracle para o GaussDB(DWS)

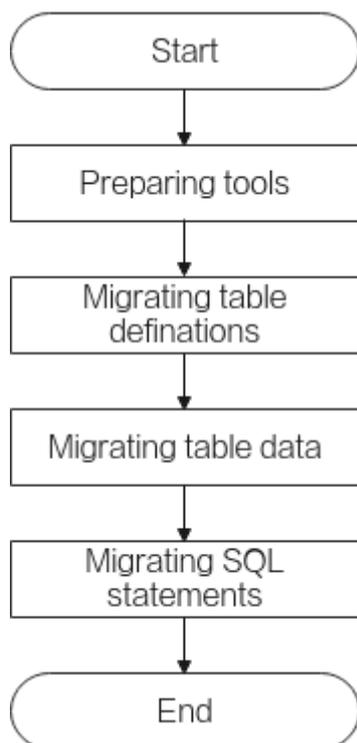


Tabela 2-1 Processo básico de migração de dados do Oracle para o GaussDB(DWS)

Processo	Descrição
Ferramentas necessárias	Ferramentas de software a serem preparadas antes da migração.
Migração de definições de tabela	Use o PL/SQL Developer para migrar definições de tabela.
Migração de dados de tabela completa	Use o Cloud Data Migration Service (CDM) da Huawei Cloud para migrar dados.
Migração de instruções SQL	Use a ferramenta de migração de sintaxe de DSC para reescrever a sintaxe para que as instruções SQL do serviço de Oracle possam ser adaptadas ao GaussDB(DWS).

2.1.2 Ferramentas necessárias

As ferramentas necessárias para a migração incluem PL/SQL Developer, Instant Client e DSC. Para obter detalhes sobre como baixar as ferramentas, consulte [Tabela 2-2](#).

Tabela 2-2 Ferramentas necessárias

Ferramenta	Descrição	Endereço de download
PL/SQL Developer	Ferramenta de desenvolvimento visual do Oracle	Endereço de baixar o PL/SQL Developer
Oracle Instant Client	Cliente de Oracle	Endereço de baixar o Instant Client
DSC	Ferramenta de migração de sintaxe para GaussDB(DWS)	Endereço de baixar o DSC

2.1.3 Migração de definições de tabela

2.1.3.1 Instalação do PL/SQL Developer no host local

Procedimento

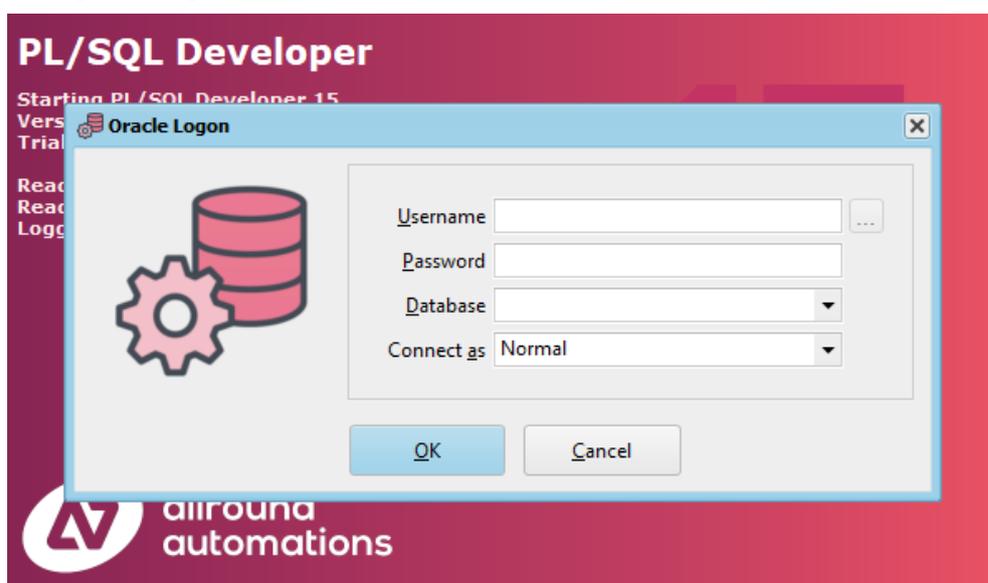
Passo 1 Descompacte os pacotes PL/SQL Developer, Instant Client e DSC.

Passo 2 Configure um Oracle home e uma biblioteca OCL para o PL/SQL Developer.

📖 NOTA

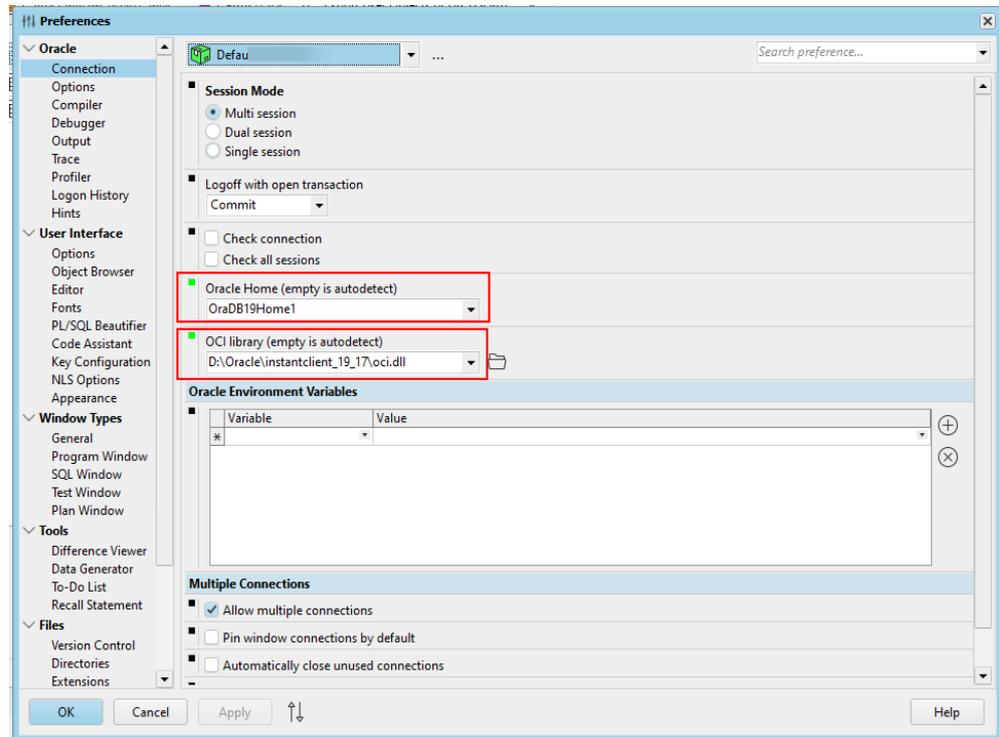
A seguir, o PL/SQL Developer Trial Version é usado como exemplo.

1. Na página de logon, clique em **Cancel**.

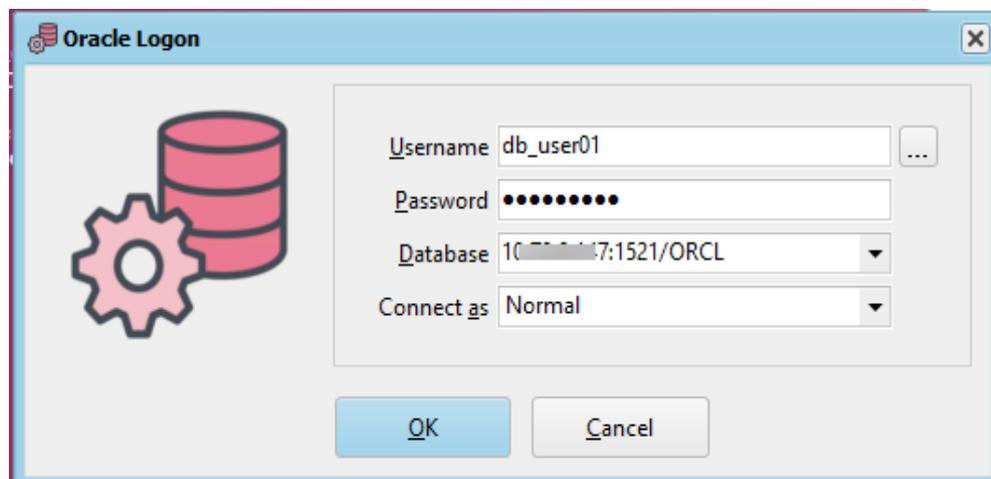


2. Escolha **Configure > Preferences > Connection** e adicione as configurações de Oracle Home e biblioteca OCL.
3. Copie o caminho do instantclient obtido de **Passo 1** (por exemplo, **D:\Oracle\instantclient_19_17\oci.dll**) para o diretório home do banco de dados do Oracle.

Copie o caminho do arquivo **oci.dll** (por exemplo, **D:\Oracle\instantclient_19_17\oci.dll**) no arquivo instantclient para a biblioteca OCI.



Passo 3 Volte para a página de login do PL/SQL Developer. Digite o nome de usuário, a senha e o endereço do banco de dados, por exemplo, xx.xx.xx.xx:1521/ORCL.



Passo 4 Clique em **OK**. Se o banco de dados estiver conectado, isso indica que o PL/SQL Developer foi instalado com êxito.

----Fim

2.1.3.2 Migração de definições de tabela e sintaxe

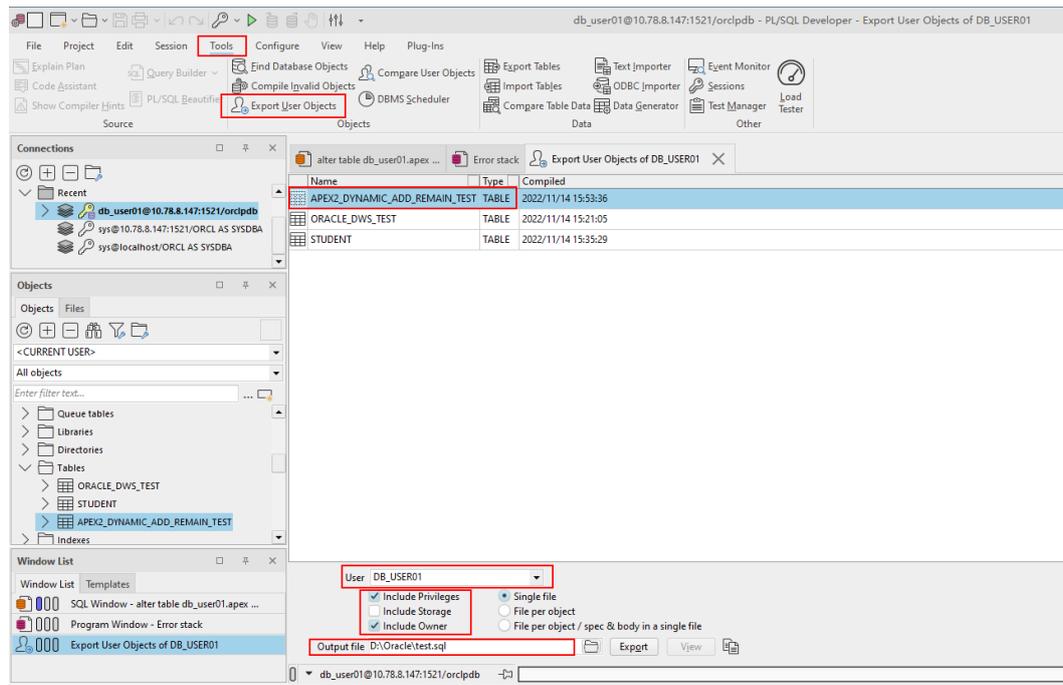
Passo 1 Efetue login no PL/SQL Developer usando uma conta com a permissão **sysdba**. Neste exemplo, a conta **db_user01** é usada.

 **NOTA**

A seguir, o PL/SQL Developer Trial Version é usado como exemplo.

Passo 2 Na barra de menus, escolha **Tools > Export User Objects**.

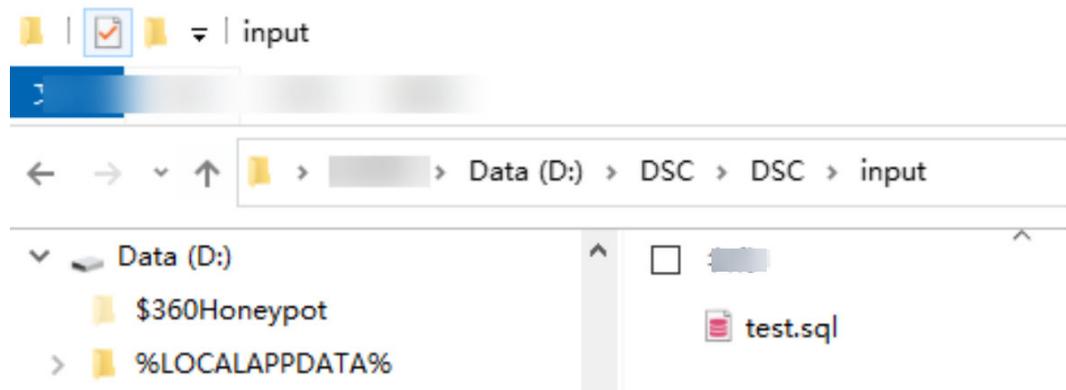
Passo 3 Selecione o usuário conectado **db_user01**, selecione o objeto da tabela **APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST** do usuário, selecione o caminho para o arquivo de saída (nomeie o arquivo SQL de saída como **test**) e clique em **Export**.



O arquivo DDL exportado é o seguinte:

```
D: > DSC > DSC > output > test.sql
1 prompt PL
2 /
3 SQL Developer Export USER Objects FOR USER DB_USER01@10.78.8.147 :1521 / ORCLPDB \echo Created by 16 on 2
4 /* SET define off; */
5 /*spool test.log*/
6 \echo
7 \echo Creating table APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST
8 \echo =====
9 \echo
10 CREATE
11 UNLOGGED TABLE
12 DB_USER01.APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST (
13 id INTEGER NOT NULL
14 ,TIME DATE
15 ,add_users NUMBER
16 ,remain_users NUMBER
17 ,PRIMARY KEY (ID)
18 );
19 \echo Done
20 /*spool off*/
21 SET define
22 ON ;
```

Passo 4 Coloque o arquivo DDL exportado no diretório **input** da pasta DSC descompactada.



Passo 5 No diretório runDSC.bat, pressione Shift e clique com o botão direito do mouse. Escolha **Open PowerShell window here** e execute a conversão. Substitua **D:\DSC\DSC\input**, **D:\DSC\DSC\output** e **D:\DSC\DSC\log** pelos caminhos de DSC reais.

```
.\runDSC.bat --source-db Oracle --input-folder D:\DSC\DSC\input --output-folder D:\DSC\DSC\output --log-folder D:\DSC\DSC\log --application-lang SQL --conversion-type bulk --target-db gaussdbA
```

Passo 6 Após a conclusão da conversão, o arquivo DDL convertido é gerado automaticamente no diretório **output** de DSC.

```
PS D:\DSC\DSC> .\runDSC.bat --source-db Oracle --input-folder D:\DSC\DSC\input --output-folder D:\DSC\DSC\output --log-folder D:\DSC\DSC\log --application-lang SQL --conversion-type bulk --target-db gaussdbA
***** Schema Conversion Started *****
DSC process start time : Mon Nov 14 16:10:33 CST 2022
Statement count progress 100% completed [FILE(1/1)]

Schema Conversion Progress 100% completed
-----
Total number of files in input folder : 1
Total number of valid files in input folder : 1
-----
Log file path : D:\DSC\DSC\log\dsc.log
DSC process end time : Mon Nov 14 16:10:34 CST 2022
DSC total process time : 1 seconds
***** Schema Conversion Completed *****
```



Passo 7 A estrutura de definição de tabela do GaussDB(DWS) é diferente da do Oracle. Você precisa modificar manualmente a definição da tabela convertida.

Comentar fora **\echo** no arquivo (se você usar gsql para importar definições de tabela, você não precisa fazer isso) e altere manualmente a coluna de distribuição da tabela especificada.

- Antes da mudança:

```

D:\> DSC > DSC > output > output > test.sql
1 prompt PL
2 /
3 SQL Developer Export USER Objects FOR USER DB_USER01@10.78.8.147 :1521 / ORCLPDB \echo Created by 1c on 2
4 /* SET define off; */
5 /*spool test.log*/
6 \echo
7 \echo Creating table APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST
8 \echo =====
9 \echo
10 CREATE
11 UNLOGGED TABLE
12 DB_USER01.APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST (
13 id INTEGER NOT NULL
14 ,TIME DATE
15 ,add_users NUMBER
16 ,remain_users NUMBER
17 ,PRIMARY KEY (ID)
18 );
19 \echo Done
20 /*spool off*/
21 SET define
22 ON ;
    
```

- Após a mudança:

```

1 prompt PL
2 /
3 SQL Developer Export USER Objects FOR USER DB_USER01@10.78.8.147 :1521 / ORCLPDB \echo Created by 1c on 2
4 /* SET define off; */
5 /*spool test.log*/
6 --\echo
7 --\echo Creating table APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST
8 --\echo =====
9 --\echo
10 CREATE
11 UNLOGGED TABLE
12 DB_USER01.APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST (
13 id INTEGER NOT NULL
14 ,TIME DATE
15 ,add_users NUMBER
16 ,remain_users NUMBER
17 ,PRIMARY KEY (ID)
18 ) DISTRIBUTE BY HASH (ID);
19 \echo Done
20 /*spool off*/
21 SET define
22 ON ;
    
```

📖 NOTA

A coluna de distribuição em uma tabela de hash deve atender aos seguintes requisitos, que são classificados por prioridade em ordem decrescente:

1. Os valores da chave de distribuição devem ser discretos para que os dados possam ser distribuídos uniformemente em cada DN. Você pode selecionar a chave primária da tabela como a chave de distribuição. Por exemplo, para uma tabela de informações da pessoa, escolha a coluna do número de ID como a chave de distribuição.
2. Não selecione a coluna onde existe um filtro constante. Por exemplo, se uma restrição constante (por exemplo, `zqdh = '000001'`) existe na coluna `zqdh` em algumas consultas na tabela `dwcjck`, não é aconselhável usar `zqdh` como a chave de distribuição.
3. Selecione a condição de junção como a coluna de distribuição, para que as tarefas de junção possam ser enviadas para os DNs para serem executadas, reduzindo a quantidade de dados transferidos entre os DNs.

Passo 8 Crie um cluster de GaussDB(DWS). Para obter detalhes, consulte [Criação de um cluster](#).

Passo 9 Conecte-se ao cluster do GaussDB(DWS) como o administrador do sistema `dbadmin`. Para obter detalhes, consulte [Uso do cliente da GUI do Data Studio para se conectar a um cluster](#). Por padrão, a primeira conexão é com o banco de dados padrão `gaussdb`.

Passo 10 Crie um novo banco de dados de destino `test` e, em seguida, alterne para ele.

```
CREATE DATABASE test WITH ENCODING 'UTF-8' DBCOMPATIBILITY 'ORA' TEMPLATE template0;
```

Passo 11 Crie um esquema e alterne para ele. O nome do esquema deve ser igual ao nome do usuário de Oracle (**db_user01** neste exemplo).

```
CREATE SCHEMA db_user01;
SET CURRENT_SCHEMA = db_user01;
```

Passo 12 Copie as instruções DDL convertidas em **Passo 7** para Data Studio para execução.

Passo 13 Se a tabela **APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST** puder ser encontrada no esquema no banco de dados **test** do cluster GaussDB(DWS), a definição da tabela será migrada.

```
SELECT COUNT(*) FROM db_user01.APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST;
```

---Fim

2.1.4 Migração de dados de tabela completa

2.1.4.1 Configuração de uma conexão de fonte de dados do GaussDB(DWS)

Passo 1 Crie um cluster e vincule um EIP ao cluster. Para obter detalhes, consulte a seção **Criação de um cluster do CDM**.

AVISO

Certifique-se de que o cluster do CDM e o cluster do GaussDB(DWS) estejam na mesma região e VPC para garantir a conectividade de rede.

Passo 2 Na página **Cluster Management**, clique em **Job Management** na coluna **Operation** do cluster e escolha **Links > Create Link**.

Passo 3 Selecione **Data Warehouse Service** e clique em **Next**.

Passo 4 Configure a conexão GaussDB(DWS), clique em **Test**. Se a conexão for bem-sucedida, clique em **Save**.

Tabela 2-3 Informações de conexão de GaussDB(DWS)

Parâmetro	Valor
Name	dws
Database Server	Clique em Select e selecione o cluster de GaussDB(DWS) a ser conectado na lista de clusters. NOTA O sistema exibe automaticamente os clusters de GaussDB(DWS) na mesma região e VPC. Se nenhum cluster de GaussDB(DWS) estiver disponível, insira manualmente o endereço IP do cluster de GaussDB(DWS) que foi conectado à rede.
Host Port	8000
Database Name	test
User Name	dbadmin
Password	Senha do usuário dbadmin

Parâmetro	Valor
Use Agent	No

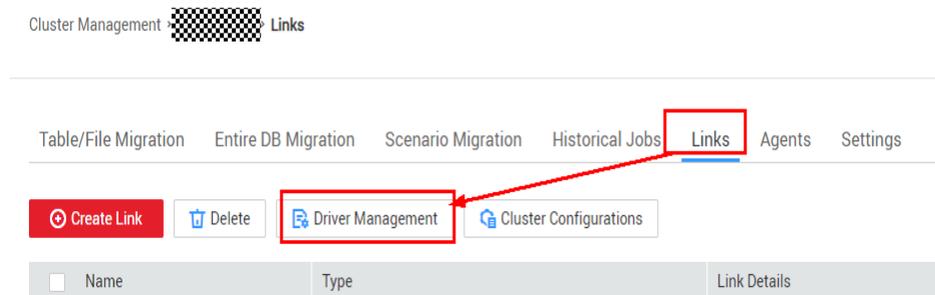
----Fim

2.1.4.2 Configuração de uma conexão de fonte de dados de Oracle

Para migrar dados do Oracle para o GaussDB(DWS), primeiro é necessário configurar uma conexão de fonte de dados Oracle.

Procedimento

Passo 1 Na página **Cluster Management**, clique em **Job Management** na coluna **Operation** do cluster e escolha **Links > Driver Management**.



Passo 2 Clique em **Upload** à direita de ORACLE, selecione um pacote de driver de Oracle (se nenhum pacote de driver estiver disponível no PC local, faça o download consultando [Gerenciamento de drivers](#)) e clique em **Upload**.

Download Driver

Updated drivers take effect after the CDM cluster is restarted.

Driver Name	Driver Package Name	Driver Type	Description	Operation
MYSQL	None	Preset		Upload Copy from SFTP
ORACLE_6	None	Preset	oracle + 12.1	Upload Copy from SFTP
ORACLE_7	None	Preset	oracle + 12.1	Upload Copy from SFTP
ORACLE_8	None	Preset	oracle + 12.1	Upload Copy from SFTP
POSTGRES	None	Preset		Upload Copy from SFTP
DB2	None	Preset		Upload Copy from SFTP
SQLSERVER	None	Preset		Upload Copy from SFTP
DDM	None	Preset		Upload Copy from SFTP
MYCAT	None	Preset		Upload Copy from SFTP
DM	None	Preset		Upload Copy from SFTP

Passo 3 Na página **Cluster Management**, clique em **Job Management** na coluna **Operation** do cluster e escolha **Links > Create Link**.

Passo 4 Selecione Oracle como o conector e clique em **Next**.

Passo 5 Configure a conexão de Oracle, clique em **Test**. Se a conexão for bem-sucedida, clique em **Save**.

Tabela 2-4 Informações de conexão de Oracle

Parâmetro	Valor
Name	oracle
Database Server	192.168.1.100 (Este é um exemplo. Insira o endereço IP público real do banco de dados de Oracle.)
Host Port	1521
Connection Type	Nome do serviço
Database Name	orcl
User Name	db_user01
Password	-
Use Local API	Não
Use Agent	Não
Oracle Version	Mais tarde do que 12.1

----Fim

2.1.4.3 Migração de tabelas

Procedimento

Passo 1 Na página **Cluster Management**, clique em **Job Management** na coluna **Operation** do cluster e escolha **Table/File Migration > Create Job**.

Passo 2 Configure trabalhos na extremidade de origem e na extremidade de destino.

Job Configuration

* Job Name

Source Job Configuration

* Source Link Name [Configuration Guide](#)

Use SQL Statement Yes No

* Schema/Table Space

* Table Name

[Show Advanced Attributes](#)

Destination Job Configuration

* Destination Link Name [Configuration Guide](#)

* Schema/Table Space

Auto Table Creation

* Table Name

Clear Data Before Import

Import Mode

[Show Advanced Attributes](#)

Passo 3 Configure os parâmetros do trabalho de origem com base no tipo do banco de dados de origem.

Tabela 2-5 Parâmetros do trabalho de origem

Parâmetro	Exemplo de valor
Schema/Table Space	db_user01
Use SQL Statement	No
Table Name	APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST
WHERE Clause	-
Null in Partition Column	Yes

Passo 4 Configure os parâmetros do trabalho de destino com base no serviço de nuvem de destino.

Tabela 2-6 Parâmetros do trabalho de destino

1. Parâmetro	Exemplo de valor
Schema/Table Space	db_user01
Auto Table Creation	Non-auto creation
Table Name	apex2_dynamic_add_remain_test
Clear Data Before Import	Clear all data
Import Mode	COPY
Import to Staging Table	No
Prepare for Data Import	-
Complete Statement After Data Import	analyze db_user01.apex2_dynamic_add_remain_test;

Passo 5 Mapeamento entre campos de origem e campos de destino.



Passo 6 Se a tarefa não for configurada, tente novamente três vezes, salve a configuração e execute a tarefa.

Configure Task

Retry if failed ?

Group ? + Add ✎ Edit 🗑 Delete

Schedule Execution

Passo 7 A tarefa é executada e a migração de dados é concluída.

----Fim

2.1.4.4 Verificação

Passo 1 No banco de dados de GaussDB(DWS) **test**, execute a seguinte instrução SQL para consultar o número de linhas na tabela **apex2_dynamic_add_remain_test**. Se o número de linhas for igual ao da tabela de origem, os dados serão consistentes.

```
SELECT COUNT(*) FROM db_user01.apex2_dynamic_add_remain_test;
```

Passo 2 Execute a seguinte instrução para verificar a assimetria de dados:

Se a assimetria dos dados estiver dentro de 10%, a distribuição dos dados é normal. A migração de dados foi concluída.

```
SELECT TABLE_SKEWNESS('db_user01.apex2_dynamic_add_remain_test');
```

table_skewness	
1	("dn_6001_6002 ",97,32.119%)
2	("dn_6003_6004 ",105,34.768%)
3	("dn_6005_6006 ",100,33.113%)

----Fim

2.1.5 Migração de instruções SQL

2.1.5.1 Migração de sintaxe

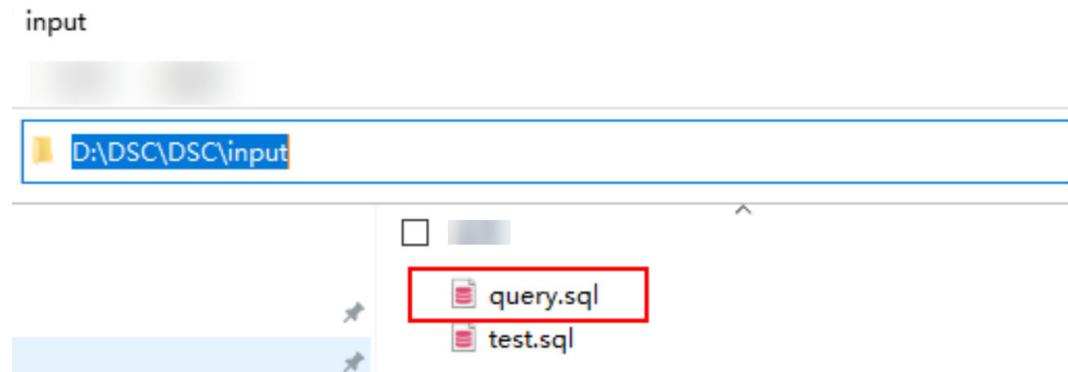
Passo 1 Salve as seguintes instruções SQL em um banco de dados Oracle como um arquivo query.sql.

```
-- Generally, the HAVING clause must appear after the GROUP BY clause, but Oracle
allows HAVING to appear before or after the GROUP BY clause. Therefore, you need
to move the HAVING clause after the GROUP BY clause in the target database.
SELECT
id,
count(*),
sum(remain_users)
FROM LYC.APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST
HAVING id <= 5
GROUP BY id;

UNIQUE keywords are migrated as DISTINCT keywords.
SELECT UNIQUE add_users FROM LYC.APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST;
```

```
-- In NVL2(expression,value1,value2), if the expression is not Null, NVL2 returns Value1. If the expression is Null, NVL2 returns Value2.  
SELECT NVL2(add_users, 1, 2) FROM LYC.APEX2_DYNAMIC_ADD_REMAIN_TEST WHERE rownum <= 2;
```

Passo 2 Coloque o arquivo query.sql obtido em **Passo 1** no diretório **input** da pasta de DSC descompactada.



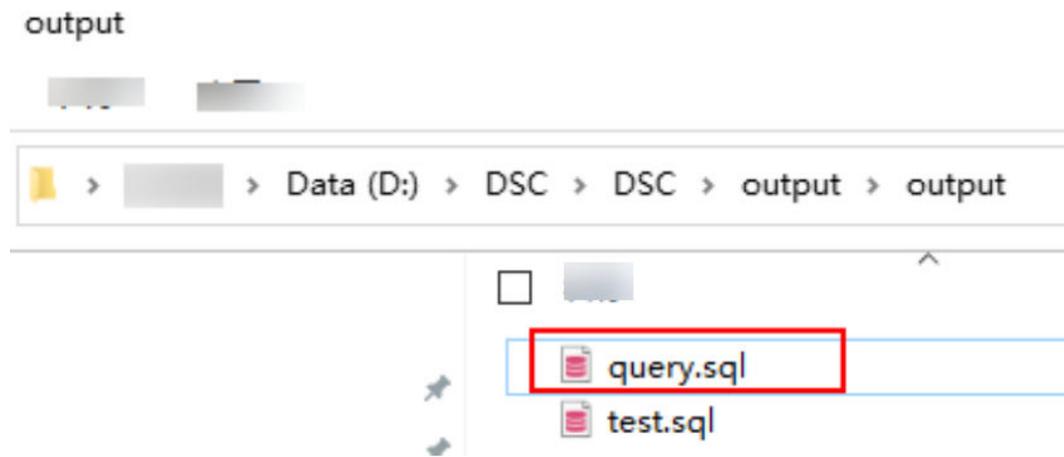
Passo 3 No diretório runDSC.bat, pressione Shift e clique com o botão direito do mouse. Escolha **Open PowerShell window here** e execute a conversão.

Substitua **D:\DSC\DSC\input**, **D:\DSC\DSC\output** e **D:\DSC\DSC\log** pelos caminhos de DSC reais.

```
.\runDSC.bat --source-db Oracle --input-folder D:\DSC\DSC\input --output-folder D:\DSC\DSC\output --log-folder D:\DSC\DSC\log --application-lang SQL --conversion-type bulk --target-db gaussdba
```

```
PS D:\DSC\DSC> .\runDSC.bat --source-db Oracle --input-folder D:\DSC\DSC\input --output-folder D:\DSC\DSC\output --log-folder D:\DSC\DSC\log --application-lang SQL --conversion-type bulk --target-db gaussdba  
***** Schema Conversion Started *****  
DSC process start time : Mon Nov 14 16:10:33 CST 2022  
Statement count progress 100% completed [FILE(1/1)]  
  
Schema Conversion Progress 100% completed  
-----  
Total number of files in input folder : 1  
Total number of valid files in input folder : 1  
-----  
Log file path : D:\DSC\DSC\log\dsc.log  
DSC process end time : Mon Nov 14 16:10:34 CST 2022  
DSC total process time : 1 seconds  
***** Schema Conversion Completed *****
```

Passo 4 Após a conclusão da conversão, um arquivo DML é gerado no diretório de saída.



----Fim

2.1.5.2 Verificação

- Passo 1** Execute as instruções SQL no banco de dados do Oracle antes da migração.
- Passo 2** Execute as instruções SQL migradas no Data Studio.
- Passo 3** Compare os resultados da execução. Se eles forem os mesmos, a migração do SQL está completa.

----Fim

2.2 Sincronização de dados da tabela de MySQL para GaussDB(DWS) em tempo real

Esta prática demonstra como usar o Data Replication Service (DRS) para sincronizar dados do MySQL com o GaussDB(DWS) em tempo real. Para obter detalhes sobre DRS, consulte [O que é o DRS?](#)

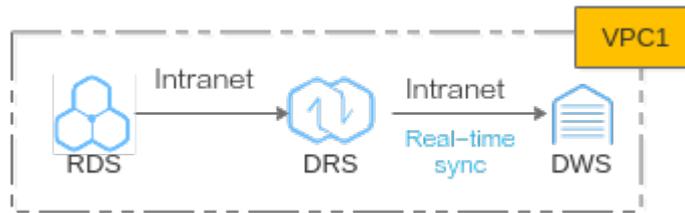
Essa prática leva cerca de 60 minutos. O procedimento é os seguintes:

1. **Preparativos**
2. **Passo 1: preparar uma tabela de origem MySQL**
3. **Passo 2: criar um cluster do GaussDB(DWS).**
4. **Passo 3: criar uma tarefa de sincronização do DRS**
5. **Passo 4: verificar sincronização de dados**

Descrição do cenário

Em cenários de análise de Big Data, o MySQL serve como um banco de dados OLTP. Depois que o MySQL é conectado ao armazém de dados do GaussDB(DWS) para análise OLAP, os dados escritos pelo MySQL em tempo real precisam ser sincronizados com o armazém de dados do GaussDB(DWS) em tempo real. DRS é usado para executar a sincronização.

Figura 2-3 Sincronização em tempo real do DRS

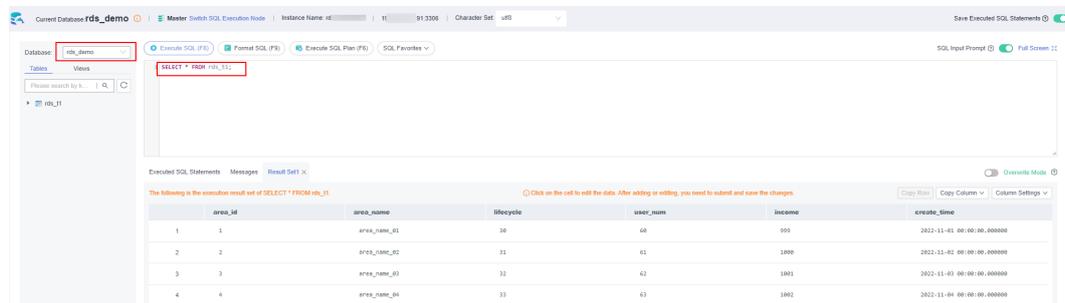


Preparativos

- Você registrou uma conta da Huawei e ativou os serviços da Huawei Cloud.. Antes de usar o GaussDB(DWS), verifique o status da conta. A conta não pode estar em atraso ou congelada.
- A tabela de origem do MySQL a ser migrada foi preparada. Nessa prática, um banco de dados MySQL do RDS da Huawei Cloud é usado como dados de origem. Se o banco de dados MySQL estiver off-line, verifique se a conexão de rede está normal.

Passo 1: preparar uma tabela de origem MySQL

- Passo 1** Você adquiriu um mecanismo de banco de dados MySQL do RDS (nesta prática, use o MySQL 8.0.x como exemplo). Para obter detalhes, consulte [Compra de uma instância de BD](#).
- Passo 2** O banco de dados de origem `rds_demo` com o conjunto de caracteres `utf8mb4` foi criado e há a tabela `rds_t1` com dados no banco de dados.



----Fim

Passo 2: criar um cluster do GaussDB(DWS).

- Passo 1** **Criação de um cluster.** Para garantir a conectividade de rede, o cluster do GaussDB(DWS) e o RDS devem estar na mesma região.
- Passo 2** Na página **Clusters** do console do GaussDB(DWS), localize a linha que contém o cluster de destino e clique em **Login** na coluna **Operation**.

📖 NOTA

Esta prática usa a versão 8.1.3.x como exemplo. 8.1.2 e versões anteriores não suportam este modo de login. Você pode usar o Data Studio para se conectar a um cluster. Para obter detalhes, consulte [Uso do Data Studio para se conectar a um cluster](#).

- Passo 3** Após efetuar login no banco de dados do GaussDB(DWS), crie o banco de dados `rds_demo` para sincronização.

```
CREATE DATABASE rds_demo WITH ENCODING 'UTF-8' DBCOMPATIBILITY 'mysql' TEMPLATE template0;
```

Passo 4 Alterne para o banco de dados **rds_demo** e crie um esquema chamado **rds_demo**.

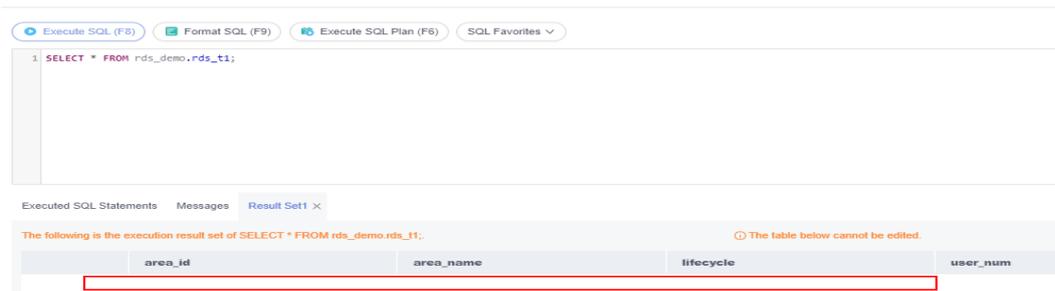
```
CREATE SCHEMA rds_demo;
```

Passo 5 Crie uma tabela chamada **rds_t1** no esquema **rds_demo**.

```
CREATE TABLE rds_demo.rds_t1 (  
  area_id varchar(256) NOT NULL,  
  area_name varchar(256) DEFAULT NULL,  
  lifecycle varchar(256) DEFAULT NULL,  
  user_num int DEFAULT NULL,  
  income bigint DEFAULT NULL,  
  create_time timestamp DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
  PRIMARY KEY (area_id)  
) distribute by hash(area_id);  
COMMENT on column rds_demo.rds_t1.area_id is 'Region Code';  
COMMENT on column rds_demo.rds_t1.area_name is 'Region Name';  
COMMENT on column rds_demo.rds_t1.lifecycle is 'Life Cycle';  
COMMENT on column rds_demo.rds_t1.user_num is 'Subscribers in Each Life Cycle';  
COMMENT on column rds_demo.rds_t1.income is 'Region Income';  
COMMENT on column rds_demo.rds_t1.create_time is 'Creation Time';
```

Passo 6 Consulte dados da tabela. Atualmente, a tabela está vazia.

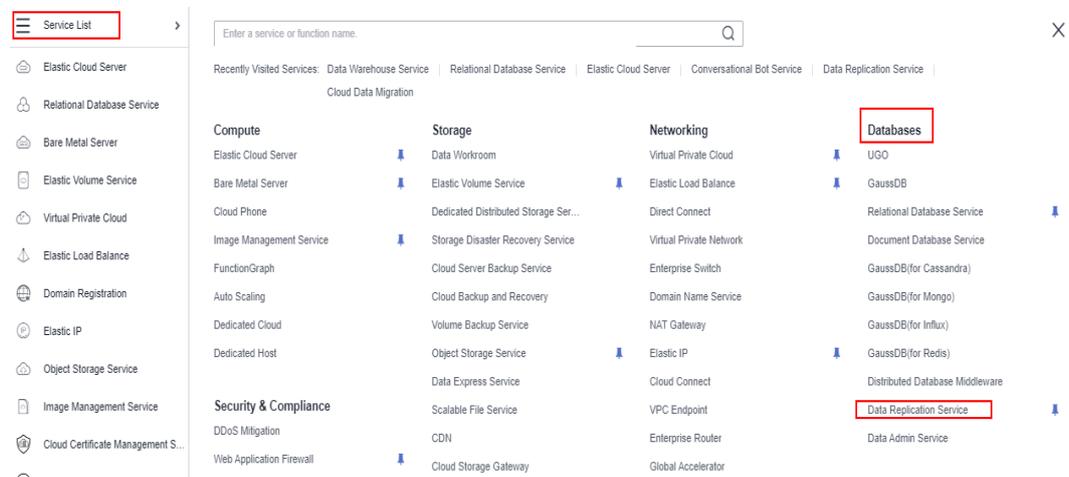
```
SELECT * FROM rds_demo.rds_t1;
```



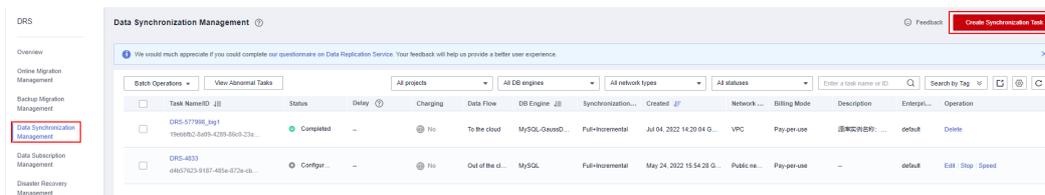
----Fim

Passo 3: criar uma tarefa de sincronização do DRS

Passo 1 Escolha **Service List > Databases > Data Replication Service** para alternar para o console do DRS.



Passo 2 Escolha **Data Synchronization Management** à esquerda e clique em **Create Synchronization Task** no canto superior direito.



Passo 3 Configure parâmetros básicos. Para mais detalhes, consulte [Tabela 2-7](#).

Tabela 2-7 Parâmetros básicos

Parâmetro	Valor
Billing Mode	Pay-per-use
Region	CN-Hong Kong. Verifique se o RDS e o GaussDB(DWS) estão na mesma região.
Project	CN-Hong Kong
Task Name	DRS-DWS
Description	-

Passo 4 Configure os seguintes parâmetros. Para mais detalhes, consulte [Tabela 2-8](#).

Tabela 2-8 Parâmetros de instância sincronizados

Parâmetro	Valor
Data Flow	To the cloud
Source DB Engine	MySQL
Destination DB engine	GaussDB(DWS)
Network Type	Nesta prática, selecione VPC . Se o banco de dados MySQL estiver off-line, selecione Public Network .
Instance Type	Single
Destination DB Instance	Selecione o cluster criado em Passo 2: criar um cluster do GaussDB(DWS) .
Synchronization Instance Subnet	Selecione a sub-rede em que o cluster do GaussDB(DWS) reside. Nessa prática, o RDS e o GaussDB(DWS) estão na mesma VPC e sub-rede.
Synchronous Mode	Full+Incremental
Specifications	Nesta prática, selecione Micro . Essa opção é selecionada com base no volume de dados e na taxa de sincronização.

Synchronization Instance Details ?

The following information cannot be modified after you go to the next page.

- Data Flow**: To the cloud Out of the cloud Self-built to self-built
The destination database must be a database in the current cloud. If you want to synchronize data between databases, select To the cloud.
- Source DB Engine**: MySQL Oracle DB2 DDM PostgreSQL
- Destination DB Engine**: MySQL GaussDB(DWS) GaussDB(for openGauss) Distributed Edition PostgreSQL GaussDB(for MySQL) Primary/Standby Ed...
The syntax of databases such as MySQL and Oracle is different from that of GaussDB(DWS). DDL statements may fail to be synchronized. Contact DWS experts to evaluate DDL support before the synchronization.
- Network Type**: ?
- Instance Type**: Single Primary/Standby
- Destination DB Instance**:
- Synchronization Instance Subnet**: ?
- Synchronization Mode**: Full+Incremental Full Incremental
This synchronization type synchronizes data in real time. After a full synchronization initializes the destination database, an incremental synchronization parses logs to ensure data consistency between the source and destination databases.

- Specifications**: Micro Small Medium Large
Micro: up to 300 statements per second Small: up to 3,000 statements per second Medium: up to 7,500 statements per second Large: unlimited

- Enterprise Project**: ?

Passo 5 Clique em **Next** e clique em **I have read and understand this notice**.

Aguarde cerca de 5 a 10 minutos para que a sincronização seja concluída.

Notice ×

For details about GaussDB(DWS) synchronization solution selection, see [Solution Selection Recommendations](#).

For details about GaussDB(DWS) synchronization suggestions, see [Failure Details and Support Evaluation](#).

Passo 6 Depois que a sincronização for bem-sucedida, insira as informações do banco de dados de origem e clique em **Test Connection**.

Tabela 2-9 Informações do banco de dados de origem

Parâmetro	Valor
Tipo de banco de dados	RDS DB Instance
DB Instance Name	Selecione a instância de banco de dados do RDS criada.
Database Username	root
Database Password	****

✔ Synchronization instance created (IP address [redacted] 17). Add the IP addresses to the whitelists of the source and destination databases.

Source Database

System databases, users, parameters, and jobs will not be migrated. You need to manually import users and jobs to the destination database and configure parameters.

Database Type: Self-built on ECS **RDS DB instance**

DB Instance Name: rds-xxxxxx (192.172.17.191) View DB Instance View Unselectable DB Instance

Database Username: root

Database Password: *****

Test Connection ✔ Test successful

Passo 7 Insira as informações do banco de dados de destino e clique em **Test Connection**. O teste de conexão foi bem-sucedido.

Tabela 2-10 Informações do banco de dados de destino

Parâmetro	Valor
Database Username	dbadmin
Database Password	****

Destination Database

DB Instance Name: DWS-xxxxxx (192.172.17.191) xxxxxx (192.172.17.191)

Database Username: dbadmin

Database Password: *****

Test Connection ✔ Test successful

Passo 8 Clique em **Next** e, em seguida, clique em **Agree**.

Passo 9 Defina a política de sincronização. Para mais detalhes, consulte [Tabela 2-11](#).

Tabela 2-11 Política de sincronização

Parâmetro	Valor
Flow Control	No

Parâmetro	Valor
Synchronization Object Type	Data
Incremental Conflict Policy	Overwrite
Data Synchronization Topology	Um-para-um
Synchronize DDLs	Default
Synchronization Object	Tables Selecione a tabela a ser sincronizada do banco de dados de origem. Nesta prática, selecione rds_t1 em rds_demo . Digite o nome do banco de dados do GaussDB(DWS) para o qual os dados são sincronizados: rds_demo

Flow Control Yes No ?

Synchronization Object Type Table structure Data Constraint
When you manually create a table structure in the destination database, for details about the data type, see [Mapping Data Types](#).

Incremental Conflict Policy Ignore Report error Overwrite ?
If synchronized data conflicts with existing data (such as the source and destination databases containing the same primary or unique keys) in the destination database, the existing data will be overwritten.

Data Synchronization Topology One-to-one One-to-many Many-to-one ?

Synchronize DDLs Default Custom ?
During database-level synchronization, all DDL operations in the binlog related to database objects, except DDL related those to permissions, are synchronized to the destination. Common DDL statements are CREATE_TABLE and RENAME_TABLE. During table-level synchronization, only DDL operations in the binlog related to the selected tables are synchronized. Common DDL statements are ADD_COLUMN, MODIFY_COLUMN, and ALTER_COLUMN.

Synchronization Object Tables Databases Import object file
Only some DDL statements can be synchronized. For details, see [precautions of the current scenario in Real-Time Synchronization > Before You Start](#).
 If any data in the source database changes, click the refresh button below.
 Move objects to be migrated from list of unselected objects on left side to the list of selected objects on right side.

Select All ? ↻

For tables, only expanded databases are searched.

Select All ? ↻

For tables, only expanded databases are searched.

- rds_demo × ? database
- rds_demo Edit
- rds_t1 Edit

Passo 10 Clique em **Next**, confirme as informações e clique em **Next**.

Aguarde até que a verificação do parâmetro do banco de dados seja bem-sucedida. Se a verificação falhar, clique em **Check Again**.

Check Again

Check success rate  100% All checks must pass before you can continue. If any check requires confirmation, check and confirm the results before proceeding to the next step.

Check Item	Check Result
Database parameters	
Whether a table without a primary key is selected for a synchronization object for initial object selection	✔ Passed
Whether source database tables contain unique keys	✔ Passed
Whether the source database contains tables with the same name	✔ Passed
Whether the selected source tables contain additional columns	✔ Passed
Whether the source database contains unsupported table field types	✔ Passed
Whether the compatible database type meets the requirements	✔ Passed
Whether the character set type is supported	✔ Passed
Whether the SSL connection is correctly configured	✔ Passed
Whether the source database binlog is row-based	✔ Passed
Whether the binlog_row_image value of the source database is FULL	✔ Passed
Whether the source database binlog is enabled	✔ Passed
Whether the source database name is valid	✔ Passed
Whether the source database server_id meets the incremental migration requirements	✔ Passed
Whether there are tables containing fields of the longtext or longblob type in the synchronization object	✔ Passed
Whether a table without a primary key is selected for a newly-added synchronization object when the task is edited again	✔ Passed

Passo 11 Clique em **Next**, selecione **Start upon task creation**, verifique outras informações e clique em **Submit** no canto inferior direito.

Start Time Start upon task creation Start at a specified time ⓘ

Send Notifications ⓘ

Stop Abnormal Tasks After ⓘ Abnormal tasks run longer than the period you set (unit: day) will automatically stop.

Details

Product Name	Configuration
Task Information	
Name	DRS-1666
Description	Source Database Instance Name: rds-00418429 Destination DB Instance Name: DWS-00418429
Synchronization Mode	Full-Incremental synchronization
Data Flow	To the cloud
Enterprise Project	default
Synchronization Instance Details	
Specifications	Micro
Source DB Engine	MySQL
Target DB Engine	GaussDB(DWS)
Network Type	VPC

Price: **¥0.80**/hour ⓘ

Previous

Passo 12 Na caixa de diálogo exibida, confirme as informações, selecione **I have read and understand this notice** e clique em **Start Task**.

Notice ✕

During the synchronization, do not perform any operations on the destination DB instance through the management console. To ensure migration success, we strongly recommend that you read the [migration precautions](#) carefully before starting migration tasks and follow the instructions to ensure migration stability.

Any task that is active will be billed, even if its status becomes abnormal. If a task is no longer needed, stop the task to avoid unnecessary fees.

If the task status is abnormal for more than 14 days, the task automatically stops. Pay attention to the alarms you received and handle the task in time to resume the download and avoid task retry failure.

I have read the precautions.
 Submit

Volte para a página **Data Synchronization Management** e aguarde cerca de 5 a 10 minutos. A sincronização foi iniciada com êxito.

Task Name/ID	Status	Delay	Charging	Data Flow	DB Engine	Synchronization...	Created	Network ...	Billing Mode	Description	Enterpri...	Operation
DR- d0009964-f793-442b-aa45-461...	Starting	--	No	To the cloud	MySQL-GaussD...	Full-Incremental	Nov 15, 2022 18:00:11 G...	VPC	Pay-per-Use Created on Nov ...	Source Database...	default	Stop

Aguarde cerca de 5 minutos e continue **Passo 4: verificar sincronização de dados**.

Task Name/ID	Status	Delay	Charging	Data Flow	DB Engine	Synchronization...	Created	Network ...	Billing Mode	Description	Enterpri...	Operation
d0009964-f793-442b-aa45-461...	Incremental	0s	Yes	To the cloud	MySQL-GaussD...	Full-Incremental	Nov 15, 2022 18:00:11 G...	VPC	Pay-per-Use Created on Nov ...	Source Database...	default	Edit Stop More +

----Fim

Passo 4: verificar sincronização de dados

Passo 1 Efetue login no console do GaussDB(DWS) novamente e execute a instrução a seguir para consultar os dados da tabela novamente. Se o resultado for mostrado da seguinte forma, a sincronização completa de dados é bem-sucedida.

```
SELECT * FROM rds_demo.rds_t1;
```

area_id	area_name	lifecycle	user_num	income	create_time
1	area_name_03	32	62	1001	2022-11-02 16:00:00
2	new_area_name_05	34	64	1003	2022-11-03 16:00:00
3	area_name_02	31	61	1000	2022-11-01 16:00:00
4	area_name_01	30	60	999	2022-10-31 16:00:00

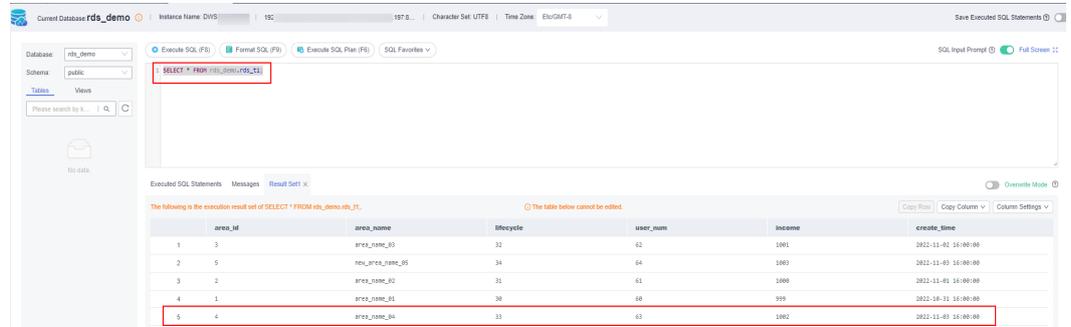
Passo 2 Alterne para o console do RDS, efetue login no banco de dados do RDS e insira novos dados na tabela **rds_t1**.

```
INSERT INTO rds_t1 VALUES ('5', 'new_area_name_05', 34, 64, 1003, '2022-11-04');
```

Passo 3 Alterne de volta para o banco de dados do GaussDB(DWS) e execute a seguinte instrução para consultar dados da tabela:

Uma linha de dados é adicionada ao resultado da consulta, indicando que os dados no banco de dados MySQL foram sincronizados com o GaussDB(DWS) em tempo real.

```
SELECT * FROM rds_demo.rds_t1;
```



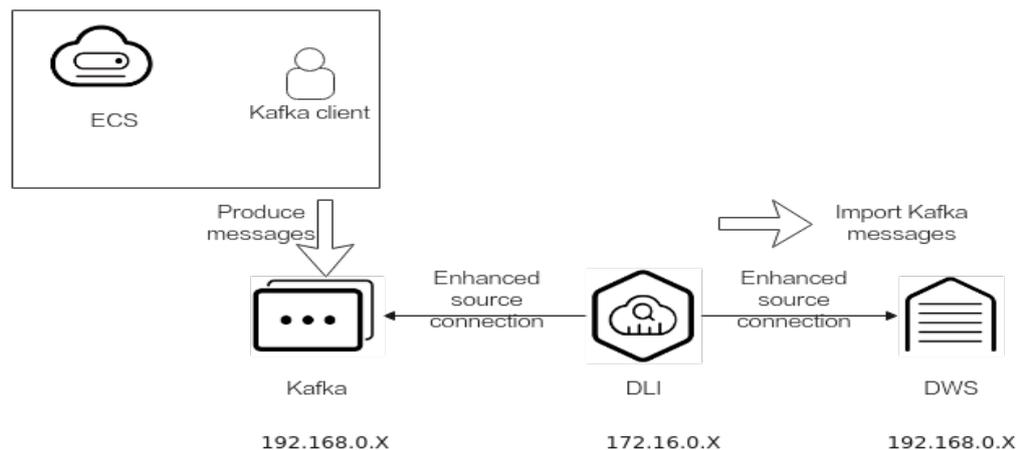
----Fim

2.3 Uso de trabalhos de Flink de DLI para gravar dados do Kafka para GaussDB(DWS) em tempo real

Esta prática demonstra como usar trabalhos do Flink de DLI para sincronizar dados de consumo do Kafka para o GaussDB(DWS) em tempo real. O processo de demonstração inclui gravar e atualizar os dados existentes em tempo real.

- Para obter detalhes, consulte [O que é o Data Lake Insight?](#)
- Para obter detalhes sobre o Kafka, consulte [O que é o DMS for Kafka?](#)

Figura 2-4 Importação de dados do Kafka para o GaussDB(DWS) em tempo real



Essa prática leva cerca de 90 minutos. Os serviços de nuvem usados nessa prática incluem **Virtual Private Cloud (VPC)** e sub-redes, **Elastic Load Balance (ELB)**, **Elastic Cloud Server (ECS)**, **Object Storage Service (OBS)**, **Distributed Message Service (DMS) for Kafka**, **Data Lake Insight (DLI)** e **Data Warehouse Service (DWS)**. O processo básico é o seguinte:

1. **Preparações**
2. **Passo 1: criar uma instância do Kafka**
3. **Passo 2: criar um cluster do GaussDB(DWS) e uma tabela de destino**
4. **Passo 3: criar uma fila de DLI**
5. **Passo 4: criar uma conexão de origem de dados avançada para Kafka e GaussDB(DWS)**
6. **Passo 5: preparar a ferramenta dws-connector-flink para interconectar o GaussDB(DWS) com o Flink**
7. **Passo 6: criar e editar um trabalho do Flink de DLI**
8. **Passo 7: criar e modificar mensagens no cliente do Kafka**

Descrição do cenário

Suponha que os dados de exemplo da fonte de dados de Kafka é uma tabela de informações do usuário, como mostrado em **Tabela 2-12**, que contém os campos **id**, **name** e **age**. O campo **id** é único e fixo, que é compartilhado por vários sistemas de serviço. Geralmente, o campo **id** não precisa ser modificado. Somente os campos **name** e **age** precisam ser modificados.

Use o Kafka para gerar os três grupos de dados a seguir e use os trabalhos de Flink de DLI para sincronizar os dados com o GaussDB(DWS): Altere os usuários cujos IDs são **2** e **3** para **jim** e **tom** e use os trabalhos de Flink de DLI para atualizar dados e sincronizar os dados com o GaussDB(DWS).

Tabela 2-12 Dados de amostra

id	name	age
1	lily	16
2	lucy > jim	17
3	lilei > tom	15

Restrições

- Certifique-se de que VPC, ECS, OBS, Kafka, DLI e GaussDB(DWS) estejam na mesma região, por exemplo, China-Hong Kong.
- Certifique-se de que Kafka, DLI e GaussDB(DWS) possam se comunicar uns com os outros. Nesta prática, Kafka e GaussDB(DWS) são criados na mesma região e VPC, e os grupos de segurança de Kafka e GaussDB(DWS) permitem o segmento de rede das filas de DLI.
- Para garantir que a ligação entre DLI e DWS é estável, vincule o serviço ELB para o cluster de armazém de dados criado.

Preparativos

- Você registrou uma conta da Huawei e ativou os serviços da Huawei Cloud.. Antes de usar o GaussDB(DWS), verifique o status da conta. A conta não pode estar em atraso ou congelada.

- Você criou uma VPC e uma sub-rede. Para obter detalhes, consulte [Criação de uma VPC](#).

Passo 1: criar uma instância do Kafka

- Passo 1** Faça login no console de gerenciamento do Huawei Cloud e escolha **Middleware > Distributed Message Service (for Kafka)** na lista de serviços. O console de gerenciamento do Kafka é exibido.
- Passo 2** Clique em **DMS for Kafka** à esquerda e clique em **Buy Instance** no canto superior direito.
- Passo 3** Defina os seguintes parâmetros. Retém os valores padrão para outros parâmetros que não estão descritos na tabela.

Tabela 2-13 Parâmetros de instância do Kafka

Parâmetro	Valor
Billing Mode	Pay-per-use
Region	CN-Hong Kong
Project	Default
AZ	AZ 1 (Se não estiver disponível, selecione outra AZ.)
Instance Name	kafka-dli-dws
Enterprise Project	default
Specifications	Default
Version	2.7
CPU Architecture	x86
Broker Flavor	kafka.2u4g.cluster.small (apenas para referência. Selecione o menor flavor.)
Brokers	3
VPC	Selecione uma VPC criada. Se nenhuma VPC estiver disponível, crie uma.
Security Group	Selecione um grupo de segurança criado. Se nenhum grupo de segurança estiver disponível, crie um.
Other parameters	Mantenha o valor padrão.

Figura 2-5 Criar uma instância do Kafka

Billing Mode: Yearly/Monthly, **Pay-per-use**

Region: [Region Selection]

Project: [Project Selection]

AZ: **AZ1**, AZ2, AZ3, AZ7

Select one AZ or at least three AZs. Do not select two AZs. [Learn more](#)
The more AZs selected, the better the reliability and SLA coverage.
AZs that support IPv6: AZ7

Instance Name: kafka-dli-dws

Enterprise Project: default [View Enterprise Project](#)

Specifications: **Default**, Custom

Version: **2.7**, 1.1.0

CPU Architecture: **x86**

Broker Flavor:

Flavor Name
<input checked="" type="radio"/> kafka.2u4g.cluster.small
<input type="radio"/> kafka.2u4g.cluster
<input type="radio"/> kafka.4u8g.cluster
<input type="radio"/> kafka.8u16g.cluster
<input type="radio"/> kafka.12u24g.cluster
<input type="radio"/> kafka.16u32g.cluster

To ensure stable services, choose a bandwidth 30% higher than what is required under normal conditions.

Currently Selected: kafka.2u4g.cluster.small | TPS Limit per Broker 20,000 | Maximum Partitions per Broke

Brokers: [-] 3 [+]

Passo 4 Clique em **Buy** e conclua o pagamento. Espere até que a criação seja bem sucedida.

Passo 5 Na lista de instâncias do Kafka, clique no nome da instância criada do Kafka. A página **Basic Information** é exibida.

Passo 6 Escolha **Topics** à esquerda e clique em **Create Topic**.

Defina **Topic Name** como **topic-demo** e mantenha os valores padrão para outros parâmetros.

Figura 2-6 Criação de um tópico

Create Topic

Topic Name:

Partitions ?: Value range: 1 to 100

Replicas: Value range: 1 to 3
Number of message copies.

Aging Time (h): Value range: 1 to 720
Time after which data in the topic expires.

Synchronous Replication ?:

Synchronous Flushing ?:

message.timestamp.type ?:

max.message.bytes ?:

Passo 7 Clique em **OK**. Na lista de tópicos, você pode ver que o topic-demo foi criado com sucesso.

Passo 8 Escolha **Consumer Groups** à esquerda e clique em **Create Consumer Group**.

Passo 9 Insira **kafka01** para **Consumer Group Name** e clique em **OK**.

----Fim

Passo 2: criar um cluster do GaussDB(DWS) e uma tabela de destino

Passo 1 **Crie um balanceador de carga dedicado**, defina **Network Type** como **IPv4 private network**. Defina Region e VPC com os mesmos valores da instância do Kafka. Neste exemplo, defina Region como China-Hong Kong.

Passo 2 **Criação de um cluster**. Para garantir a conectividade de rede, a região e a VPC do cluster de GaussDB(DWS) devem ser as mesmas da instância do Kafka. Nesta prática, a região e a VPC são China-Hong Kong.. A VPC deve ser a mesma que a criada para o Kafka.

Passo 3 Na página **Clusters** do console do GaussDB(DWS), localize a linha que contém o cluster de destino e clique em **Login** na coluna **Operation**.

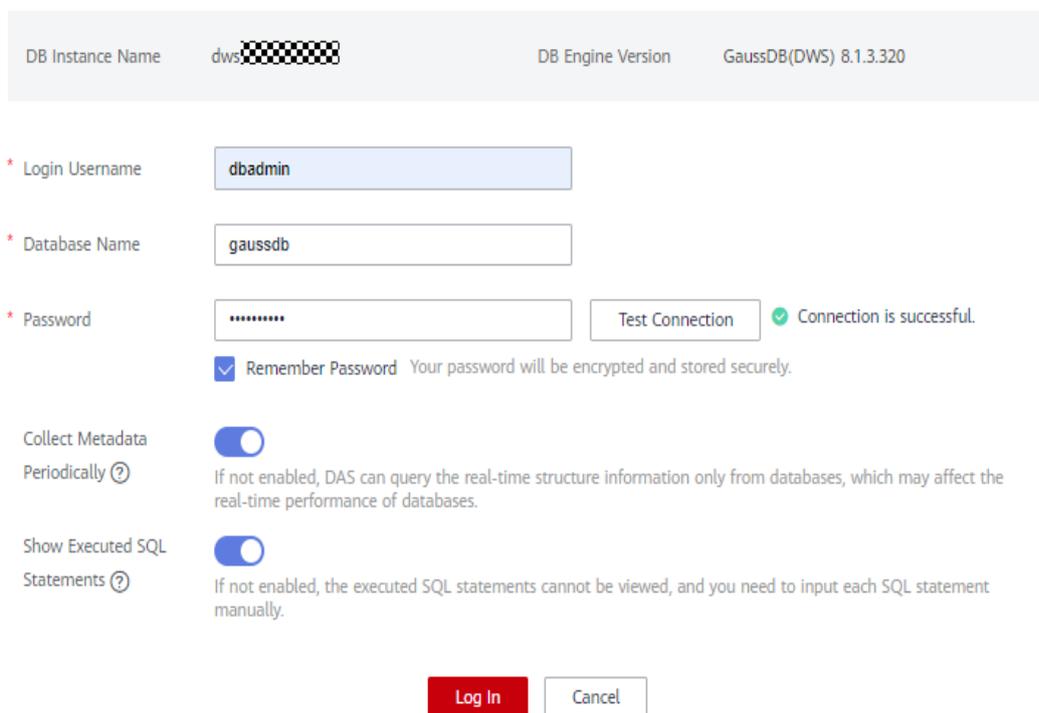
 **NOTA**

Esta prática usa a versão 8.1.3.x como exemplo. 8.1.2 e versões anteriores não suportam este modo de logon. Você pode usar o Data Studio para se conectar a um cluster. Para obter detalhes, consulte [Uso do Data Studio para se conectar a um cluster](#).

Passo 4 O nome de usuário de logon é **dbadmin**, o nome do banco de dados é **gaussdb** e a senha é a senha do usuário **dbadmin** definida durante a criação do cluster do armazém de dados. Selecione **Remember Password**, ative **Collect Metadata Periodically** e **Show Executed SQL Statements** e clique em **Log In**.

Figura 2-7 Fazer login no GaussDB(DWS)

Instance Login Information



DB Instance Name: dws- DB Engine Version: GaussDB(DWS) 8.1.3.320

* Login Username:

* Database Name:

* Password: ✔ Connection is successful.

Remember Password Your password will be encrypted and stored securely.

Collect Metadata Periodically If not enabled, DAS can query the real-time structure information only from databases, which may affect the real-time performance of databases.

Show Executed SQL Statements If not enabled, the executed SQL statements cannot be viewed, and you need to input each SQL statement manually.

Passo 5 Clique no nome do banco de dados **gaussdb** e clique em **SQL Window** no canto superior direito para acessar o editor SQL.

Passo 6 Copie a seguinte instrução SQL. Na janela SQL, clique em **Execute SQL** para criar a tabela de destino **user_dws**.

```
CREATE TABLE user_dws (  
  id int,  
  name varchar(50),  
  age int,  
  PRIMARY KEY (id)  
);
```

----Fim

Passo 3: criar uma fila de DLI

Passo 1 Faça logon no console de gerenciamento da Huawei Cloud e escolha **Analytics > Data Lake Insight** na lista de serviços. O console de gerenciamento do DLI é exibido.

Passo 2 No painel de navegação à esquerda, escolha Resource Management > Queue Manager.

Passo 3 Clique em **Buy Queue** no canto superior direito, defina os seguintes parâmetros e mantenha os valores padrão para outros parâmetros que não estão descritos na tabela.

Tabela 2-14 Parâmetros da fila de DLI

Parâmetro	Valor
Billing Mode	Pay-per-use
Region	CN-Hong Kong
Project	Default
Name	dli_dws
Type	Para uma fila geral, selecione Dedicated Resource Mode .
AZ Mode	Single-AZ deployment
Specifications	16 CUs
Enterprise Project	default
Advanced Settings	Custom
CIDR Block	172.16.0.0/18. Ele deve estar em um segmento de rede diferente do Kafka e do GaussDB(DWS). Por exemplo, se Kafka e GaussDB(DWS) estiverem no segmento de rede 192.168.x.x, selecione 172.16.x.x para DLI.

Figura 2-8 Criar uma fila do DLI

Billing Mode: Yearly/Monthly, Pay-per-use (selected)

Billing for CUH used = Number of CUs x Usage duration x Unit price. You are billed for used CUs on an hourly basis (rounded up to the nearest hour). You can also buy a DLI package, which is more cost-effective.

Region: [Region selected]

Project: [Project selected]

* Name: dli_dvs

* Type: For SQL, For general purpose (selected)

Dedicated Resource Mode If this is disabled, enhanced datasource connections cannot be created.

AZ Mode: Single AZ (selected), Dual-AZ

Dual-AZ improves data availability by creating a duplicate queue in the second AZ, but at an increased cost (twice as much as that of single AZ mode).

* Specifications: 16 CUs (Test), 64 CUs (Production), 256 CUs (Production), 512 CUs (Production)

Each CU includes one core and 4 GB memory

* Enterprise Project: default Create Enterprise Project

Description: [Empty] 0/128

Advanced Settings: Default, Custom (selected)

CIDR Block: 172.16.0.0 / 18

If you need to use DLI enhanced datasource connections, the CIDR block entered here cannot be the same as that of the data source.
Recommended CIDR blocks: 10.0.0.0-10.255.0.0/8-22, 172.16.0.0-172.31.0.0/12-22, 192.168.0.0-192.168.0.0/16-22

Passo 4 Clique em **Buy**.

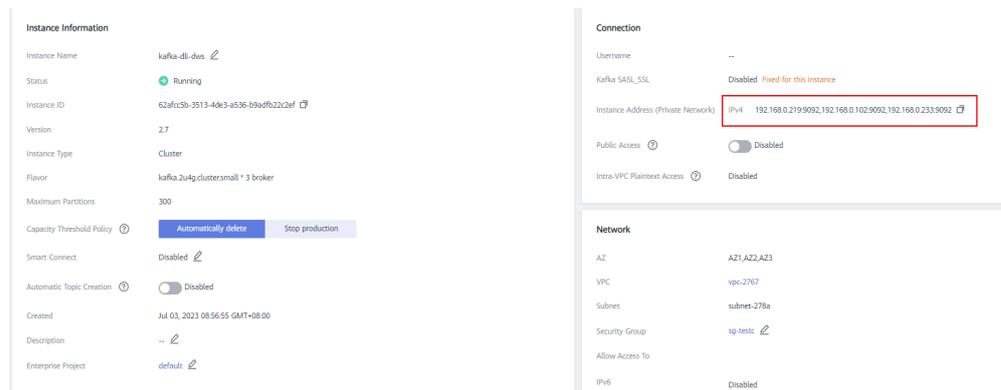
----Fim

Passo 4: criar uma conexão de origem de dados avançada para Kafka e GaussDB(DWS)

Passo 1 No grupo de segurança do Kafka, permita o segmento de rede onde a fila do DLI está localizada.

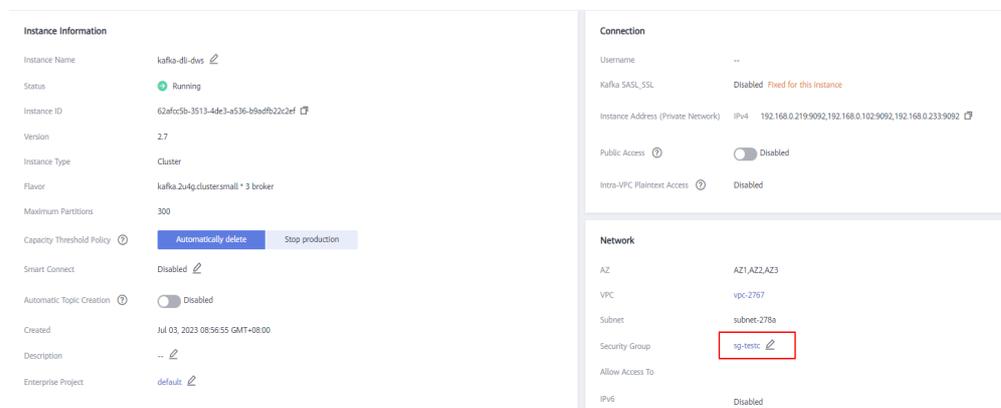
1. Retorne ao console do Kafka e clique no nome da instância do Kafka para acessar a página **Basic Information**. Visualize o valor de **Instance Address (Private Network)** nas informações de conexão e registre o endereço para uso futuro.

Figura 2-9 Endereço de rede privada do Kafka



2. Clique no nome do grupo de segurança.

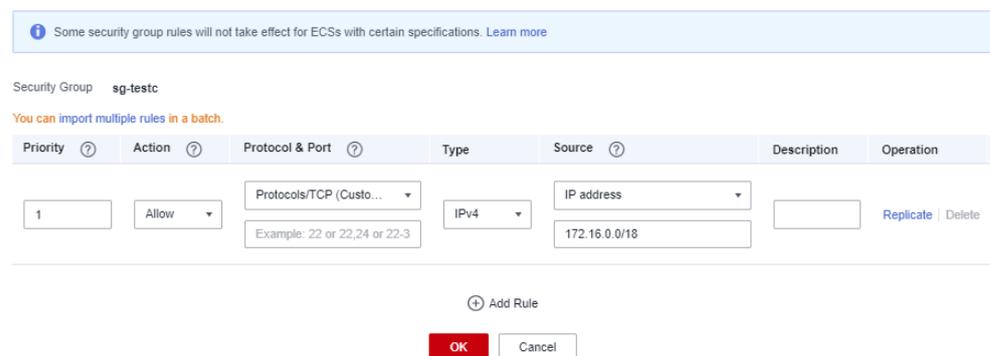
Figura 2-10 Grupo de segurança do Kafka



3. Escolha **Inbound Rules** > **Add Rule**, conforme mostrado na figura a seguir. Adicione o segmento de rede da fila do DLI. Neste exemplo, o segmento de rede é **172.16.0.0/18**. Assegure-se de que o segmento de rede seja o mesmo que aquele entrado durante **Passo 3: criar uma fila de DLI**.

Figura 2-11 Adicionar regras ao grupo de segurança do Kafka

Add Inbound Rule [Learn more about security group configuration.](#)



4. Clique em **OK**.

Passo 2 Retorne ao console de gerenciamento do DLI, clique em **Datasource Connections** à esquerda, selecione **Enhanced** e clique em **Create**.

Passo 3 Defina os seguintes parâmetros. Retém os valores padrão para outros parâmetros que não estão descritos na tabela.

Tabela 2-15 Conexão de DLI para Kafka

Parâmetro	Valor
Connection Name	dli_kafka
Resource Pool	Selecione a fila do DLI criada dli_dws .
VPC	Selecione a VPC do Kafka.
Subnet	Selecione a sub-rede onde o Kafka está localizado.
Other parameters	Mantenha o valor padrão.

Figura 2-12 Criar uma conexão aprimorada

Create Enhanced Connection

After you create the enhanced datasource connection, the system will automatically create a VPC peering connection and required routes. [Learn more about how to connect DLI queues.](#)

★ Connection Name

Resource Pool

★ VPC

★ Subnet

Route Table

Host Information

Tags

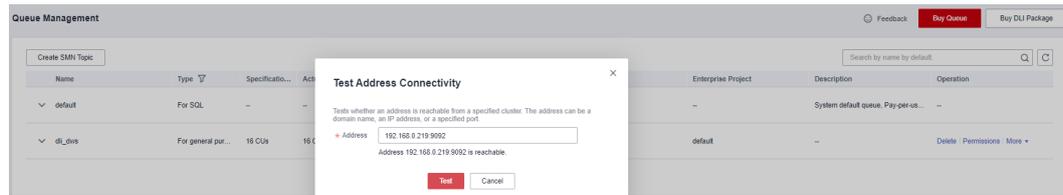
To add a tag, enter a tag key and a tag value below.

Passo 4 Clique em **OK**. Aguarde até que a conexão do Kafka seja criada com êxito.

Passo 5 Escolha **Resources > Queue Management** à esquerda e escolha **More > Test Address Connectivity** à direita de **dli_dws**.

Passo 6 Na caixa endereço, digite o endereço IP privado e o número da porta da instância do Kafka obtida em **Passo 1.1**. (Há três endereços de Kafka. Digite apenas um deles.)

Figura 2-13 Testar a conectividade do Kafka

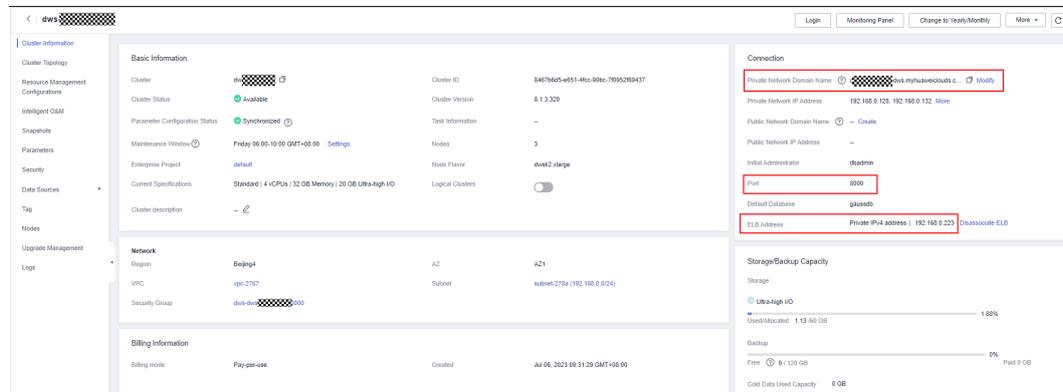


Passo 7 Clique em **Test** para verificar se o DLI está conectado com êxito ao Kafka.

Passo 8 Faça login no console de gerenciamento do GaussDB(DWS), escolha **Clusters** à esquerda e clique no nome do cluster para ir para a página de detalhes.

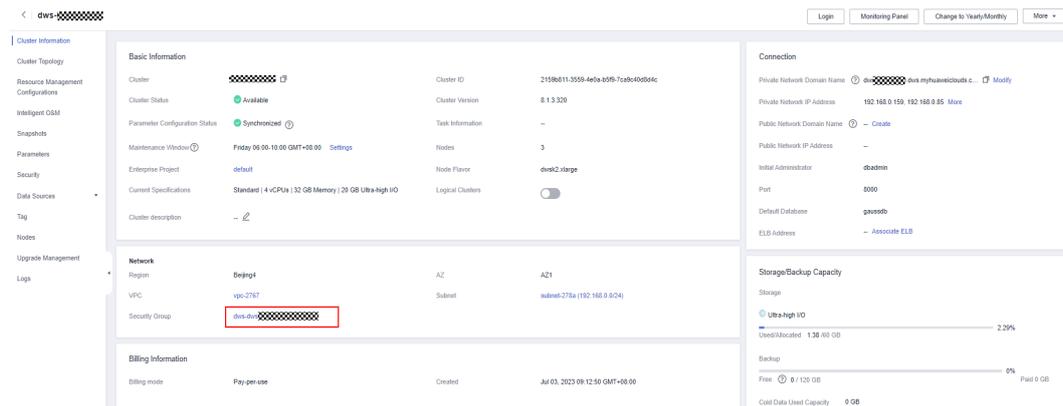
Passo 9 Registre o nome do domínio da rede privada, o número da porta e o endereço do Elastic Load Balance do cluster do armazém de dados para uso futuro.

Figura 2-14 Nome de domínio privado e endereço do ELB



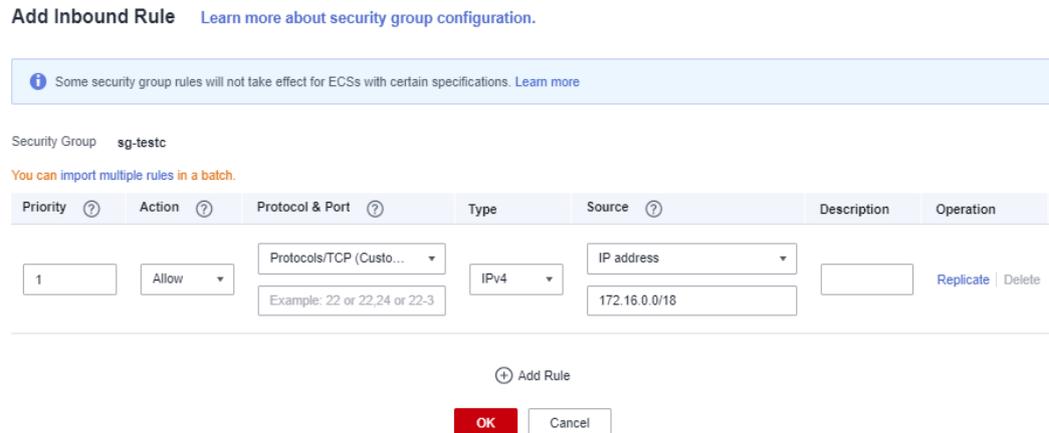
Passo 10 Clique no nome do grupo de segurança.

Figura 2-15 Grupo de segurança do GaussDB(DWS)



Passo 11 Escolha **Inbound Rules** > **Add Rule**, conforme mostrado na figura a seguir. Adicione o segmento de rede da fila do DLI. Neste exemplo, o segmento de rede é **172.16.0.0/18**. Assegure-se de que o segmento de rede seja o mesmo que aquele entrado durante **Passo 3: criar uma fila de DLI**.

Figura 2-16 Adicionar uma regra ao grupo de segurança do GaussDB(DWS)

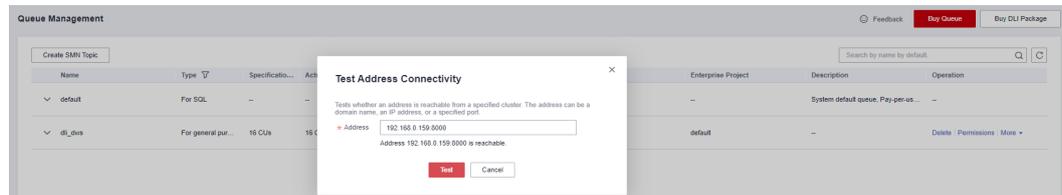


Passo 12 Clique em **OK**.

Passo 13 Alterne ao console do DLI, escolha **Resources > Queue Management** à esquerda e clique **More > Test Address Connectivity** à direita de **dli_dws**.

Passo 14 Na caixa endereço, digite o endereço IP do Elastic Load Balance e o número da porta do cluster do GaussDB(DWS) obtido em **Passo 9**.

Figura 2-17 Testar a conectividade do GaussDB(DWS)



Passo 15 Clique em **Test** para verificar se o DLI está conectado com êxito ao GaussDB(DWS).

----Fim

Passo 5: preparar a ferramenta dws-connector-flink para interconectar o GaussDB(DWS) com o Flink

dws-connector-flink é uma ferramenta para interconexão com Flink baseada em APIs de JDBC do DWS. Durante a configuração do trabalho do DLI, essa ferramenta e suas dependências são armazenadas no diretório de carregamento da classe do Flink para melhorar a capacidade de importar trabalhos do Flink para GaussDB(DWS).

Passo 1 Acesse <https://mvnrepository.com/artifact/com.huaweicloud.dws> em um navegador.

Passo 2 Na lista de softwares, selecione a versão mais recente do GaussDB(DWS) Connectors Flink. Nesta prática, selecione **DWS Connector Flink 2.12.1.12**.

home » com.huaweicloud » dws

Group: HuaweiCloud DWS

Sort: **popular** | newest

-  **1. DWS Client**
com.huaweicloud.dws » [dws-client](#)
DWS Client
Last Release on Jun 13, 2023
-  **2. HuaweiCloud DWS JDBC**
com.huaweicloud.dws » [huaweicloud-dws-jdbc](#)
Data Warehouse Service JDBC driver
Last Release on May 19, 2023
-  **3. DWS Connectors**
com.huaweicloud.dws » [huaweicloud-dws-connectors-parent](#)
connectors for dws
Last Release on Jun 13, 2023
-  **4. DWS Connector Flink 2 12 1 12**
com.huaweicloud.dws » [dws-connector-flink_2.12_1.12](#)
DWS Connector Flink 2 12 1 12
Last Release on Jun 13, 2023

Passo 3 Clique na ramificação 1.0.4. (Clique na ramificação mais recente em cenários reais).

 **DWS Connector Flink 2 12 1 12**
DWS Connector Flink 2 12 1 12

Tags: [flink](#) [cloud](#) [connector](#)

Ranking: #649163 in MvnRepository (See Top Artifacts)

Central (3)

Version	Vulnerabilities	Repository	Usages	Date
1.0.4		Central	0	Jun 13, 2023
1.0.3		Central	0	Mar 30, 2023
1.0.2		Central	0	Mar 13, 2023

Passo 4 Clique em View All.

DWS Connector Flink 2.12.1.12 » 1.0.4
DWS Connector Flink 2.12.1.12

Tags	flink cloud connector
Date	Jun 13, 2023
Files	pom (6 KB) jar (44 KB) View All
Repositories	Central
Ranking	#649163 in MvnRepository (See Top Artifacts)
Vulnerabilities	Vulnerabilities from dependencies: CVE-2022-4065

Maven Gradle Gradle (Short) Gradle (Kotlin) SBT Ivy Grape Leiningen Buildr

```
<!-- https://mvnrepository.com/artifact/com.huaweicloud.dws/dws-connector-flink_2.12_1.12 -->
<dependency>
  <groupId>com.huaweicloud.dws</groupId>
  <artifactId>dws-connector-flink_2.12_1.12</artifactId>
  <version>1.0.4</version>
</dependency>
```

Include comment with link to declaration

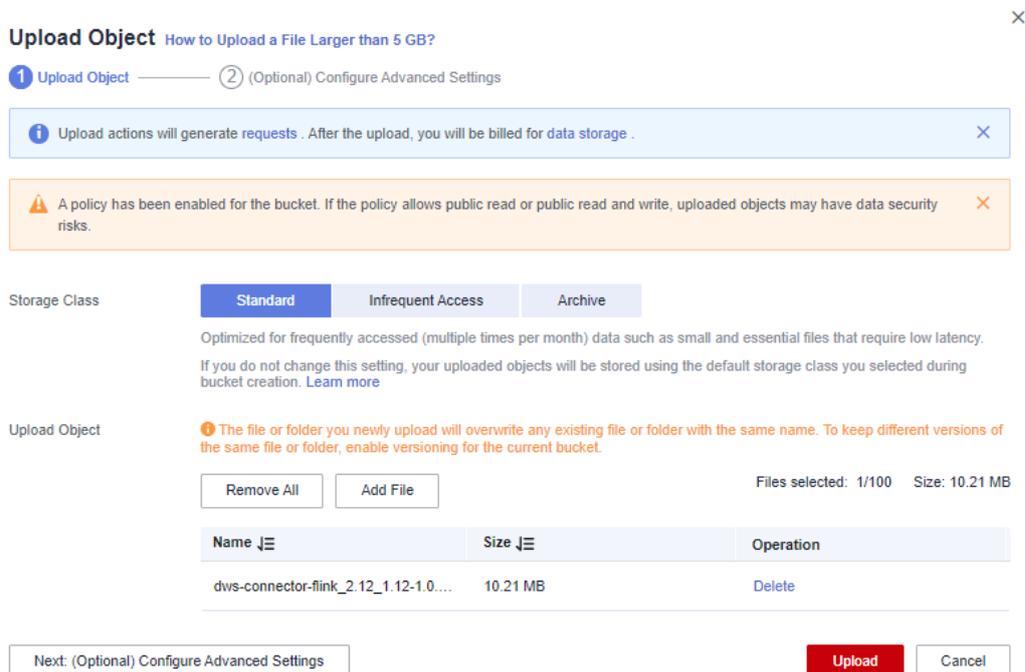
Passo 5 Clique em `dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-jar-with-dependencies.jar` para fazer o download para o host local.

com.huaweicloud/dws/dws-connector-flink_2.12_1.12/1.0.4

dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-jar-with-dependencies.jar	2023-06-13 06:46	10703994
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-jar-with-dependencies.jar.asc	2023-06-13 06:46	235
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-jar-with-dependencies.jar.md5	2023-06-13 06:46	32
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-jar-with-dependencies.jar.sha1	2023-06-13 06:46	40
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-javadoc.jar	2023-06-13 06:46	187712
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-javadoc.jar.asc	2023-06-13 06:46	235
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-javadoc.jar.md5	2023-06-13 06:46	32
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-javadoc.jar.sha1	2023-06-13 06:46	40
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-sources.jar	2023-06-13 06:46	24883
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-sources.jar.asc	2023-06-13 06:46	235
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-sources.jar.md5	2023-06-13 06:46	32
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-sources.jar.sha1	2023-06-13 06:46	40
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4.jar	2023-06-13 06:46	45271
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4.jar.asc	2023-06-13 06:46	235
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4.jar.md5	2023-06-13 06:46	32
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4.jar.sha1	2023-06-13 06:46	40
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4.pom	2023-06-13 06:46	6544
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4.pom.asc	2023-06-13 06:46	235
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4.pom.md5	2023-06-13 06:46	32
dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4.pom.sha1	2023-06-13 06:46	40

Passo 6 Crie um bucket do OBS. Nesta prática, defina o nome do bucket como `obs-flink-dws` e faça upload do arquivo para o bucket do OBS. Certifique-se de que o bucket esteja na mesma região que o DLI, que nesta prática é China-Hong Kong.

Figura 2-18 Fazer upload do pacote JAR para o bucket do OBS



----Fim

Passo 6: criar e editar um trabalho do Flink de DLI

Passo 1 Retorne ao console de gerenciamento do DLI, escolha **Job Management > Flink Jobs** à esquerda e clique em **Create Job** no canto superior direito.

Passo 2 Defina **Type** para **Flink OpenSource SQL** e **Name** para **kafka-dws**.

Figura 2-19 Criar um trabalho

X

Create Job

Type: Flink OpenSource SQL

* Name: kafka-dws

Description: Description

Template Name: -Select-

Tags: It is recommended that you use TMS's predefined tag function to add the same tag to different cloud resources. [View predefined tags](#)

To add a tag, enter a tag key and a tag value below.

20 tags available for addition.

Passo 3 Clique em **OK**. A página para edição do trabalho é exibida.

Passo 4 Defina os seguintes parâmetros à direita da página. Retém os valores padrão para outros parâmetros que não estão descritos na tabela.

Tabela 2-16 Parâmetros do trabalho do Flink

Parâmetro	Valor
Queue	dli_dws
Flink Version	1.12

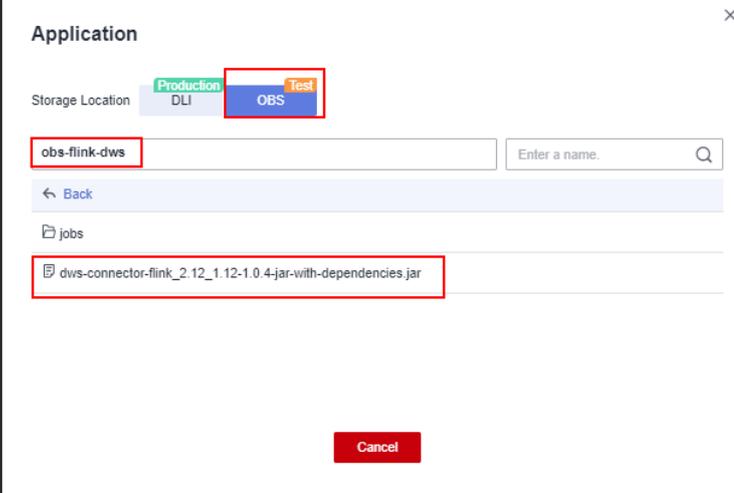
Parâmetro	Valor
UDF Jar	<p>Selecione o arquivo JAR no bucket do OBS criado em Passo 5: preparar a ferramenta dws-connector-flink para interconectar o GaussDB(DWS) com o Flink.</p>  <p>The screenshot shows the 'Application' configuration page in the OBS console. Under 'Storage Location', 'OBS' is selected. The application name 'obs-flink-dws' is entered. In the file list, 'dws-connector-flink_2.12_1.12-1.0.4-jar-with-dependencies.jar' is selected. A 'Cancel' button is visible at the bottom.</p>
OBS Bucket	Selecione o bucket criado em Passo 5: preparar a ferramenta dws-connector-flink para interconectar o GaussDB(DWS) com o Flink.
Enable Checkpointing	Verifique a caixa.
Other parameters	Mantenha o valor padrão.

Figura 2-20 Editar um trabalho

* Queue

* Flink Version

UDF Jar

* CUs

* Job Manager CUs

* Parallelism

Task Manager Configu...

* OBS Bucket

Save Job Log

Alarm Generation upo...

Enable Checkpointing

Checkpoint Interval s

Checkpoint Mode

Auto Restart upon Exc...

Idle State Retention Time h

Dirty Data Policy

Passo 5 Copie o seguinte código SQL para a janela de código SQL à esquerda.

Obtenha o endereço IP privado e o número da porta da instância do Kafka de [Passo 1.1](#) e obtenha o nome de domínio privado de [Passo 9](#).

```
CREATE TABLE user_kafka (  
  id string,  
  name string,  
  age int  
) WITH (  

```

```
'connector' = 'kafka',
'topic' = 'topic-demo',
'properties.bootstrap.servers' = 'Private IP address and port number of the Kafka
instance',
'properties.group.id' = 'kafka01',
'scan.startup.mode' = 'latest-offset',
'format' = 'json'
);

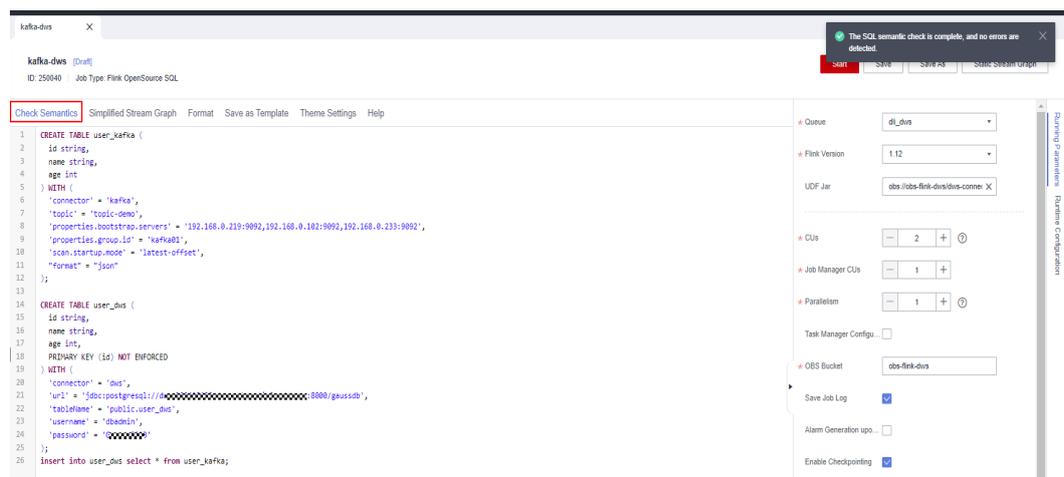
CREATE TABLE user_dws (
  id string,
  name string,
  age int,
  PRIMARY KEY (id) NOT ENFORCED
) WITH (
  'connector' = 'dws',
'url='jdbc:postgresql://GaussDB(DWS) private network domain name:8000/gaussdb',
'tableName' = 'public.user_dws',
'username' = 'dbadmin',
'password' = 'Password of database user dbdamin'
);

insert into user_dws select * from user_kafka;
```

Passo 6 Clique em **Check Semantics** e aguarde até que a verificação seja bem-sucedida.

Se a verificação falhar, verifique se a entrada SQL tem erros de sintaxe.

Figura 2-21 Instrução SQL de um trabalho



Passo 7 Clique em **Save**.

Passo 8 Volte para a home page do console do DLI e escolha **Job Management > Flink Jobs** à esquerda.

Passo 9 Clique em **Start** à direita do nome do trabalho **kafka-dws** e clique em **Start Now**.

Aguarde cerca de 1 minuto e atualize a página. Se o status for **Running**, o trabalho será executado com êxito.

Figura 2-22 Status de execução do trabalho

ID	JE	Name	Queues	Type	Status	Description	Username	Created	Started	Duration	Operation
250040		kafka-dws	dli_dws	Flink OpenSource SQL	Running			Jul 03, 2023 09:44:16 GM...	Jul 03, 2023 09:50:17 GM...	4min 41.10s	Edit Start More

----Fim

Passo 7: criar e modificar mensagens no cliente do Kafka

Passo 1 Crie um ECS consultando o documento do ECS. Certifique-se de que a região e o VPC do ECS sejam iguais aos do Kafka.

Passo 2 Instale o JDK.

1. Faça login no ECS, vá para o diretório `/usr/local` e faça download do pacote JDK.

```
cd /usr/local  
wget https://download.oracle.com/java/17/latest/jdk-17_linux-x64_bin.tar.gz
```

2. Descompacte o pacote JDK baixado.

```
tar -zxvf jdk-17_linux-x64_bin.tar.gz
```

3. Execute o seguinte comando para abrir o arquivo `/etc/profile`:

```
vim /etc/profile
```

4. Pressione **i** para entrar no modo de edição e adicione o seguinte conteúdo ao final do arquivo `/etc/profile`:

```
export JAVA_HOME=/usr/local/jdk-17.0.7 #JDK installation directory  
export JRE_HOME=${JAVA_HOME}/jre  
export CLASSPATH=.:${JAVA_HOME}/lib:${JRE_HOME}/lib:${JAVA_HOME}/test:${  
{JAVA_HOME}/lib/gsjdbc4.jar:${JAVA_HOME}/lib/dt.jar:${JAVA_HOME}/lib/  
tools.jar:$CLASSPATH  
export JAVA_PATH=${JAVA_HOME}/bin:${JRE_HOME}/bin  
export PATH=$PATH:${JAVA_PATH}
```

```
export JAVA_HOME=/usr/local/jdk-17.0.7 #jdk安装目录  
export JRE_HOME=${JAVA_HOME}/jre  
export CLASSPATH=.:${JAVA_HOME}/lib:${JRE_HOME}/lib:${JAVA_HOME}/test:${JAVA_HOME}/lib/gsjdbc4.jar:${JAVA_HOME}/lib/dt.jar:${JAVA_HOME}/lib/tools.jar:$CLASSPATH  
export JAVA_PATH=${JAVA_HOME}/bin:${JRE_HOME}/bin  
export PATH=$PATH:${JAVA_PATH}
```

5. Pressione **Esc** e insira **:wq!** para salvar a configuração e sair.

6. Execute o seguinte comando para que as variáveis de ambiente entrem em vigor:

```
source /etc/profile
```

7. Execute o seguinte comando. Se as seguintes informações forem exibidas, o JDK será instalado com sucesso:

```
java -version
```

```
[root@ecs-100418420 jdk-17.0.7]# source /etc/profile  
[root@ecs-100418420 jdk-17.0.7]# java -version  
java version "17.0.7" 2023-04-18 LTS  
Java(TM) SE Runtime Environment (build 17.0.7+8-LTS-224)  
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 17.0.7+8-LTS-224, mixed mode, sharing)  
[root@ecs-100418420 jdk-17.0.7]#
```

Passo 3 Instale o cliente do Kafka.

1. Vá para o diretório `/opt` e execute o seguinte comando para obter o pacote de software cliente do Kafka.

```
cd /opt  
wget https://archive.apache.org/dist/kafka/2.7.2/kafka_2.12-2.7.2.tgz
```

2. Descompacte o pacote de software baixado.

```
tar -zxf kafka_2.12-2.7.2.tgz
```

3. Vá para o diretório do cliente do Kafka.

```
cd /opt/kafka_2.12-2.7.2/bin
```

Passo 4 Execute o seguinte comando para se conectar ao Kafka: `{Connection address}` indica o endereço de conexão de rede interna do Kafka. Para obter detalhes sobre como obter o endereço, consulte [Passo 1.1](#). `topic` indica o nome do tópico do Kafka criado em [Passo 6](#).

```
./kafka-console-producer.sh --broker-list {connection address} --topic {Topic name}
```

O seguinte é um exemplo:

```
./kafka-console-producer.sh --broker-list  
192.168.0.136:9092,192.168.0.214:9092,192.168.0.217:9092 --topic topic-demo
```

```
[root@ecs ~]# ./kafka-console-producer.sh --broker-list 192.168.0.136:9092,192.168.0.214:9092,192.168.0.217:9092 --topic topic-demo
```

Se > for exibido e nenhuma outra mensagem de erro for exibida, a conexão foi bem-sucedida.

Passo 5 Na janela do cliente do Kafka conectado, copie o seguinte conteúdo (uma linha por vez) com base nos dados planejados em [Descrição do cenário](#) e pressione **Enter** para produzir mensagens:

```
{"id": "1", "name": "lily", "age": "16"}
{"id": "2", "name": "lucy", "age": "17"}
{"id": "3", "name": "lilei", "age": "15"}
```

```
[root@ecs ~]# ./kafka-console-producer.sh --broker-list 192.168.0.136:9092,192.168.0.214:9092,192.168.0.217:9092 --topic topic-demo
>{"id": "1", "name": "lily", "age": "16"}
>{"id": "2", "name": "lucy", "age": "17"}
>{"id": "3", "name": "lilei", "age": "15"}
```

Passo 6 Retorne ao console do GaussDB(DWS), escolha **Clusters** à esquerda e clique em **Log In** à direita do cluster do GaussDB(DWS). A página SQL é exibida.

Passo 7 Execute a seguinte instrução SQL. Você pode descobrir que os dados são salvos com sucesso no banco de dados em tempo real.

```
SELECT * FROM user_dws ORDER BY id;
```

	id	name	age
1	1	lily	16
2	2	lucy	17
3	3	lilei	15

Passo 8 Volte para a janela do cliente para se conectar ao Kafka no ECS, copie o conteúdo a seguir (uma linha por vez) e pressione **Enter** para produzir mensagens.

```
{"id": "2", "name": "jim", "age": "17"}
{"id": "3", "name": "tom", "age": "15"}
```

Passo 9 Volte para a janela SQL aberta do GaussDB(DWS) e execute a seguinte instrução SQL. Verificou-se que os nomes cujos IDs são **2** e **3** foram alterados para **jim** e **tom**.

A descrição do cenário é como esperado. Fim dessa prática.

```
SELECT * FROM user_dws ORDER BY id;
```

	id	name	age
1	1	lily	16
2	2	jim	17
3	3	tom	15

----Fim

2.4 Prática de interconexão de dados entre dois clusters do DWS baseados em GDS

Essa prática demonstra como migrar 15 milhões de linhas de dados entre dois clusters do armazém de dados em minutos com base na alta simultaneidade de importação e exportação de GDS.

 **NOTA**

- Esta função é suportada apenas por clusters da versão 8.1.2 ou posterior.
- O GDS é uma ferramenta de importação e exportação de alta concorrência desenvolvida pelo GaussDB(DWS). Para obter mais informações, visite [Descrição de uso do GDS](#).
- Esta seção descreve apenas a prática de operação. Para obter detalhes sobre a interconexão do GDS e a descrição da sintaxe, consulte [Interconexão entre clusters baseada em GDS](#).

Essa prática leva cerca de 90 minutos. Os recursos de serviço de nuvem usados nessa prática são Data Warehouse Service (DWS), Elastic Cloud Server (ECS) e Virtual Private Cloud (VPC). O processo básico é o seguinte:

1. [Preparativos](#)
2. [Passo 1: criar dois clusters do DWS](#)
3. [Passo 2: preparar dados de origem](#)
4. [Passo 3: instalar e iniciar o servidor do GDS](#)
5. [Passo 4: implementar interconexão de dados em clusters do DWS](#)

Regiões suportadas

[Tabela 2-17](#) descreve as regiões onde os dados do OBS foram carregados.

Tabela 2-17 Regiões e nomes de bucket do OBS

Região	Bucket de OBS
CN North-Beijing1	dws-demo-cn-north-1
CN North-Beijing2	dws-demo-cn-north-2
CN North-Beijing4	dws-demo-cn-north-4
CN North-Ulanqab1	dws-demo-cn-north-9
CN East-Shanghai1	dws-demo-cn-east-3
CN East-Shanghai2	dws-demo-cn-east-2
CN South-Guangzhou	dws-demo-cn-south-1
CN South-Guangzhou-InvitationOnly	dws-demo-cn-south-4
CN-Hong Kong	dws-demo-ap-southeast-1
AP-Singapore	dws-demo-ap-southeast-3
AP-Bangkok	dws-demo-ap-southeast-2
LA-Santiago	dws-demo-la-south-2
AF-Johannesburg	dws-demo-af-south-1
LA-Mexico City1	dws-demo-na-mexico-1
LA-Mexico City2	dws-demo-la-north-2

Região	Bucket de OBS
RU-Moscow2	dws-demo-ru-northwest-2
LA-Sao Paulo1	dws-demo-sa-brazil-1

Restrições

Nessa prática, dois conjuntos de serviços DWS e ECS são implantados na mesma região e VPC para garantir a conectividade de rede.

Preparativos

- Você obteve o AK e SK da conta.
- Você criou uma VPC e uma sub-rede. Para obter detalhes, consulte [Criação de uma VPC](#).

Passo 1: criar dois clusters do DWS

Crie dois clusters do GaussDB(DWS) na região China-Hong Kong. Para obter detalhes, consulte [Criação de um cluster](#). Os dois clusters são denominados dws-demo01 e dws-demo02.

Passo 2: preparar dados de origem

Passo 1 Na página Cluster Management do console do GaussDB(DWS), clique em Login na coluna Operation do cluster de origem dws-demo01.

NOTA

Esta prática usa a versão 8.1.3.x como exemplo. 8.1.2 e versões anteriores não suportam este modo de logon. Você pode usar o Data Studio para se conectar a um cluster. Para obter detalhes, consulte [Uso do Data Studio para se conectar a um cluster](#).

Passo 2 O nome de usuário de logon é **dbadmin**, o nome do banco de dados é **gaussdb** e a senha é a senha do usuário **dbadmin** definida durante a criação do cluster do armazém de dados. Selecione **Remember Password**, ative **Collect Metadata Periodically** e **Show Executed SQL Statements** e clique em **Log In**.

Figura 2-23 Fazer logon no GaussDB(DWS)

Instance Login Information

DB Instance Name	dws-██████████	DB Engine Version	GaussDB(DWS) 8.1.3.320
* Login Username	<input type="text" value="dbadmin"/>		
* Database Name	<input type="text" value="gaussdb"/>		
* Password	<input type="password" value="....."/>	<input type="button" value="Test Connection"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Connection is successful.
	<input checked="" type="checkbox"/> Remember Password	Your password will be encrypted and stored securely.	
Collect Metadata Periodically [?]	<input checked="" type="checkbox"/>	If not enabled, DAS can query the real-time structure information only from databases, which may affect the real-time performance of databases.	
Show Executed SQL Statements [?]	<input checked="" type="checkbox"/>	If not enabled, the executed SQL statements cannot be viewed, and you need to input each SQL statement manually.	
<input type="button" value="Log In"/> <input type="button" value="Cancel"/>			

Passo 3 Clique no nome do banco de dados **gaussdb** e clique em **SQL Window** no canto superior direito para acessar o editor SQL.

Passo 4 Copie a seguinte instrução SQL para a janela SQL e clique em Execute SQL para criar a tabela TPC-H de teste ORDERS.

```
CREATE TABLE ORDERS
(
  O_ORDERKEY BIGINT NOT NULL ,
  O_CUSTKEY BIGINT NOT NULL ,
  O_ORDERSTATUS CHAR(1) NOT NULL ,
  O_TOTALPRICE DECIMAL(15,2) NOT NULL ,
  O_ORDERDATE DATE NOT NULL ,
  O_ORDERPRIORITY CHAR(15) NOT NULL ,
  O_CLERK CHAR(15) NOT NULL ,
  O_SHIPPRIORITY BIGINT NOT NULL ,
  O_COMMENT VARCHAR(79) NOT NULL)
with (orientation = column)
distribute by hash(O_ORDERKEY)
PARTITION BY RANGE(O_ORDERDATE)
(
  PARTITION O_ORDERDATE_1 VALUES LESS THAN ('1993-01-01 00:00:00'),
  PARTITION O_ORDERDATE_2 VALUES LESS THAN ('1994-01-01 00:00:00'),
  PARTITION O_ORDERDATE_3 VALUES LESS THAN ('1995-01-01 00:00:00'),
  PARTITION O_ORDERDATE_4 VALUES LESS THAN ('1996-01-01 00:00:00'),
  PARTITION O_ORDERDATE_5 VALUES LESS THAN ('1997-01-01 00:00:00'),
  PARTITION O_ORDERDATE_6 VALUES LESS THAN ('1998-01-01 00:00:00'),
  PARTITION O_ORDERDATE_7 VALUES LESS THAN ('1999-01-01 00:00:00')
);
```

Passo 5 Execute a seguinte instrução SQL para criar uma tabela estrangeira do OBS:

Substitua AK e SK pelos AK e SK reais da conta. <obs_bucket_name> é obtido de [Regiões suportadas](#).

 **NOTA**

// AK e SK codificados rigidamente ou em texto não criptografado são arriscados. Para fins de segurança, criptografe seu AK e SK e armazene-os no arquivo de configuração ou nas variáveis de ambiente.

```
CREATE FOREIGN TABLE ORDERS01
(
LIKE orders
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
ENCODING 'utf8',
LOCATION obs://<obs_bucket_name>/tpch/orders.tbl',
FORMAT 'text',
DELIMITER '|',
ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',
SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',
CHUNKSIZE '64',
IGNORE_EXTRA_DATA 'on'
);
```

Passo 6 Execute a seguinte instrução SQL para importar dados da tabela estrangeira do OBS para o cluster de armazém de dados de origem: A importação leva cerca de 2 minutos. Por favor, aguarde.

 **NOTA**

Se ocorrer um erro de importação, os valores de AK e SK da tabela estrangeira estão incorretos. Neste caso, execute o comando `DROP FOREIGN TABLE order01`; para excluir a tabela estrangeira, criar uma tabela estrangeira novamente e execute a seguinte instrução para importar dados novamente:

```
INSERT INTO orders SELECT * FROM orders01;
```

Passo 7 Repita as etapas anteriores para efetuar logon no cluster de destino dws-demo02 e execute a seguinte instrução SQL para criar as ordens da tabela de destino:

```
CREATE TABLE ORDERS
(
O_ORDERKEY BIGINT NOT NULL ,
O_CUSTKEY BIGINT NOT NULL ,
O_ORDERSTATUS CHAR(1) NOT NULL ,
O_TOTALPRICE DECIMAL(15,2) NOT NULL ,
O_ORDERDATE DATE NOT NULL ,
O_ORDERPRIORITY CHAR(15) NOT NULL ,
O_CLERK CHAR(15) NOT NULL ,
O_SHIPPRIORITY BIGINT NOT NULL ,
O_COMMENT VARCHAR(79) NOT NULL)
with (orientation = column)
distribute by hash(O_ORDERKEY)
PARTITION BY RANGE(O_ORDERDATE)
(
PARTITION O_ORDERDATE_1 VALUES LESS THAN('1993-01-01 00:00:00'),
PARTITION O_ORDERDATE_2 VALUES LESS THAN('1994-01-01 00:00:00'),
PARTITION O_ORDERDATE_3 VALUES LESS THAN('1995-01-01 00:00:00'),
PARTITION O_ORDERDATE_4 VALUES LESS THAN('1996-01-01 00:00:00'),
PARTITION O_ORDERDATE_5 VALUES LESS THAN('1997-01-01 00:00:00'),
PARTITION O_ORDERDATE_6 VALUES LESS THAN('1998-01-01 00:00:00'),
PARTITION O_ORDERDATE_7 VALUES LESS THAN('1999-01-01 00:00:00')
);
```

----Fim

Passo 3: instalar e inicializar o servidor do GDS

Passo 1 Crie um ECS consultando [Compra de um ECS](#). Observe que as instâncias do ECS e GaussDB(DWS) devem ser criadas na mesma região e VPC. Neste exemplo, a versão do CentOS 7.6 é selecionada como a imagem do ECS.

Passo 2 Baixar o pacote do GDS

1. Efetue login no console do GaussDB(DWS).
2. Na árvore de navegação à esquerda, clique em **Connections**.
3. Selecione o cliente do GDS da versão correspondente na lista suspensa de **CLI Client**.
Selecione uma versão com base na versão do cluster e no SO em que o cliente está instalado.
4. Clique em **Download**.

Passo 3 Use a ferramenta SFTP para fazer upload do cliente baixado (por exemplo, **dws_client_8.2.x_redhat_x64.zip**) para o diretório /opt do ECS.

Passo 4 Efetue login no ECS como o usuário root e execute os seguintes comandos para ir para o diretório /opt e descompactar o pacote do cliente:

```
cd /opt
unzip dws_client_8.2.x_redhat_x64.zip
```

Passo 5 Crie um usuário do GDS e o grupo de usuários ao qual o usuário pertence. Este usuário é usado para iniciar o GDS e ler os dados de origem.

```
groupadd gdsgrp
useradd -g gdsgrp gds_user
```

Passo 6 Altere o proprietário do diretório do pacote do GDS e do diretório do arquivo de dados de origem para o usuário do GDS.

```
chown -R gds_user:gdsgrp /opt/gds/bin
chown -R gds_user:gdsgrp /opt
```

Passo 7 Alterne para o usuário gds.

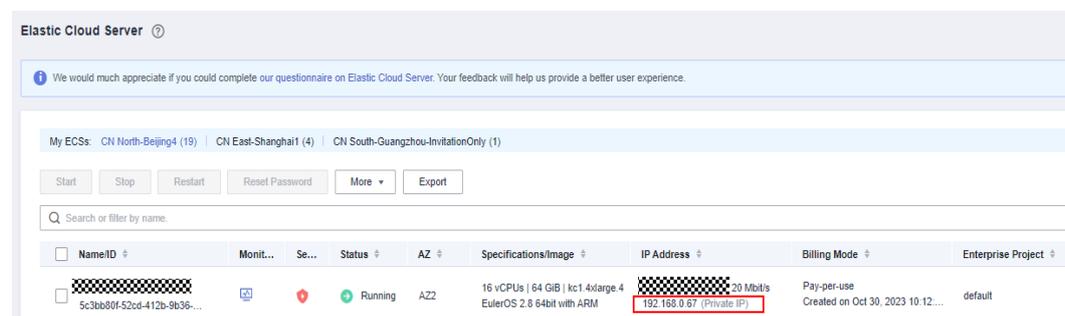
```
su - gds_user
```

Passo 8 Execute os seguintes comandos para ir para o diretório gds e executar variáveis de ambiente:

```
cd /opt/gds/bin
source gds_env
```

Passo 9 Execute o seguinte comando para iniciar o GDS. Você pode exibir o endereço IP interno do ECS no console do ECS.

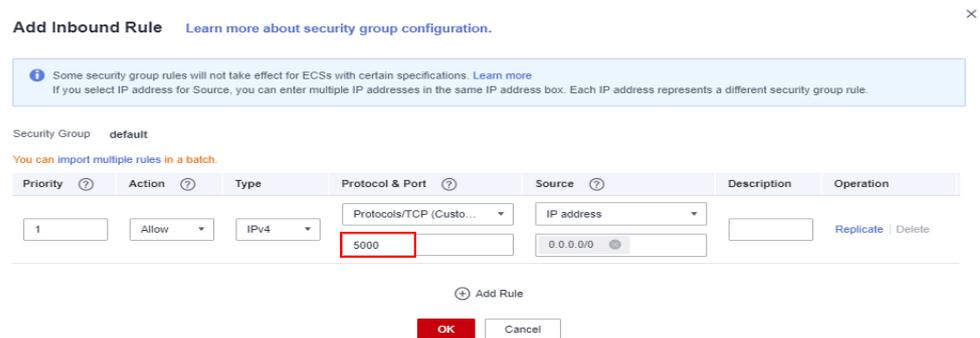
```
/opt/gds/bin/gds -d /opt -p ECS Intranet IP:5000 -H 0.0.0.0/0 -l /opt/gds/bin/gds_log.txt -D -t 2
```



Passo 10 Ative a porta de rede entre o ECS e o DWS.

O servidor do GDS (ECS neste experimento) precisa se comunicar com o DWS. O grupo de segurança padrão do ECS não permite tráfego de entrada da porta do GDS 5000 e da porta DWS 8000. Execute as seguintes etapas:

1. Retorne ao console do ECS e clique no nome do ECS para acessar a página de detalhes do ECS.
2. Alterne para a guia Security Groups e clique em Configure Rule.
3. Selecione Inbound Rules, clique em Add Rule, defina Priority como 1, defina Protocol Port como 5000 e clique em OK.



4. Repita as etapas anteriores para adicionar uma regra de entrada de 8000.

----Fim

Passo 4: implementar interconexão de dados em clusters do DWS

Passo 1 Crie um servidor.

1. Obtenha o endereço IP privado do cluster de armazém de dados de origem: Alterne para o console do DWS, escolha Cluster Management à esquerda e clique no nome de cluster de origem dws-demo01.
2. Vá para a página de detalhes do cluster e registre o endereço IP interno do DWS.

Connection

Private Network Domain Name	[Redacted]	Modify
Private Network IP Address	192.168.100.116	
Public Network Domain Name	[Redacted]	Modify Release
Public Network IP Address	[Redacted]	Edit
Initial Administrator	dbadmin	
Port	8000	
Default Database	gaussdb	

3. Volte para o console do DWS e clique em Log In na coluna Operation do destino dws-demo02. A janela SQL é exibida,

Execute o seguinte comando para criar um servidor:

O endereço IP privado do cluster de armazém de dados de origem é obtido na etapa anterior. O endereço IP privado do servidor do ECS é obtido do console do ECS. A senha de logon do usuário dbadmin é definida quando o cluster do armazém de dados é criado.

```
CREATE SERVER server_remote FOREIGN DATA WRAPPER GC_FDW OPTIONS
(
  address'Private network IP address of the source DWS cluster :8000',
  dbname 'gaussdb',
  username 'dbadmin',
  password'Password of user dbadmin',
  syncsrv'gsfs://Internal IP address of the ECS server:5000'
);
```

Passo 2 Crie uma tabela estrangeira para interconexão.

Na janela SQL do cluster de destino dws-demo02, execute o seguinte comando para criar uma tabela estrangeira para interconexão:

```
CREATE FOREIGN TABLE ft_orders
(
  O_ORDERKEY BIGINT ,
  O_CUSTKEY BIGINT ,
  O_ORDERSTATUS CHAR(1) ,
  O_TOTALPRICE DECIMAL(15,2) ,
  O_ORDERDATE DATE ,
  O_ORDERPRIORITY CHAR(15) ,
  O_CLERK CHAR(15) ,
  O_SHIPPRIORITY BIGINT ,
  O_COMMENT VARCHAR(79)
)
SERVER server_remote
OPTIONS
(
  schema_name 'public',
  table_name 'orders',
  encoding 'SQL_ASCII'
);
```

Passo 3 Importe todos os dados da tabela.

Na janela SQL, execute a seguinte instrução SQL para importar dados completos da tabela estrangeira ft_orders: Aguarde cerca de 1 minuto.

```
INSERT INTO orders SELECT * FROM ft_orders;
```

Execute a seguinte instrução SQL. Constatou-se que 15 milhões de linhas de dados são importadas com sucesso.

```
SELECT count(*) FROM orders;
```

Passo 4 Importe dados com base em critérios de filtro.

Execute as seguintes instruções SQL para importar dados com base nos critérios de filtro:

```
INSERT INTO orders SELECT * FROM ft_orders WHERE o_orderkey < '10000000';
```

----Fim

3 Práticas da otimização de tabela

3.1 Projeto da estrutura da tabela

Antes de otimizar uma tabela, você precisa entender a estrutura da tabela. Durante o design do banco de dados, alguns fatores-chave sobre o design da tabela afetarão muito o desempenho de consulta subsequente do banco de dados. O design da tabela também afeta o armazenamento de dados. O design da tabela científica reduz as operações de I/O e minimiza o uso de memória, melhorando o desempenho da consulta.

Esta seção descreve como otimizar o desempenho da tabela no GaussDB(DWS) projetando corretamente a estrutura da tabela (por exemplo, configurando o modo de armazenamento da tabela, o nível de compactação, o modo de distribuição, a coluna de distribuição, as tabelas particionadas e o agrupamento local).

Selecionar um tipo de armazenamento

Selecionar um modelo para armazenamento de tabela é o primeiro passo da definição de tabela. Selecione um modelo de armazenamento adequado para o seu serviço com base na tabela abaixo.

Geralmente, se uma tabela contém muitas colunas (chamada de tabela ampla) e sua consulta envolve apenas algumas colunas, o armazenamento de colunas é recomendado. Se uma tabela contiver apenas algumas colunas e uma consulta que envolve a maioria das colunas, recomenda-se o armazenamento de linhas.

Modelo de armazenamento	Cenário de aplicação
Armazenamento de linha	Consulta de ponto (consulta baseada em índice simples que retorna apenas alguns registros). Consulta envolvendo muitas operações INSERT , UPDATE e DELETE .
Armazenamento de coluna	Consulta de análise de estatísticas, na qual operações, como group e join, são executadas muitas vezes.

O armazenamento de linha/coluna de uma tabela é especificado pelo atributo **orientation** na definição da tabela. O valor **row** indica uma tabela de armazenamento de linha e **column** indica uma tabela de armazenamento de coluna. O valor padrão é **row**.

Compressão de tabela

A compactação de tabela pode ser ativada quando uma tabela é criada. A compactação de tabela permite que os dados da tabela sejam armazenados em formato compactado para reduzir o uso de memória.

Em cenários em que a I/O é grande (muitos dados são lidos e gravados) e a CPU é suficiente (poucos dados são computados), selecione uma alta taxa de compactação. Em cenários em que a I/O é pequena e a CPU é insuficiente, selecione uma taxa de compactação baixa. Com base neste princípio, é aconselhável selecionar diferentes taxas de compressão e testar e comparar os resultados para selecionar a taxa de compressão ideal, conforme necessário. Especifique uma taxa de compressão usando o parâmetro **COMPRESSION**. Os valores suportados são os seguintes:

- O valor válido das tabelas de armazenamento de colunas é **YES**, **NO**, **LOW**, **MIDDLE** ou **HIGH**, e o valor padrão é **LOW**.
- Os valores válidos de tabelas de armazenamento de linha são **YES** e **NO**, e o padrão é **NO**. (A função de compactação de tabela de armazenamento de linha não é colocada em uso comercial. Para usar essa função, entre em contato com o suporte técnico.)

Os cenários de serviço aplicáveis a cada nível de compactação são descritos na tabela a seguir.

Nível de compressão	Cenário de aplicação
LOW	O uso da CPU do sistema é alto e o espaço de armazenamento em disco é suficiente.
MIDDLE	O uso da CPU do sistema é moderado e o espaço de armazenamento em disco é insuficiente.
HIGH	O uso da CPU do sistema é baixo e o espaço de armazenamento em disco é insuficiente.

Selecionar um modo de distribuição

GaussDB(DWS) suporta os seguintes modos de distribuição: replication, hash e Round-robin.

NOTA

Round-robin é suportado no cluster 8.1.2 e posterior.

Política	Descrição	Cenário de aplicação	Vantagens/desvantagens
Replication	Os dados completos em uma tabela são armazenados em cada DN no cluster.	Pequenas tabelas e tabelas de dimensões	<ul style="list-style-type: none"> ● A vantagem da replicação é que cada DN tem dados completos da tabela. Durante a operação de junção, os dados não precisam ser redistribuídos, reduzindo as sobrecargas de rede e reduzindo os segmentos do plano (cada segmento do plano inicia um thread correspondente). ● A desvantagem da replicação é que cada DN retém os dados completos da tabela, resultando em redundância de dados. Geralmente, a replicação é usada apenas para tabelas de pequenas dimensões.
Hash	Os dados da tabela são distribuídos em todos os DNs no cluster.	Tabelas de fatos contendo uma grande quantidade de dados	<ul style="list-style-type: none"> ● Os recursos de I/O de cada nó podem ser usados durante a leitura/gravação de dados, melhorando consideravelmente a velocidade de leitura/gravação de uma tabela. ● Geralmente, uma tabela grande (contendo mais de 1 milhão de registros) é definida como uma tabela hash.

Política	Descrição	Cenário de aplicação	Vantagens/desvantagens
Polling (Round-robin)	Cada linha na tabela é enviada a cada DN por sua vez. Os dados podem ser distribuídos uniformemente em cada DN.	Tabelas de fatos que contêm uma grande quantidade de dados e não conseguem encontrar uma chave de distribuição adequada no modo hash	<ul style="list-style-type: none"> ● Round-robin pode evitar distorção de dados, melhorando a utilização do espaço do cluster. ● Round-robin não suporta otimização de DN local como uma tabela de hash faz, e o desempenho de consulta Round-robin é geralmente menor do que o de uma tabela hash. ● Se uma chave de distribuição adequada puder ser encontrada para uma tabela grande, use o modo de distribuição de hash com melhor desempenho. Caso contrário, defina a tabela como uma tabela round-robin.

Selecionar uma chave de distribuição

Se o modo de distribuição hash for usado, uma chave de distribuição deve ser especificada para a tabela de usuário. Se um registro for inserido, o sistema executará o cálculo de hash com base nos valores na coluna de distribuição e, em seguida, armazenará os dados no DN relacionado.

Selecione uma chave de distribuição de hash com base nos seguintes princípios:

1. **Os valores da chave de distribuição devem ser discretos para que os dados possam ser distribuídos uniformemente em cada DN.** Você pode selecionar a chave primária da tabela como a chave de distribuição. Por exemplo, para uma tabela de informações da pessoa, escolha a coluna do número de ID como a chave de distribuição.
2. **Não selecione a coluna onde existe um filtro constante.** Por exemplo, se uma restrição constante (por exemplo, `zqdh= '000001'`) existe na coluna `zqdh` em algumas consultas na tabela `dwjck`, não é aconselhável usar `zqdh` como a chave de distribuição.
3. **Com os princípios acima atendidos, você pode selecionar condições de junção como chaves de distribuição,** para que as tarefas de junção possam ser enviadas para DNs para execução, reduzindo a quantidade de dados transferidos entre os DNs.

Para uma tabela hash, uma chave de distribuição imprópria pode causar distorção de dados ou desempenho ruim de I/O em determinados DNs. Portanto, você precisa verificar a tabela para garantir que os dados sejam distribuídos uniformemente em cada DN. Você pode executar as seguintes instruções SQL para verificar a distorção de dados:

```
SELECT
xc_node_id, count(1)
FROM tablename
```

```
GROUP BY xc_node_id  
ORDER BY xc_node_id desc;
```

xc_node_id corresponde a um DN. Geralmente, **mais de 5% de diferença entre a quantidade de dados em diferentes DNs é considerada como distorção de dados. Se a diferença for superior a 10%, escolha outra chave de distribuição.**

4. Não é aconselhável adicionar uma coluna como uma chave de distribuição, especialmente adicionar uma nova coluna e usar o valor de SEQUENCE para preencher a coluna. (Sequências podem causar gargalos de desempenho e custos de manutenção desnecessários.)

Usar tabelas particionadas

O particionamento refere-se a dividir o que é logicamente uma grande tabela em pedaços físicos menores com base em esquemas específicos. A tabela baseada na lógica é chamada de tabela particionada, e uma parte física é chamada de partição. Os dados são armazenados nessas partes físicas menores, ou seja, partições, em vez da tabela particionada lógica maior. Uma tabela particionada tem as seguintes vantagens sobre uma tabela comum:

1. Alto desempenho de consulta: o sistema consulta apenas as partições em questão, em vez de toda a tabela, melhorando a eficiência da consulta.
2. Alta disponibilidade: se uma partição estiver com defeito, os dados nas outras partições ainda estarão disponíveis.
3. Manutenção fácil: você só precisa corrigir a partição defeituosa.

As tabelas particionadas suportadas pelo GaussDB(DWS) incluem tabelas particionadas por intervalo e tabelas particionadas por lista. (As tabelas particionadas por lista são suportadas apenas no cluster 8.1.3).

Usar clustering parcial

Chave de cluster parcial é a tecnologia baseada em coluna. Ela pode minimizar ou maximizar índices esparsos para filtrar rapidamente tabelas base. Chave de cluster parcial pode especificar várias colunas, mas é aconselhável especificar não mais do que duas colunas. Use os seguintes princípios para especificar colunas:

1. As colunas selecionadas devem ser restritas por expressões simples em tabelas base. Tais restrições são geralmente representadas por Col, Op e Const. Col especifica o nome da coluna, Op especifica operadores, (incluindo =, >, >=, <= e <) Const especifica constantes.
2. Selecione colunas que são frequentemente selecionadas (para filtrar muito mais dados indesejados) em expressões simples.
3. Liste as colunas selecionadas com menos frequência na parte superior.
4. Liste as colunas do tipo enumerado na parte superior.

Selecionar um tipo de dados

Você pode usar tipos de dados com os seguintes recursos para melhorar a eficiência:

1. **Tipos de dados que aumentam a eficiência da execução**

Geralmente, o cálculo de inteiros (incluindo cálculos de comparação comuns, como o =, >, <, ≥, ≤ e ≠ e **GROUP BY**) é mais eficiente do que o de cadeias e números de ponto flutuante. Por exemplo, se você precisar executar uma consulta de ponto em uma tabela de armazenamento de colunas cuja coluna **NUMERIC** é usada como critério de filtro, a

consulta levará mais de 10 segundos. Se você alterar o tipo de dados de **NUMERIC** para **INT**, a consulta leva apenas cerca de 1,8 segundos.

2. **Selecionar tipos de dados com um comprimento curto**

Tipos de dados com comprimento curto reduzem tanto o tamanho do arquivo de dados quanto a memória usada para computação, melhorando o desempenho de I/O e computação. Por exemplo, use **SMALLINT** em vez de **INT** e **INT** em vez de **BIGINT**.

3. **Mesmo tipo de dados para uma junção**

É aconselhável usar o mesmo tipo de dados para uma junção. Para unir colunas com diferentes tipos de dados, o banco de dados precisa convertê-las para o mesmo tipo, o que leva a sobrecargas de desempenho adicionais.

Uso do índice

- O objetivo da criação de índices é acelerar as consultas. Portanto, certifique-se de que os índices possam ser usados em algumas consultas. Se um índice não for usado por nenhuma instrução de consulta, o índice não terá sentido. Exclua o índice.
- Não crie índices secundários desnecessários. Índices secundários úteis podem acelerar a consulta. No entanto, o espaço ocupado pelos índices aumenta com o número de índices. Cada vez que um índice é adicionado, um par chave-valor adicional precisa ser adicionado quando um dado é inserido. Portanto, quanto mais índices, mais lenta a velocidade de gravação e maior o uso de espaço. Além disso, muitos índices afetam o tempo de execução do otimizador e índices inadequados enganam o otimizador. Portanto, quanto mais índices, melhor.
- Crie índices adequados com base nas características do serviço. Em princípio, os índices precisam ser criados para colunas necessárias em uma consulta para melhorar o desempenho. Os índices podem ser criados nos seguintes cenários:
 - Para colunas com alta diferenciação, os índices podem reduzir significativamente o número de linhas após a filtragem. Por exemplo, é aconselhável criar um índice na coluna número do cartão de identificação, mas não na coluna do gênero.
 - Se houver várias condições de consulta, você poderá selecionar um índice de combinação. Observe que a coluna da condição equivalente deve ser colocada antes do índice de combinação. Por exemplo, se a consulta comum for `SELECT * FROM t` onde $c1 = 10$ e $c2 = 100$ e $c3 > 10$, você pode criar o índice de combinação `Index cidx (c1, c2, c3)`. Dessa forma, você pode usar as condições de consulta para construir um prefixo de índice para varredura.
- Quando uma coluna de índice é usada como uma condição de consulta, não execute cálculo, função ou conversão de tipo na coluna de índice. Caso contrário, o otimizador não poderá usar o índice.
- Certifique-se de que a coluna de índice contém a coluna de consulta. Não execute sempre a instrução `SELECT *` para consultar todas as colunas.
- A condição de consulta é usada. `=`. Quando `NOT IN` é usado, índices não podem ser usados.
- Quando `LIKE` é usado, se a condição começar com o caractere curinga `%`, o índice não poderá ser usado.
- Se vários índices estiverem disponíveis para uma condição de consulta, mas você souber qual índice é o ideal, é aconselhável usar a dica do otimizador para forçar o otimizador a usar o índice. Isso impede que o otimizador selecione um índice incorreto devido a estatísticas imprecisas ou outros problemas.

- Quando a expressão IN é usada como a condição de consulta, o número de condições correspondentes não deve ser muito grande. Caso contrário, a eficiência de execução é baixa.

3.2 Visão geral da otimização de tabelas

Nesta prática, você aprenderá como otimizar o design de suas tabelas. Você começará criando tabelas sem especificar seu modo de armazenamento, chave de distribuição, modo de distribuição ou modo de compactação. Carregue dados de teste nessas tabelas e teste o desempenho do sistema. Em seguida, siga excelentes práticas para criar as tabelas novamente usando novos modos de armazenamento, chaves de distribuição, modos de distribuição e modos de compactação. Carregue os dados de teste e teste o desempenho novamente. Compare os dois resultados do teste para descobrir como o design da tabela afeta o espaço de armazenamento e o desempenho de carregamento e consulta das tabelas.

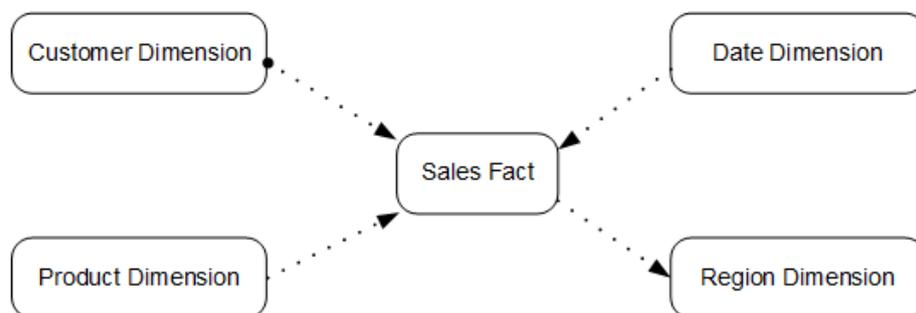
Tempo estimado: 60 minutos

3.3 Seleção de um modelo de tabela

Os tipos mais comuns de esquemas de armazém de dados são os esquemas de estrela e de floco de neve. Considere os requisitos de serviço e desempenho ao escolher um esquema para suas tabelas.

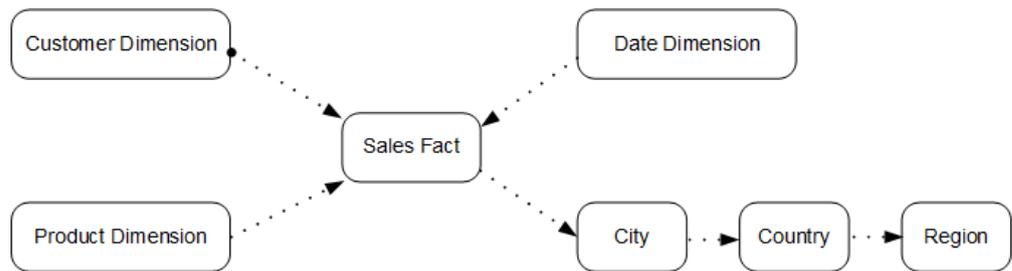
- No esquema estrela, uma tabela de fatos central contém os dados principais do banco de dados e várias tabelas de dimensão fornecem informações de atributos descritivos para a tabela de fatos. A chave primária de uma tabela de dimensão associa uma chave estrangeira em uma tabela de fatos, conforme mostrado na [Figura 3-1](#).
 - Todos os fatos devem ter a mesma granularidade.
 - Dimensões diferentes não estão associadas.

Figura 3-1 Esquema de estrela



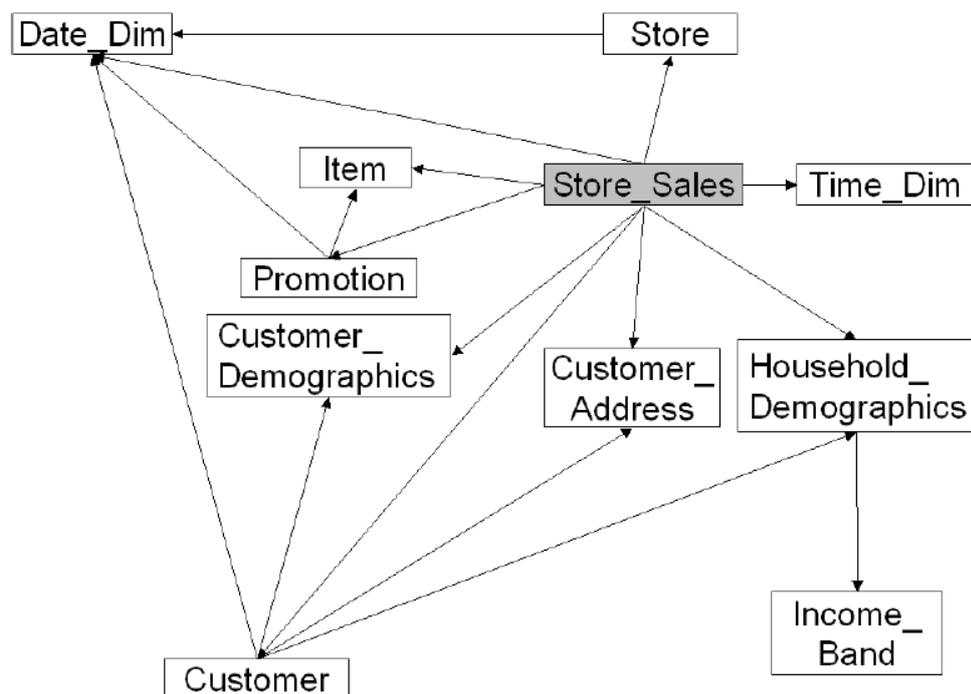
- O esquema de floco de neve é desenvolvido com base no esquema de estrela. Nesse esquema, cada dimensão pode ser associada a várias dimensões e dividida em tabelas de diferentes granularidades com base no nível da dimensão, conforme mostrado em [Figura 3-2](#).
 - As tabelas de dimensão podem ser associadas conforme necessário, e os dados armazenados nelas são reduzidos.
 - Esse esquema tem mais tabelas de dimensão para manter do que o esquema de estrela.

Figura 3-2 Esquema de estrela



Esta prática verifica o desempenho usando o modelo de Vendas da loja (SS) de TPC-DS. O modelo usa o esquema de floco de neve. [Figura 3-3](#) ilustra a sua estrutura.

Figura 3-3 Diagrama ER de Vendas da loja de TPC-DS



Para obter detalhes sobre a tabela de fato `store_sales` e tabelas de dimensões no modelo, consulte o documento oficial do TPC-DS em http://www.tpc.org/tpc_documents_current_versions/current_specifications5.asp.

3.4 Passo 1: criar uma tabela inicial e carregar dados de amostra

Regiões suportadas

[Tabela 3-1](#) descreve as regiões onde os dados do OBS foram carregados.

Tabela 3-1 Regiões e nomes de bucket do OBS

Região	Bucket de OBS
CN North-Beijing1	dws-demo-cn-north-1
CN North-Beijing2	dws-demo-cn-north-2
CN North-Beijing4	dws-demo-cn-north-4
CN North-Ulanqab1	dws-demo-cn-north-9
CN East-Shanghai1	dws-demo-cn-east-3
CN East-Shanghai2	dws-demo-cn-east-2
CN South-Guangzhou	dws-demo-cn-south-1
CN South-Guangzhou-InvitationOnly	dws-demo-cn-south-4
CN-Hong Kong	dws-demo-ap-southeast-1
AP-Singapore	dws-demo-ap-southeast-3
AP-Bangkok	dws-demo-ap-southeast-2
LA-Santiago	dws-demo-la-south-2
AF-Johannesburg	dws-demo-af-south-1
LA-Mexico City1	dws-demo-na-mexico-1
LA-Mexico City2	dws-demo-la-north-2
RU-Moscow2	dws-demo-ru-northwest-2
LA-Sao Paulo1	dws-demo-sa-brazil-1

Crie um grupo de tabelas sem especificar seus modos de armazenamento, chaves de distribuição, modos de distribuição ou modos de compactação. Carregue dados de amostra nessas tabelas.

Passo 1 (Opcional) Crie um cluster.

Se um cluster estiver disponível, ignore esta etapa. Para obter detalhes sobre como criar um cluster, consulte [Criação de um cluster do GaussDB\(DWS\) 2.0](#).

Conecte-se ao cluster e teste a conexão. Para obter detalhes, consulte [Métodos de conexão a um cluster](#).

Esta prática usa um cluster de 8 nós como exemplo. Você também pode usar um cluster de quatro nós para executar o teste.

Passo 2 Crie uma tabela de teste SS `store_sales`.

📖 NOTA

Antes de criar esta tabela, exclua as tabelas SS existentes primeiro (se houver) usando o comando **DROP TABLE**. Por exemplo, para excluir a tabela **store_sales**, execute o seguinte comando:

```
DROP TABLE store_sales;
```

Não configure o modo de armazenamento, a chave de distribuição, o modo de distribuição ou o modo de compactação ao criar esta tabela.

Execute o comando **CREATE TABLE** para criar as 11 tabelas no [Figura 3-3](#). Esta seção fornece apenas a sintaxe para criar a tabela **store_sales**. Para criar todas as tabelas, copie a sintaxe em [Criação de uma tabela inicial](#).

```
CREATE TABLE store_sales
(
  ss_sold_date_sk      integer           ,
  ss_sold_time_sk     integer           ,
  ss_item_sk          integer           not null,
  ss_customer_sk      integer           ,
  ss_cdemo_sk         integer           ,
  ss_hdemo_sk         integer           ,
  ss_addr_sk          integer           ,
  ss_store_sk         integer           ,
  ss_promo_sk         integer           ,
  ss_ticket_number    bigint            not null,
  ss_quantity         integer           ,
  ss_wholesale_cost   decimal(7,2)     ,
  ss_list_price       decimal(7,2)     ,
  ss_sales_price      decimal(7,2)     ,
  ss_ext_discount_amt decimal(7,2)     ,
  ss_ext_sales_price  decimal(7,2)     ,
  ss_ext_wholesale_cost decimal(7,2)   ,
  ss_ext_list_price   decimal(7,2)     ,
  ss_ext_tax          decimal(7,2)     ,
  ss_coupon_amt       decimal(7,2)     ,
  ss_net_paid         decimal(7,2)     ,
  ss_net_paid_inc_tax decimal(7,2)     ,
  ss_net_profit       decimal(7,2)
);
```

Passo 3 Carregue dados de amostra nessas tabelas.

Um bucket do OBS fornece dados de exemplo usados para essa prática. O bucket pode ser lido por todos os usuários da nuvem autenticados. Execute as seguintes operações para carregar os dados de amostra:

1. Crie uma tabela estrangeira para cada tabela.

GaussDB(DWS) usa os wrappers de dados estrangeiros (FDWs) fornecidos pelo PostgreSQL para importar dados em paralelo. Para usar FDWs, crie tabelas de FDW primeiro (também chamadas de tabelas estrangeiras). Esta seção fornece apenas a sintaxe para criar a tabela estrangeira **obs_from_store_sales_001** correspondente à tabela **store_sales**. Para criar todas as tabelas estrangeiras, copie a sintaxe em [Criação de uma tabela estrangeira](#).

 **NOTA**

- Observe que `<obs_bucket_name>` na instrução a seguir indica o nome do bucket do OBS. Apenas algumas regiões são suportadas. Para obter detalhes sobre as regiões suportadas e os nomes dos bucket do OBS, consulte [Tabela 3-1](#). Os clusters do GaussDB(DWS) não oferecem suporte ao acesso entre regiões aos dados do bucket do OBS.
- As colunas da tabela estrangeira devem ser as mesmas da tabela ordinária correspondente. Neste exemplo, `store_sales` e `obs_from_store_sales_001` devem ter as mesmas colunas.
- A sintaxe da tabela estrangeira obtém os dados de exemplo usados para esta prática do bucket do OBS. Para carregar outros dados de amostra, modifique `SERVER gsmpp_server` **OPTIONS** conforme necessário. Para obter detalhes, consulte [Sobre a importação paralela de dados do OBS](#).
- // AK e SK codificados rigidamente ou em texto não criptografado são arriscados. Para fins de segurança, criptografe seu AK e SK e armazene-os no arquivo de configuração ou nas variáveis de ambiente.

```
CREATE FOREIGN TABLE obs_from_store_sales_001
(
  ss_sold_date_sk          integer          ,
  ss_sold_time_sk         integer          ,
  ss_item_sk              integer          not null,
  ss_customer_sk         integer          ,
  ss_cdemo_sk            integer          ,
  ss_hdemo_sk            integer          ,
  ss_addr_sk             integer          ,
  ss_store_sk            integer          ,
  ss_promo_sk            integer          ,
  ss_ticket_number       bigint           not null,
  ss_quantity            integer          ,
  ss_wholesale_cost      decimal(7,2)     ,
  ss_list_price          decimal(7,2)     ,
  ss_sales_price         decimal(7,2)     ,
  ss_ext_discount_amt    decimal(7,2)     ,
  ss_ext_sales_price     decimal(7,2)     ,
  ss_ext_wholesale_cost  decimal(7,2)     ,
  ss_ext_list_price      decimal(7,2)     ,
  ss_ext_tax             decimal(7,2)     ,
  ss_coupon_amt          decimal(7,2)     ,
  ss_net_paid            decimal(7,2)     ,
  ss_net_paid_inc_tax    decimal(7,2)     ,
  ss_net_profit          decimal(7,2)     ,
)
-- Configure OBS server information and data format details.
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
  LOCATION 'obs://<obs_bucket_name>/tpcds/store_sales',
  FORMAT 'text',
  DELIMITER '|',
  ENCODING 'utf8',
  NOESCAPING 'true',
  ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',
  SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',
  REJECT_LIMIT 'unlimited',
  CHUNKSIZE '64'
)
-- If create foreign table failed, record error message
WITH err_obs_from_store_sales_001;
```

2. Defina os parâmetros `ACCESS_KEY` e `SECRET_ACCESS_KEY` conforme necessário na instrução de criação de tabela estrangeira e execute essa instrução em uma ferramenta cliente para criar uma tabela estrangeira.

Para obter os valores de `ACCESS_KEY` e `SECRET_ACCESS_KEY`, consulte [Criação de chaves de acesso \(AK e SK\)](#).

3. Importe dados.

Crie o script **insert.sql** contendo as seguintes instruções e execute-o:

```
\timing on
\parallel on 4
INSERT INTO store_sales SELECT * FROM obs_from_store_sales_001;
INSERT INTO date_dim SELECT * FROM obs_from_date_dim_001;
INSERT INTO store SELECT * FROM obs_from_store_001;
INSERT INTO item SELECT * FROM obs_from_item_001;
INSERT INTO time_dim SELECT * FROM obs_from_time_dim_001;
INSERT INTO promotion SELECT * FROM obs_from_promotion_001;
INSERT INTO customer_demographics SELECT * from
obs_from_customer_demographics_001 ;
INSERT INTO customer_address SELECT * FROM obs_from_customer_address_001 ;
INSERT INTO household_demographics SELECT * FROM
obs_from_household_demographics_001;
INSERT INTO customer SELECT * FROM obs_from_customer_001;
INSERT INTO income_band SELECT * FROM obs_from_income_band_001;
\parallel off
```

Informação semelhante à seguinte é exibida:

```
SET
Timing is on.
SET
Time: 2.831 ms
Parallel is on with scale 4.
Parallel is off.
INSERT 0 402
Time: 1820.909 ms
INSERT 0 73049
Time: 2715.275 ms
INSERT 0 86400
Time: 2377.056 ms
INSERT 0 1000
Time: 4037.155 ms
INSERT 0 204000
Time: 7124.190 ms
INSERT 0 7200
Time: 2227.776 ms
INSERT 0 1920800
Time: 8672.647 ms
INSERT 0 20
Time: 2273.501 ms
INSERT 0 1000000
Time: 11430.991 ms
INSERT 0 1981703
Time: 20270.750 ms
INSERT 0 287997024
Time: 341395.680 ms
total time: 341584 ms
```

4. Calcule o tempo total gasto na criação das 11 tabelas. O resultado será registrado como o tempo de carregamento na tabela de referência em **Passo 1** na próxima seção.
5. Execute o comando a seguir para verificar se cada tabela é carregada corretamente e registra linhas na tabela:

```
SELECT COUNT(*) FROM store_sales;
SELECT COUNT(*) FROM date_dim;
SELECT COUNT(*) FROM store;
SELECT COUNT(*) FROM item;
SELECT COUNT(*) FROM time_dim;
SELECT COUNT(*) FROM promotion;
SELECT COUNT(*) FROM customer_demographics;
SELECT COUNT(*) FROM customer_address;
SELECT COUNT(*) FROM household_demographics;
SELECT COUNT(*) FROM customer;
SELECT COUNT(*) FROM income_band;
```

O número de linhas em cada tabela SS é o seguinte:

Nome da tabela	Número de linhas
Store_Sales	287997024
Date_Dim	73049
Store	402
Item	204000
Time_Dim	86400
Promotion	1000
Customer_Demographics	1920800
Customer_Address	1000000
Household_Demographics	7200
Customer	1981703
Income_Band	20

Passo 4 Execute o comando **ANALYZE** para atualizar as estatísticas.

```
ANALYZE;
```

Se **ANALYZE** for retornado, a execução é bem-sucedida.

```
ANALYZE
```

A instrução **ANALYZE** coleta estatísticas sobre o conteúdo da tabela em bancos de dados, que serão armazenadas no catálogo do sistema **PG_STATISTIC**. Em seguida, o otimizador de consulta usa as estatísticas para elaborar o plano de execução mais eficiente.

Depois de executar inserções e exclusões em lote, é aconselhável executar a instrução **ANALYZE** na tabela ou na biblioteca inteira para atualizar as estatísticas.

----Fim

3.5 Passo 2: testar o desempenho do sistema da tabela inicial e estabelecer uma linha de base

Antes e depois de ajustar as estruturas da tabela, teste e registre as seguintes informações para comparar as diferenças no desempenho do sistema:

- Tempo de carregamento
- Espaço de armazenamento ocupado por tabelas
- Desempenho da consulta

Os exemplos nesta prática são baseados em um cluster dws.d2.xlarge composto por oito nós. Como o desempenho do sistema é afetado por muitos fatores, clusters do mesmo sabor podem ter resultados diferentes.

Modelo	dws.d2.xlarge VM
CPU	4*CPU E5-2680 v2 @ 2.80GHZ
Memória	32 GB
Rede	1 GB
Disco	1,63 TB
Número de nós	8

Registre os resultados usando a seguinte tabela de referência.

Referência	Antes de	Depois
Tempo de carregamento (11 tabelas)	341584 ms	-
Espaço de armazenamento ocupado		
Store_Sales	-	-
Date_Dim	-	-
Store	-	-
Item	-	-
Time_Dim	-	-
Promotion	-	-
Customer_Demographics	-	-
Customer_Address	-	-
Household_Demographics	-	-
Customer	-	-
Income_Band	-	-
Espaço total de armazenamento	-	-
Tempo de execução da consulta		
Consulta 1	-	-
Consulta 2	-	-
Consulta 3	-	-
Tempo total de execução	-	-

Execute as seguintes etapas para testar o desempenho do sistema antes de ajustar para estabelecer uma referência:

Passo 1 Insira o tempo de carregamento cumulativo para todas as 11 tabelas na tabela de referências na coluna **Before**.

Passo 2 Registre o uso do espaço de armazenamento de cada tabela.

Determine quanto espaço em disco é usado para cada tabela usando a função `pg_size_pretty` e registre os resultados em tabelas básicas.

```
SELECT T_NAME, PG_SIZE_PRETTY(PG_RELATION_SIZE(t_name)) FROM
(VALUE('store_sales'), ('date_dim'), ('store'), ('item'), ('time_dim'), ('promotion'),
('customer_demographics'), ('customer_address'), ('household_demographics'),
('customer'), ('income_band')) AS names1(t_name);
```

As seguintes informações são exibidas:

t_name	pg_size_pretty
store_sales	42 GB
date_dim	11 MB
store	232 kB
item	110 MB
time_dim	11 MB
promotion	256 kB
customer_demographics	171 MB
customer_address	170 MB
household_demographics	504 kB
customer	441 MB
income_band	88 kB

(11 rows)

Passo 3 Teste o desempenho da consulta.

Execute as seguintes consultas e registre o tempo gasto em cada consulta. As durações de execução da mesma consulta podem ser diferentes, dependendo do cache do sistema operacional durante a execução. É aconselhável realizar várias rodadas de testes e selecionar um grupo com valores médios.

```
\timing on
SELECT * FROM (SELECT COUNT(*)
FROM store_sales
,household_demographics
,time_dim, store
WHERE ss_sold_time_sk = time_dim.t_time_sk
AND ss_hdemo_sk = household_demographics.hd_demo_sk
AND ss_store_sk = s_store_sk
AND time_dim.t_hour = 8
AND time_dim.t_minute >= 30
AND household_demographics.hd_dep_count = 5
AND store.s_store_name = 'ese'
ORDER BY COUNT(*)
) LIMIT 100;

SELECT * FROM (SELECT i_brand_id brand_id, i_brand brand, i_manufact_id,
i_manufact,
SUM(ss_ext_sales_price) ext_price
FROM date_dim, store_sales, item, customer, customer_address, store
WHERE d_date_sk = ss_sold_date_sk
AND ss_item_sk = i_item_sk
AND i_manager_id=8
AND d_moy=11
AND d_year=1999
AND ss_customer_sk = c_customer_sk
AND c_current_addr_sk = ca_address_sk
AND substr(ca_zip,1,5) <> substr(s_zip,1,5)
```

```

    AND ss_store_sk = s_store_sk
GROUP BY i_brand
        ,i_brand_id
        ,i_manufact_id
        ,i_manufact
ORDER BY ext_price desc
        ,i_brand
        ,i_brand_id
        ,i_manufact_id
        ,i_manufact
) LIMIT 100;

SELECT * FROM (SELECT  s_store_name, s_store_id,
                      SUM(CASE WHEN (d_day_name='Sunday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
sun_sales,
                      SUM(CASE WHEN (d_day_name='Monday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
mon_sales,
                      SUM(CASE WHEN (d_day_name='Tuesday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
tue_sales,
                      SUM(CASE WHEN (d_day_name='Wednesday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
wed_sales,
                      SUM(CASE WHEN (d_day_name='Thursday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
thu_sales,
                      SUM(CASE WHEN (d_day_name='Friday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
fri_sales,
                      SUM(CASE WHEN (d_day_name='Saturday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
sat_sales
FROM date_dim, store_sales, store
WHERE d_date_sk = ss_sold_date_sk AND
      s_store_sk = ss_store_sk AND
      s_gmt_offset = -5 AND
      d_year = 2000
GROUP BY s_store_name, s_store_id
ORDER BY s_store_name,
s_store_id,sun_sales,mon_sales,tue_sales,wed_sales,thu_sales,fri_sales,sat_sales
) LIMIT 100;

```

---Fim

Após a recolha das estatísticas anteriores, a tabela de referência é a seguinte:

Referência	Antes de	Depois
Tempo de carregamento (11 tabelas)	341584 ms	-
Espaço de armazenamento ocupado		
Store_Sales	42 GB	-
Date_Dim	11 MB	-
Store	232 KB	-
Item	110 MB	-
Time_Dim	11 MB	-
Promotion	256 KB	-
Customer_Demographics	171 MB	-
Customer_Address	170 MB	-

Referência	Antes de	Depois
Household_Demographics	504 KB	-
Customer	441 MB	-
Income_Band	88 KB	-
Espaço total de armazenamento	42 GB	-
Tempo de execução da consulta		
Consulta 1	14552,05 ms	-
Consulta 2	27952,36 ms	-
Consulta 3	17721,15 ms	-
Tempo total de execução	60225,56 ms	-

3.6 Etapa 3: otimizar uma tabela

Selecionar um tipo de armazenamento

As tabelas de exemplo usadas nessa prática são típicas tabelas TPC-DS de várias colunas, nas quais muitas consultas de análise estatística são realizadas. Portanto, o modo de armazenamento de coluna é recomendado.

```
WITH (ORIENTATION = column)
```

Selecionar um nível de compressão

Nenhuma taxa de compressão é especificada em [Passo 1: criar uma tabela inicial e carregar dados de amostra](#), e a baixa taxa de compressão é selecionada por GaussDB(DWS) por padrão. Especifique **COMPRESSION** para **MIDDLE** e compare o resultado com aquele quando **COMPRESSION** é definido como **LOW**.

Segue-se um exemplo de seleção de um modo de armazenamento e a taxa de compressão **MIDDLE** para uma tabela.

```
CREATE TABLE store_sales
(
  ss_sold_date_sk      integer           ,
  ss_sold_time_sk     integer           ,
  ss_item_sk          integer          not null,
  ss_customer_sk      integer           ,
  ss_cdemo_sk         integer           ,
  ss_hdemo_sk         integer           ,
  ss_addr_sk          integer           ,
  ss_store_sk         integer           ,
  ss_promo_sk         integer           ,
  ss_ticket_number    bigint            not null,
  ss_quantity         integer           ,
  ss_wholesale_cost   decimal(7,2)     ,
  ss_list_price       decimal(7,2)     ,
  ss_sales_price      decimal(7,2)     ,
```

```

    ss_ext_discount_amt    decimal(7,2)      ,
    ss_ext_sales_price     decimal(7,2)      ,
    ss_ext_wholesale_cost  decimal(7,2)      ,
    ss_ext_list_price      decimal(7,2)      ,
    ss_ext_tax             decimal(7,2)      ,
    ss_coupon_amt          decimal(7,2)      ,
    ss_net_paid            decimal(7,2)      ,
    ss_net_paid_inc_tax    decimal(7,2)      ,
    ss_net_profit          decimal(7,2)
)
WITH (ORIENTATION = column,COMPRESSION=middle);

```

Selecionar um modo de distribuição

Com base nos tamanhos de tabela fornecidos em [Passo 2: testar o desempenho do sistema da tabela inicial e estabelecer uma linha de base](#), defina o modo de distribuição da seguinte forma.

Nome da tabela	Número de linhas	Modo de distribuição
Store_Sales	287997024	Hash
Date_Dim	73049	Replicação
Store	402	Replicação
item	204000	Replicação
Time_Dim	86400	Replicação
Promotion	1000	Replicação
Customer_Demographics	1920800	Hash
Customer_Address	1000000	Hash
Household_Demographics	7200	Replicação
Customer	1981703	Hash
Income_Band	20	Replicação

Selecionar uma chave de distribuição

Se sua tabela for distribuída usando hash, escolha uma chave de distribuição adequada. É aconselhável selecionar uma chave de distribuição de acordo com [Selecionar uma chave de distribuição](#).

Selecione a chave primária de cada tabela como a chave de distribuição da tabela de hash.

Nome da tabela	Número de registros	Modo de distribuição	Chave de distribuição
Store_Sales	287997024	Hash	ss_item_sk

Nome da tabela	Número de registros	Modo de distribuição	Chave de distribuição
Date_Dim	73049	Replicação	-
Store	402	Replicação	-
Item	204000	Replicação	-
Time_Dim	86400	Replicação	-
Promotion	1000	Replicação	-
Customer_Demographics	1920800	Hash	cd_demo_sk
Customer_Address	1000000	Hash	ca_address_sk
Household_Demographics	7200	Replicação	-
Customer	1981703	Hash	c_customer_sk
Income_Band	20	Replicação	-

3.7 Etapa 4: criar outra tabela e carregar dados

Depois de selecionar um modo de armazenamento, nível de compactação, modo de distribuição e chave de distribuição para cada tabela, use esses atributos para criar tabelas e recarregar dados. Compare o desempenho do sistema antes e depois da recriação da mesa.

Passo 1 Exclua as tabelas criadas anteriormente.

```
DROP TABLE store_sales;
DROP TABLE date_dim;
DROP TABLE store;
DROP TABLE item;
DROP TABLE time_dim;
DROP TABLE promotion;
DROP TABLE customer_demographics;
DROP TABLE customer_address;
DROP TABLE household_demographics;
DROP TABLE customer;
DROP TABLE income_band;

DROP FOREIGN TABLE obs_from_store_sales_001;
DROP FOREIGN TABLE obs_from_date_dim_001;
DROP FOREIGN TABLE obs_from_store_001;
DROP FOREIGN TABLE obs_from_item_001;
DROP FOREIGN TABLE obs_from_time_dim_001;
DROP FOREIGN TABLE obs_from_promotion_001;
DROP FOREIGN TABLE obs_from_customer_demographics_001;
DROP FOREIGN TABLE obs_from_customer_address_001;
DROP FOREIGN TABLE obs_from_household_demographics_001;
DROP FOREIGN TABLE obs_from_customer_001;
DROP FOREIGN TABLE obs_from_income_band_001;
```

Passo 2 Crie tabelas e especifique modos de armazenamento e distribuição para elas.

Somente a sintaxe para recriar a tabela **store_sales** é fornecida para simplificar. Para recriar todas as outras tabelas, copie a sintaxe em [Criação de uma outra tabela após a otimização do design](#).

```
CREATE TABLE store_sales
(
  ss_sold_date_sk      integer      ,
  ss_sold_time_sk     integer      ,
  ss_item_sk          integer      not null,
  ss_customer_sk      integer      ,
  ss_cdemo_sk         integer      ,
  ss_hdemo_sk        integer      ,
  ss_addr_sk          integer      ,
  ss_store_sk         integer      ,
  ss_promo_sk         integer      ,
  ss_ticket_number    bigint      not null,
  ss_quantity         integer      ,
  ss_wholesale_cost   decimal(7,2) ,
  ss_list_price       decimal(7,2) ,
  ss_sales_price      decimal(7,2) ,
  ss_ext_discount_amt decimal(7,2) ,
  ss_ext_sales_price  decimal(7,2) ,
  ss_ext_wholesale_cost decimal(7,2) ,
  ss_ext_list_price   decimal(7,2) ,
  ss_ext_tax          decimal(7,2) ,
  ss_coupon_amt       decimal(7,2) ,
  ss_net_paid         decimal(7,2) ,
  ss_net_paid_inc_tax decimal(7,2) ,
  ss_net_profit       decimal(7,2) ,
)
WITH (ORIENTATION = column, COMPRESSION=middle)
DISTRIBUTE BY hash (ss_item_sk);
```

Passo 3 Carregue dados de exemplo nessas tabelas.

Passo 4 Registre o tempo de carregamento nas tabelas de referência.

Referência	Antes de	Depois
Tempo de carregamento (11 tabelas)	341584 ms	257241 ms
Espaço de armazenamento ocupado		
Store_Sales	42 GB	-
Date_Dim	11 MB	-
Store	232 KB	-
Item	110 MB	-
Time_Dim	11 MB	-
Promotion	256 KB	-
Customer_Demographics	171 MB	-
Customer_Address	170 MB	-
Household_Demographics	504 KB	-
Customer	441 MB	-
Income_Band	88 KB	-

Referência	Antes de	Depois
Espaço total de armazenamento	42 GB	-
Tempo de execução da consulta		
Consulta 1	14552,05 ms	-
Consulta 2	27952,36 ms	-
Consulta 3	17721,15 ms	-
Tempo total de execução	60225,56 ms	-

Passo 5 Execute o comando **ANALYZE** para atualizar as estatísticas.

```
ANALYZE;
```

Se **ANALYZE** for retornado, a execução é bem-sucedida.

```
ANALYZE
```

Passo 6 Verifique se há distorção de dados.

Para uma tabela hash, uma chave de distribuição imprópria pode causar distorção de dados ou desempenho ruim de I/O em determinados DNs. Portanto, você precisa verificar a tabela para garantir que os dados sejam distribuídos uniformemente em cada DN. Você pode executar as seguintes instruções SQL para verificar a distorção de dados:

```
SELECT a.count,b.node_name FROM (SELECT count(*) AS count,xc_node_id FROM
table_name GROUP BY xc_node_id) a, pgxc_node b WHERE a.xc_node_id=b.node_id ORDER
BY a.count desc;
```

xc_node_id corresponde a um DN. Geralmente, **mais de 5% de diferença entre a quantidade de dados em diferentes DNs é considerada como distorção de dados. Se a diferença for superior a 10%, escolha outra chave de distribuição.** No GaussDB(DWS), você pode selecionar várias chaves de distribuição para distribuir os dados uniformemente.

----Fim

3.8 Passo 5: testar o desempenho do sistema na nova tabela

Depois de recriar o conjunto de dados de teste com os modos de armazenamento selecionados, níveis de compactação, modos de distribuição e chaves de distribuição, você testará novamente o desempenho do sistema.

Passo 1 Registre o uso do espaço de armazenamento de cada tabela.

Determine quanto espaço em disco é usado para cada tabela usando a função **pg_size_pretty** e registre os resultados em tabelas básicas.

```
SELECT T_NAME, PG_SIZE_PRETTY(PG_RELATION_SIZE(t_name)) FROM
(VALUES ('store_sales'),('date_dim'),('store'),('item'),('time_dim'),('promotion'),
('customer_demographics'),('customer_address'),('household_demographics'),
('customer'),('income_band')) AS names1(t_name);
-----+-----
store_sales      | 14 GB
date_dim         | 27 MB
```

```
store | 4352 kB
item | 259 MB
time_dim | 14 MB
promotion | 3200 kB
customer_demographics | 11 MB
customer_address | 27 MB
household_demographics | 1280 kB
customer | 111 MB
income_band | 896 kB
(11 rows)
```

Passo 2 Teste o desempenho da consulta e registre os dados de desempenho na tabela de referência.

Execute as consultas a seguir novamente e registre o tempo gasto em cada consulta.

```
\timing on
SELECT * FROM (SELECT COUNT(*)
FROM store_sales
,household_demographics
,time_dim, store
WHERE ss_sold_time_sk = time_dim.t_time_sk
AND ss_hdemo_sk = household_demographics.hd_demo_sk
AND ss_store_sk = s_store_sk
AND time_dim.t_hour = 8
AND time_dim.t_minute >= 30
AND household_demographics.hd_dep_count = 5
AND store.s_store_name = 'ese'
ORDER BY COUNT(*)
) LIMIT 100;

SELECT * FROM (SELECT i_brand_id brand_id, i_brand brand, i_manufact_id,
i_manufact,
SUM(ss_ext_sales_price) ext_price
FROM date_dim, store_sales, item, customer, customer_address, store
WHERE d_date_sk = ss_sold_date_sk
AND ss_item_sk = i_item_sk
AND i_manager_id=8
AND d_moy=11
AND d_year=1999
AND ss_customer_sk = c_customer_sk
AND c_current_addr_sk = ca_address_sk
AND substr(ca_zip,1,5) <> substr(s_zip,1,5)
AND ss_store_sk = s_store_sk
GROUP BY i_brand
,i_brand_id
,i_manufact_id
,i_manufact
ORDER BY ext_price desc
,i_brand
,i_brand_id
,i_manufact_id
,i_manufact
) LIMIT 100;

SELECT * FROM (SELECT s_store_name, s_store_id,
SUM(CASE WHEN (d_day_name='Sunday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
sun_sales,
SUM(CASE WHEN (d_day_name='Monday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
mon_sales,
SUM(CASE WHEN (d_day_name='Tuesday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
tue_sales,
SUM(CASE WHEN (d_day_name='Wednesday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
wed_sales,
SUM(CASE WHEN (d_day_name='Thursday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
thu_sales,
SUM(CASE WHEN (d_day_name='Friday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
fri_sales,
SUM(CASE WHEN (d_day_name='Saturday') THEN ss_sales_price ELSE null END)
sat_sales
FROM date_dim, store_sales, store
```

```
WHERE d_date_sk = ss_sold_date_sk AND
      s_store_sk = ss_store_sk AND
      s_gmt_offset = -5 AND
      d_year = 2000
GROUP BY s_store_name, s_store_id
ORDER BY s_store_name,
s_store_id, sun_sales, mon_sales, tue_sales, wed_sales, thu_sales, fri_sales, sat_sales
) LIMIT 100;
```

A tabela de referência a seguir mostra os resultados de validação do cluster usado neste tutorial. Seus resultados podem variar com base em vários fatores, mas os resultados relativos devem ser semelhantes. As durações de execução de consultas com a mesma estrutura de tabela podem ser diferentes, dependendo do cache do sistema operacional durante a execução. É aconselhável realizar várias rodadas de testes e selecionar um grupo com valores médios.

Referência	Antes de	Depois
Tempo de carregamento (11 tabelas)	341584 ms	257241 ms
Espaço de armazenamento ocupado		
Store_Sales	42 GB	14 GB
Date_Dim	11 MB	27 MB
Armazenamento	232 KB	4352 KB
Item	110 MB	259 MB
Time_Dim	11 MB	14 MB
Promotion	256 KB	3200 KB
Customer_Demographics	171 MB	11 MB
Customer_Address	170 MB	27 MB
Household_Demographics	504 KB	1280 KB
Cliente	441 MB	111 MB
Income_Band	88 KB	896 KB
Espaço total de armazenamento	42 GB	15 GB
Tempo de execução da consulta		
Consulta 1	14552,05 ms	1783,353 ms
Consulta 2	27952,36 ms	14247,803 ms
Consulta 3	17721,15 ms	11441,659 ms
Tempo total de execução	60225,56 ms	27472,815 ms

Passo 3 Se você tiver expectativas mais altas para o desempenho após o design da tabela, poderá executar o comando **EXPLAIN PERFORMANCE** para exibir o plano de execução para ajuste.

Para obter mais detalhes sobre planos de execução e ajuste de consulta, consulte [Plano de execução SQL](#) e [Visão geral do ajuste de desempenho de consultas](#).

---Fim

3.9 Passo 6: avaliar o desempenho da tabela otimizada

Compare o tempo de carregamento, o uso do espaço de armazenamento e o tempo de execução da consulta antes e depois do ajuste da tabela.

A tabela a seguir mostra os resultados de exemplo do cluster usado neste tutorial. Seus resultados serão diferentes, mas devem mostrar melhorias semelhantes.

Referência	Antes de	Depois	Alteração	Porcentagem (%)
Tempo de carregamento (11 mesas)	341584 ms	257241 ms	-84343 ms	-24,7%
Espaço de armazenamento ocupado			-	-
Store_Sales	42 GB	14 GB	-28 GB	-66,7%
Date_Dim	11 MB	27 MB	16 MB	145,5%
Store	232 KB	4352 KB	4120 KB	1775,9%
Item	110 MB	259 MB	149 MB	1354,5%
Time_Dim	11 MB	14 MB	13 MB	118,2%
Promotion	256 KB	3200 KB	2944 KB	1150%
Customer_Demo graphics	171 MB	11 MB	-160 MB	-93,6
Customer_Addresses	170 MB	27 MB	-143 MB	-84,1%
Household_Demo graphics	504 KB	1280 KB	704 KB	139,7%
Customer	441 MB	111 MB	-330 MB	-74,8%
Income_Band	88 KB	896 KB	808 KB	918,2%
Espaço total de armazenamento	42 GB	15 GB	-27 GB	-64,3%
Tempo de execução da consulta			-	-
Consulta 1	14552,05 ms	1783,353 ms	-12768,697 ms	-87,7%
Consulta 2	27952,36 ms	14247,803 ms	-13704,557 ms	-49,0%

Referência	Antes de	Depois	Alteração	Porcentagem (%)
Consulta 3	17721,15 ms	11441,659 ms	-6279,491 ms	-35,4%
Tempo total de execução	60225,56 ms	27472,815 ms	-32752,745 ms	-54,4%

Avaliar a tabela após a otimização

- O tempo de carregamento foi reduzido em 24,7%.
O modo de distribuição tem um impacto óbvio no carregamento de dados. O modo de distribuição de hash melhora a eficiência de carregamento. O modo de distribuição de replicação reduz a eficiência de carregamento. Quando a CPU e a I/O são suficientes, o nível de compactação tem pouco impacto na eficiência de carregamento. Normalmente, a eficiência de carregar uma tabela de armazenamento de colunas é maior do que a de uma tabela de armazenamento de linhas.
- O espaço de uso de armazenamento foi reduzido em 64,3%.
O nível de compressão, o armazenamento da coluna e a distribuição de hash podem economizar o espaço de armazenamento. Uma tabela de replicação aumenta o uso do armazenamento, mas reduz a sobrecarga da rede. Usar o modo de replicação para pequenas tabelas é uma maneira positiva de usar pequeno espaço para desempenho.
- O desempenho da consulta (velocidade) aumentou 54,4%, indicando que o tempo de consulta diminuiu 54,4%.
O desempenho da consulta é melhorado pela otimização dos modos de armazenamento, modos de distribuição e chaves de distribuição. Em uma consulta de análise estatística em tabelas de várias colunas, o armazenamento de colunas pode melhorar o desempenho da consulta. Em uma tabela de hash, os recursos de I/O em cada nó podem ser usados durante a leitura/gravação de I/O, o que melhora a velocidade de leitura/gravação de uma tabela.
Muitas vezes, o desempenho da consulta pode ser melhorado ainda mais reescrevendo consultas e configurando o gerenciamento de carga de trabalho (WLM). Para obter mais informações, consulte [Visão geral da otimização de desempenho de consulta](#).

Você pode adaptar as operações em [Práticas da otimização de tabela](#) para melhorar ainda mais a distribuição de tabelas e o desempenho do carregamento, armazenamento e consulta de dados.

Excluir recursos

Após concluir o exercício, exclua o cluster consultando [Exclusão de um cluster](#).

Se você quiser manter o cluster, mas excluir o espaço de armazenamento usado pelas tabelas SS, execute os seguintes comandos:

```
DROP TABLE store_sales;  
DROP TABLE date_dim;  
DROP TABLE store;  
DROP TABLE item;  
DROP TABLE time_dim;  
DROP TABLE promotion;  
DROP TABLE customer_demographics;  
DROP TABLE customer_address;
```

```
DROP TABLE household_demographics;  
DROP TABLE customer;  
DROP TABLE income_band;
```

3.10 Apêndice: sintaxe de criação de tabela

3.10.1 Uso

Esta seção fornece instruções de teste de SQL usadas neste tutorial. É aconselhável copiar as instruções SQL em cada seção e salvá-las como um arquivo .sql. Por exemplo, crie um arquivo chamado **create_table_fir.sql** e cole as instruções SQL na seção **Criação de uma tabela inicial** no arquivo. A execução do arquivo em uma ferramenta cliente de SQL é eficiente e o tempo total decorrido dos casos de teste é fácil de calcular. Execute o arquivo .sql usando **gsql** da seguinte maneira:

```
gsql -d database_name -h dws_ip -U username -p port_number -W password -f XXX.sql
```

Substitua as partes em *itálico* no exemplo por valores reais em GaussDB(DWS). Por exemplo:

```
gsql -d postgres -h 10.10.0.1 -U dbadmin -p 8000 -W password -f  
create_table_fir.sql
```

Substitua as seguintes informações no exemplo com base nos requisitos do site:

- **postgres**: indica o nome do banco de dados a ser conectado.
- **10.10.0.1**: endereço de conexão do cluster.
- **dbadmin**: nome do usuário do banco de dados do cluster. O administrador padrão é **dbadmin**.
- **8000**: porta do banco de dados definida durante a criação do cluster.
- **password**: senha definida durante a criação do cluster.

3.10.2 Criação de uma tabela inicial

Esta seção contém a sintaxe de criação de tabela usada quando você cria uma tabela pela primeira vez neste tutorial. As tabelas são criadas sem especificar seus modos de armazenamento, chaves de distribuição, modos de distribuição ou modos de compactação.

```
CREATE TABLE store_sales  
(  
    ss_sold_date_sk          integer          ,  
    ss_sold_time_sk         integer          ,  
    ss_item_sk              integer          not null ,  
    ss_customer_sk         integer          ,  
    ss_cdemo_sk            integer          ,  
    ss_hdemo_sk            integer          ,  
    ss_addr_sk             integer          ,  
    ss_store_sk            integer          ,  
    ss_promo_sk            integer          ,  
    ss_ticket_number        bigint           not null ,  
    ss_quantity            integer          ,  
    ss_wholesale_cost      decimal(7,2)     ,  
    ss_list_price          decimal(7,2)     ,  
    ss_sales_price         decimal(7,2)     ,  
    ss_ext_discount_amt    decimal(7,2)     ,  
    ss_ext_sales_price     decimal(7,2)     ,  
    ss_ext_wholesale_cost  decimal(7,2)     ,  
    ss_ext_list_price      decimal(7,2)     ,  
    ss_ext_tax             decimal(7,2)     ,  
    ss_coupon_amt          decimal(7,2)     ,
```

```

    ss_net_paid          decimal(7,2)          ,
    ss_net_paid_inc_tax  decimal(7,2)          ,
    ss_net_profit        decimal(7,2)
) ;

CREATE TABLE date_dim
(
    d_date_sk            integer                not null,
    d_date_id           char(16)              not null,
    d_date              date                  ,
    d_month_seq         integer                ,
    d_week_seq          integer                ,
    d_quarter_seq       integer                ,
    d_year              integer                ,
    d_dow               integer                ,
    d_moy               integer                ,
    d_dom               integer                ,
    d_qoy               integer                ,
    d_fy_year           integer                ,
    d_fy_quarter_seq    integer                ,
    d_fy_week_seq       integer                ,
    d_day_name           char(9)                ,
    d_quarter_name      char(6)                ,
    d_holiday           char(1)                ,
    d_weekend           char(1)                ,
    d_following_holiday char(1)                ,
    d_first_dom         integer                ,
    d_last_dom          integer                ,
    d_same_day_ly       integer                ,
    d_same_day_lq       integer                ,
    d_current_day       char(1)                ,
    d_current_week      char(1)                ,
    d_current_month     char(1)                ,
    d_current_quarter   char(1)                ,
    d_current_year      char(1)
) ;

CREATE TABLE store
(
    s_store_sk          integer                not null,
    s_store_id         char(16)              not null,
    s_rec_start_date    date                  ,
    s_rec_end_date      date                  ,
    s_closed_date_sk    integer                ,
    s_store_name        varchar(50)           ,
    s_number_employees  integer                ,
    s_floor_space       integer                ,
    s_hours             char(20)               ,
    s_manager           varchar(40)           ,
    s_market_id         integer                ,
    s_geography_class   varchar(100)          ,
    s_market_desc       varchar(100)          ,
    s_market_manager    varchar(40)           ,
    s_division_id       integer                ,
    s_division_name     varchar(50)           ,
    s_company_id        integer                ,
    s_company_name      varchar(50)           ,
    s_street_number     varchar(10)           ,
    s_street_name       varchar(60)           ,
    s_street_type       char(15)              ,
    s_suite_number      char(10)              ,
    s_city              varchar(60)           ,
    s_county            varchar(30)           ,
    s_state             char(2)                ,
    s_zip               char(10)              ,
    s_country           varchar(20)           ,
    s_gmt_offset        decimal(5,2)          ,
    s_tax_precentage    decimal(5,2)
) ;

```

```

CREATE TABLE item
(
  i_item_sk          integer          not null,
  i_item_id         char(16)         not null,
  i_rec_start_date  date              ,
  i_rec_end_date    date              ,
  i_item_desc       varchar(200)     ,
  i_current_price   decimal(7,2)     ,
  i_wholesale_cost  decimal(7,2)     ,
  i_brand_id        integer          ,
  i_brand           char(50)         ,
  i_class_id        integer          ,
  i_class           char(50)         ,
  i_category_id     integer          ,
  i_category        char(50)         ,
  i_manufact_id     integer          ,
  i_manufact        char(50)         ,
  i_size            char(20)         ,
  i_formulation     char(20)         ,
  i_color           char(20)         ,
  i_units           char(10)         ,
  i_container       char(10)         ,
  i_manager_id      integer          ,
  i_product_name    char(50)
) ;

CREATE TABLE time_dim
(
  t_time_sk          integer          not null,
  t_time_id         char(16)         not null,
  t_time            integer          ,
  t_hour            integer          ,
  t_minute          integer          ,
  t_second          integer          ,
  t_am_pm           char(2)          ,
  t_shift           char(20)         ,
  t_sub_shift       char(20)         ,
  t_meal_time       char(20)
) ;

CREATE TABLE promotion
(
  p_promo_sk        integer          not null,
  p_promo_id        char(16)         not null,
  p_start_date_sk   integer          ,
  p_end_date_sk     integer          ,
  p_item_sk         integer          ,
  p_cost            decimal(15,2)    ,
  p_response_target integer          ,
  p_promo_name      char(50)         ,
  p_channel_dmail   char(1)          ,
  p_channel_email   char(1)          ,
  p_channel_catalog char(1)          ,
  p_channel_tv      char(1)          ,
  p_channel_radio   char(1)          ,
  p_channel_press   char(1)          ,
  p_channel_event   char(1)          ,
  p_channel_demo    char(1)          ,
  p_channel_details varchar(100)     ,
  p_purpose           char(15)         ,
  p_discount_active char(1)
) ;

CREATE TABLE customer_demographics
(
  cd_demo_sk        integer          not null,
  cd_gender          char(1)          ,
  cd_marital_status char(1)
) ;

```

```
cd_education_status      char(20)           ,
cd_purchase_estimate     integer           ,
cd_credit_rating         char(10)           ,
cd_dep_count             integer           ,
cd_dep_employed_count   integer           ,
cd_dep_college_count    integer           ,
) ;

CREATE TABLE customer_address
(
  ca_address_sk          integer           not null,
  ca_address_id         char(16)          not null,
  ca_street_number      char(10)           ,
  ca_street_name        varchar(60)       ,
  ca_street_type        char(15)          ,
  ca_suite_number       char(10)          ,
  ca_city               varchar(60)       ,
  ca_county             varchar(30)       ,
  ca_state              char(2)           ,
  ca_zip                char(10)          ,
  ca_country            varchar(20)       ,
  ca_gmt_offset         decimal(5,2)      ,
  ca_location_type     char(20)           ,
) ;

CREATE TABLE household_demographics
(
  hd_demo_sk           integer           not null,
  hd_income_band_sk   integer           ,
  hd_buy_potential     char(15)          ,
  hd_dep_count        integer           ,
  hd_vehicle_count    integer           ,
) ;

CREATE TABLE customer
(
  c_customer_sk        integer           not null,
  c_customer_id       char(16)          not null,
  c_current_cdemo_sk   integer           ,
  c_current_hdemo_sk  integer           ,
  c_current_addr_sk   integer           ,
  c_first_shipto_date_sk integer         ,
  c_first_sales_date_sk integer         ,
  c_salutation         char(10)          ,
  c_first_name        char(20)           ,
  c_last_name         char(30)           ,
  c_preferred_cust_flag char(1)          ,
  c_birth_day         integer           ,
  c_birth_month       integer           ,
  c_birth_year        integer           ,
  c_birth_country     varchar(20)        ,
  c_login             char(13)           ,
  c_email_address     char(50)           ,
  c_last_review_date  char(10)           ,
) ;

CREATE TABLE income_band
(
  ib_income_band_sk   integer           not null,
  ib_lower_bound      integer           ,
  ib_upper_bound      integer           ,
) ;
```

3.10.3 Criação de uma outra tabela após a otimização do design

Esta seção contém a sintaxe de criação de outra tabela após os modos de armazenamento, níveis de compactação, modos de distribuição e chaves de distribuição serem selecionados nesta prática.

```

CREATE TABLE store_sales
(
    ss_sold_date_sk      integer           ,
    ss_sold_time_sk     integer           ,
    ss_item_sk          integer           not null,
    ss_customer_sk      integer           ,
    ss_cdemo_sk         integer           ,
    ss_hdemo_sk         integer           ,
    ss_addr_sk          integer           ,
    ss_store_sk         integer           ,
    ss_promo_sk         integer           ,
    ss_ticket_number    bigint            not null,
    ss_quantity         integer           ,
    ss_wholesale_cost   decimal(7,2)     ,
    ss_list_price       decimal(7,2)     ,
    ss_sales_price      decimal(7,2)     ,
    ss_ext_discount_amt decimal(7,2)     ,
    ss_ext_sales_price  decimal(7,2)     ,
    ss_ext_wholesale_cost decimal(7,2)   ,
    ss_ext_list_price   decimal(7,2)     ,
    ss_ext_tax          decimal(7,2)     ,
    ss_coupon_amt       decimal(7,2)     ,
    ss_net_paid         decimal(7,2)     ,
    ss_net_paid_inc_tax decimal(7,2)     ,
    ss_net_profit       decimal(7,2)     ,
)
WITH (ORIENTATION = column,COMPRESSION=middle)
DISTRIBUTE BY hash (ss_item_sk);

CREATE TABLE date_dim
(
    d_date_sk          integer           not null,
    d_date_id         char(16)          not null,
    d_date            date              ,
    d_month_seq       integer           ,
    d_week_seq        integer           ,
    d_quarter_seq     integer           ,
    d_year            integer           ,
    d_dow             integer           ,
    d_moy             integer           ,
    d_dom             integer           ,
    d_qoy             integer           ,
    d_fy_year         integer           ,
    d_fy_quarter_seq integer           ,
    d_fy_week_seq     integer           ,
    d_day_name        char(9)           ,
    d_quarter_name    char(6)           ,
    d_holiday         char(1)           ,
    d_weekend         char(1)           ,
    d_following_holiday char(1)        ,
    d_first_dom       integer           ,
    d_last_dom        integer           ,
    d_same_day_ly     integer           ,
    d_same_day_lq     integer           ,
    d_current_day     char(1)           ,
    d_current_week    char(1)           ,
    d_current_month   char(1)           ,
    d_current_quarter char(1)           ,
    d_current_year    char(1)           ,
)
WITH (ORIENTATION = column,COMPRESSION=middle)
DISTRIBUTE BY replication;

CREATE TABLE store
(
    s_store_sk        integer           not null,
    s_store_id        char(16)          not null,
    s_rec_start_date  date              ,
    s_rec_end_date    date              ,

```

```

s_closed_date_sk      integer          ,
s_store_name          varchar(50)         ,
s_number_employees    integer           ,
s_floor_space         integer           ,
s_hours               char(20)          ,
s_manager             varchar(40)       ,
s_market_id           integer           ,
s_geography_class     varchar(100)        ,
s_market_desc         varchar(100)      ,
s_market_manager      varchar(40)       ,
s_division_id         integer           ,
s_division_name       varchar(50)       ,
s_company_id          integer           ,
s_company_name        varchar(50)       ,
s_street_number       varchar(10)       ,
s_street_name         varchar(60)       ,
s_street_type         char(15)          ,
s_suite_number        char(10)          ,
s_city                varchar(60)       ,
s_county              varchar(30)       ,
s_state               char(2)           ,
s_zip                 char(10)          ,
s_country             varchar(20)       ,
s_gmt_offset          decimal(5,2)      ,
s_tax_precentage      decimal(5,2)      ,
)
WITH (ORIENTATION = column,COMPRESSION=middle)
DISTRIBUTE BY replication;

CREATE TABLE item
(
  i_item_sk            integer           not null,
  i_item_id           char(16)          not null,
  i_rec_start_date    date              ,
  i_rec_end_date      date              ,
  i_item_desc         varchar(200)      ,
  i_current_price     decimal(7,2)      ,
  i_wholesale_cost    decimal(7,2)      ,
  i_brand_id          integer           ,
  i_brand             char(50)          ,
  i_class_id          integer           ,
  i_class             char(50)          ,
  i_category_id       integer           ,
  i_category          char(50)          ,
  i_manufact_id       integer           ,
  i_manufact          char(50)          ,
  i_size              char(20)          ,
  i_formulation       char(20)          ,
  i_color             char(20)          ,
  i_units             char(10)          ,
  i_container         char(10)          ,
  i_manager_id        integer           ,
  i_product_name      char(50)          ,
)
WITH (ORIENTATION = column,COMPRESSION=middle)
DISTRIBUTE BY replication;

CREATE TABLE time_dim
(
  t_time_sk           integer           not null,
  t_time_id          char(16)          not null,
  t_time             integer           ,
  t_hour             integer           ,
  t_minute           integer           ,
  t_second           integer           ,
  t_am_pm            char(2)           ,
  t_shift            char(20)          ,
  t_sub_shift        char(20)          ,
  t_meal_time        char(20)          ,
)

```

```

)
WITH (ORIENTATION = column,COMPRESSION=middle)
DISTRIBUTE BY replication;

CREATE TABLE promotion
(
    p_promo_sk            integer            not null,
    p_promo_id           char(16)           not null,
    p_start_date_sk      integer            ,
    p_end_date_sk        integer            ,
    p_item_sk            integer            ,
    p_cost               decimal(15,2)      ,
    p_response_target    integer            ,
    p_promo_name         char(50)           ,
    p_channel_dmail      char(1)            ,
    p_channel_email     char(1)            ,
    p_channel_catalog   char(1)            ,
    p_channel_tv         char(1)            ,
    p_channel_radio     char(1)            ,
    p_channel_press     char(1)            ,
    p_channel_event     char(1)            ,
    p_channel_demo      char(1)            ,
    p_channel_details   varchar(100)       ,
    p_purpose              char(15)          ,
    p_discount_active   char(1)            ,
)
WITH (ORIENTATION = column,COMPRESSION=middle)
DISTRIBUTE BY replication;

CREATE TABLE customer_demographics
(
    cd_demo_sk           integer            not null,
    cd_gender            char(1)            ,
    cd_marital_status   char(1)            ,
    cd_education_status char(20)           ,
    cd_purchase_estimate integer            ,
    cd_credit_rating    char(10)           ,
    cd_dep_count        integer            ,
    cd_dep_employed_count integer          ,
    cd_dep_college_count integer          ,
)
WITH (ORIENTATION = column,COMPRESSION=middle)
DISTRIBUTE BY hash (cd_demo_sk);

CREATE TABLE customer_address
(
    ca_address_sk       integer            not null,
    ca_address_id      char(16)           not null,
    ca_street_number    char(10)           ,
    ca_street_name     varchar(60)         ,
    ca_street_type     char(15)           ,
    ca_suite_number    char(10)           ,
    ca_city            varchar(60)         ,
    ca_county          varchar(30)         ,
    ca_state           char(2)            ,
    ca_zip            char(10)           ,
    ca_country         varchar(20)         ,
    ca_gmt_offset     decimal(5,2)        ,
    ca_location_type   char(20)           ,
)
WITH (ORIENTATION = column,COMPRESSION=middle)
DISTRIBUTE BY hash (ca_address_sk);

CREATE TABLE household_demographics
(
    hd_demo_sk           integer            not null,
    hd_income_band_sk   integer            ,
    hd_buy_potential    char(15)          ,
    hd_dep_count        integer            ,
)

```

```
        hd_vehicle_count          integer
    )
    WITH (ORIENTATION = column,COMPRESSION=middle)
    DISTRIBUTE BY replication;

CREATE TABLE customer
(
    c_customer_sk                integer          not null,
    c_customer_id                char(16)         not null,
    c_current_cdemo_sk           integer          ,
    c_current_hdemo_sk           integer          ,
    c_current_addr_sk            integer          ,
    c_first_shipto_date_sk       integer          ,
    c_first_sales_date_sk        integer          ,
    c_salutation                  char(10)         ,
    c_first_name                  char(20)         ,
    c_last_name                    char(30)         ,
    c_preferred_cust_flag        char(1)          ,
    c_birth_day                   integer          ,
    c_birth_month                 integer          ,
    c_birth_year                  integer          ,
    c_birth_country               varchar(20)      ,
    c_login                       char(13)         ,
    c_email_address               char(50)         ,
    c_last_review_date            char(10)         ,
)
WITH (ORIENTATION = column,COMPRESSION=middle)
DISTRIBUTE BY hash (c_customer_sk);

CREATE TABLE income_band
(
    ib_income_band_sk            integer          not null,
    ib_lower_bound                integer          ,
    ib_upper_bound                integer          ,
)
WITH (ORIENTATION = column,COMPRESSION=middle)
DISTRIBUTE BY replication;
```

3.10.4 Criação de uma tabela estrangeira

Esta seção contém a sintaxe de tabelas estrangeiras para obter dados de exemplo usados neste tutorial. Os dados de amostra são armazenados em um bucket do OBS acessível a todos os usuários da nuvem autenticados.

NOTA

- Observe que `<obs_bucket_name>` na instrução a seguir indica o nome do bucket do OBS. Apenas algumas regiões são suportadas. Para obter detalhes sobre as regiões suportadas e os nomes dos bucket do OBS, consulte [Regiões suportadas](#). Os clusters do GaussDB(DWS) não oferecem suporte ao acesso entre regiões aos dados do bucket do OBS.
- Você pode substituir `ACCESS_KEY` e `SECRET_ACCESS_KEY` por suas próprias credenciais neste exemplo.
- Quando uma tabela estrangeira do OBS é criada, somente a relação de mapeamento é criada e os dados não são extraídos para o disco do GaussDB (DWS).

```
CREATE FOREIGN TABLE obs_from_store_sales_001
(
    ss_sold_date_sk              integer          ,
    ss_sold_time_sk              integer          ,
    ss_item_sk                    integer          not null,
    ss_customer_sk                integer          ,
    ss_cdemo_sk                   integer          ,
    ss_hdemo_sk                   integer          ,
    ss_addr_sk                    integer          ,
    ss_store_sk                   integer          ,
    ss_promo_sk                   integer          ,
)
```

```

    ss_ticket_number      bigint          not null,
    ss_quantity           integer             ,
    ss_wholesale_cost     decimal(7,2)       ,
    ss_list_price         decimal(7,2)       ,
    ss_sales_price        decimal(7,2)       ,
    ss_ext_discount_amt   decimal(7,2)       ,
    ss_ext_sales_price    decimal(7,2)       ,
    ss_ext_wholesale_cost decimal(7,2)       ,
    ss_ext_list_price     decimal(7,2)       ,
    ss_ext_tax            decimal(7,2)       ,
    ss_coupon_amt        decimal(7,2)       ,
    ss_net_paid           decimal(7,2)       ,
    ss_net_paid_inc_tax   decimal(7,2)       ,
    ss_net_profit         decimal(7,2)       ,
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
LOCATION 'obs://<obs_bucket_name>/tpcds/store_sales',
FORMAT 'text',
DELIMITER '|',
ENCODING 'utf8',
NOESCAPING 'true',
ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',
SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',
REJECT_LIMIT 'unlimited',
CHUNKSIZE '64'
)
WITH err_obs_from_store_sales_001;

CREATE FOREIGN TABLE obs_from_date_dim_001
(
    d_date_sk            integer          not null,
    d_date_id           char(16)         not null,
    d_date              date             ,
    d_month_seq         integer          ,
    d_week_seq          integer          ,
    d_quarter_seq       integer          ,
    d_year              integer          ,
    d_dow               integer          ,
    d_moy               integer          ,
    d_dom               integer          ,
    d_qoy               integer          ,
    d_fy_year           integer          ,
    d_fy_quarter_seq    integer          ,
    d_fy_week_seq       integer          ,
    d_day_name           char(9)         ,
    d_quarter_name      char(6)         ,
    d_holiday           char(1)         ,
    d_weekend           char(1)         ,
    d_following_holiday char(1)         ,
    d_first_dom         integer          ,
    d_last_dom          integer          ,
    d_same_day_ly       integer          ,
    d_same_day_lq       integer          ,
    d_current_day       char(1)         ,
    d_current_week      char(1)         ,
    d_current_month     char(1)         ,
    d_current_quarter   char(1)         ,
    d_current_year      char(1)         ,
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
LOCATION 'obs://<obs_bucket_name>/tpcds/date_dim' ,
FORMAT 'text',
DELIMITER '|',
ENCODING 'utf8',
NOESCAPING 'true',
ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',
SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',

```

```

REJECT_LIMIT 'unlimited',
CHUNKSIZE '64'
)
WITH err_obs_from_date_dim_001;

CREATE FOREIGN TABLE obs_from_store_001
(
    s_store_sk                integer                not null,
    s_store_id                char(16)              not null,
    s_rec_start_date          date                    ,
    s_rec_end_date            date                    ,
    s_closed_date_sk          integer                ,
    s_store_name              varchar(50)            ,
    s_number_employees        integer                ,
    s_floor_space              integer                ,
    s_hours                    char(20)               ,
    s_manager                  varchar(40)           ,
    s_market_id               integer                ,
    s_geography_class          varchar(100)           ,
    s_market_desc             varchar(100)           ,
    s_market_manager          varchar(40)           ,
    s_division_id             integer                ,
    s_division_name           varchar(50)            ,
    s_company_id              integer                ,
    s_company_name            varchar(50)            ,
    s_street_number           varchar(10)            ,
    s_street_name             varchar(60)            ,
    s_street_type             char(15)               ,
    s_suite_number            char(10)               ,
    s_city                    varchar(60)           ,
    s_county                  varchar(30)            ,
    s_state                   char(2)                ,
    s_zip                     char(10)               ,
    s_country                  varchar(20)           ,
    s_gmt_offset              decimal(5,2)           ,
    s_tax_precentage          decimal(5,2)           ,
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    LOCATION 'obs://<obs_bucket_name>/tpcds/store' ,
    FORMAT 'text',
    DELIMITER '|',
    ENCODING 'utf8',
    NOESCAPING 'true',
    ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',
    SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',
    REJECT_LIMIT 'unlimited',
    CHUNKSIZE '64'
)
WITH err_obs_from_store_001;

CREATE FOREIGN TABLE obs_from_item_001
(
    i_item_sk                integer                not null,
    i_item_id                char(16)              not null,
    i_rec_start_date          date                    ,
    i_rec_end_date            date                    ,
    i_item_desc               varchar(200)           ,
    i_current_price           decimal(7,2)           ,
    i_wholesale_cost          decimal(7,2)           ,
    i_brand_id               integer                ,
    i_brand                   char(50)               ,
    i_class_id               integer                ,
    i_class                   char(50)               ,
    i_category_id            integer                ,
    i_category                char(50)               ,
    i_manufact_id            integer                ,
    i_manufact                char(50)               ,
    i_size                    char(20)               ,
)

```

```

        i_formulation          char(20)          ,
        i_color                char(20)          ,
        i_units                char(10)         ,
        i_container            char(10)         ,
        i_manager_id           integer          ,
        i_product_name         char(50)
    )
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
LOCATION 'obs://<obs_bucket_name>/tpcds/item' ,
FORMAT 'text',
DELIMITER '|',
ENCODING 'utf8',
NOESCAPING 'true',
ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',
SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',
REJECT_LIMIT 'unlimited',
CHUNKSIZE '64'
)
WITH err_obs_from_item_001;

CREATE FOREIGN TABLE obs_from_time_dim_001
(
    t_time_sk                integer            not null,
    t_time_id                char(16)           not null,
    t_time                   integer            ,
    t_hour                   integer            ,
    t_minute                 integer            ,
    t_second                 integer            ,
    t_am_pm                  char(2)            ,
    t_shift                  char(20)           ,
    t_sub_shift              char(20)           ,
    t_meal_time              char(20)
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
LOCATION 'obs://<obs_bucket_name>/tpcds/time_dim' ,
FORMAT 'text',
DELIMITER '|',
ENCODING 'utf8',
NOESCAPING 'true',
ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',
SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',
REJECT_LIMIT 'unlimited',
CHUNKSIZE '64'
)
WITH err_obs_from_time_dim_001;

CREATE FOREIGN TABLE obs_from_promotion_001
(
    p_promo_sk                integer            not null,
    p_promo_id                char(16)           not null,
    p_start_date_sk           integer            ,
    p_end_date_sk             integer            ,
    p_item_sk                 integer            ,
    p_cost                    decimal(15,2)     ,
    p_response_target         integer            ,
    p_promo_name              char(50)           ,
    p_channel_dmail           char(1)            ,
    p_channel_email           char(1)            ,
    p_channel_catalog         char(1)            ,
    p_channel_tv              char(1)            ,
    p_channel_radio           char(1)            ,
    p_channel_press           char(1)            ,
    p_channel_event           char(1)            ,
    p_channel_demo            char(1)            ,
    p_channel_details         varchar(100)       ,
    p_purpose                   char(15)          ,
    p_discount_active         char(1)
)

```

```

)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
LOCATION 'obs://<obs_bucket_name>/tpcds/promotion' ,
FORMAT 'text',
DELIMITER '|',
ENCODING 'utf8',
NOESCAPING 'true',
ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',
SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',
REJECT_LIMIT 'unlimited',
CHUNKSIZE '64'
)
WITH err_obs_from_promotion_001;

CREATE FOREIGN TABLE obs_from_customer_demographics_001
(
    cd_demo_sk            integer            not null,
    cd_gender             char(1)           ,
    cd_marital_status    char(1)           ,
    cd_education_status  char(20)          ,
    cd_purchase_estimate integer            ,
    cd_credit_rating     char(10)          ,
    cd_dep_count         integer            ,
    cd_dep_employed_count integer          ,
    cd_dep_college_count integer            ,
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
LOCATION 'obs://<obs_bucket_name>/tpcds/customer_demographics' ,
FORMAT 'text',
DELIMITER '|',
ENCODING 'utf8',
NOESCAPING 'true',
ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',
SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',
REJECT_LIMIT 'unlimited',
CHUNKSIZE '64'
)
WITH err_obs_from_customer_demographics_001;

CREATE FOREIGN TABLE obs_from_customer_address_001
(
    ca_address_sk integer not null,
    ca_address_id char(16) not null,
    ca_street_number char(10) ,
    ca_street_name varchar(60) ,
    ca_street_type char(15) ,
    ca_suite_number char(10) ,
    ca_city varchar(60) ,
    ca_county varchar(30) ,
    ca_state char(2) ,
    ca_zip char(10) ,
    ca_country varchar(20) ,
    ca_gmt_offset float4 ,
    ca_location_type char(20)
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
LOCATION 'obs://<obs_bucket_name>/tpcds/customer_address' ,
FORMAT 'text',
DELIMITER '|',
ENCODING 'utf8',
NOESCAPING 'true',
ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',
SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',
REJECT_LIMIT 'unlimited',
CHUNKSIZE '64'
)

```

```

WITH err_obs_from_customer_address_001;

CREATE FOREIGN TABLE obs_from_household_demographics_001
(
    hd_demo_sk            integer            not null,
    hd_income_band_sk    integer            ,
    hd_buy_potential     char(15)           ,
    hd_dep_count         integer            ,
    hd_vehicle_count     integer            ,
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    LOCATION 'obs://<obs_bucket_name>/tpcds/household_demographics' ,
    FORMAT 'text',
    DELIMITER '|',
    ENCODING 'utf8',
    NOESCAPING 'true',
    ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',
    SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',
    REJECT_LIMIT 'unlimited',
    CHUNKSIZE '64'
)
WITH err_obs_from_household_demographics_001;

CREATE FOREIGN TABLE obs_from_customer_001
(
    c_customer_sk        integer            not null,
    c_customer_id        char(16)           not null,
    c_current_cdemo_sk   integer            ,
    c_current_hdemo_sk   integer            ,
    c_current_addr_sk    integer            ,
    c_first_shipto_date_sk integer          ,
    c_first_sales_date_sk integer          ,
    c_salutation         char(10)           ,
    c_first_name         char(20)           ,
    c_last_name          char(30)           ,
    c_preferred_cust_flag char(1)           ,
    c_birth_day          integer            ,
    c_birth_month        integer            ,
    c_birth_year         integer            ,
    c_birth_country      varchar(20)        ,
    c_login              char(13)           ,
    c_email_address      char(50)           ,
    c_last_review_date   char(10)           ,
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    LOCATION 'obs://<obs_bucket_name>/tpcds/customer' ,
    FORMAT 'text',
    DELIMITER '|',
    ENCODING 'utf8',
    NOESCAPING 'true',
    ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',
    SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',
    REJECT_LIMIT 'unlimited',
    CHUNKSIZE '64'
)
WITH err_obs_from_customer_001;

CREATE FOREIGN TABLE obs_from_income_band_001
(
    ib_income_band_sk    integer            not null,
    ib_lower_bound        integer            ,
    ib_upper_bound       integer            ,
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    LOCATION 'obs://<obs_bucket_name>/tpcds/income_band' ,
    FORMAT 'text',

```

```
DELIMITER '|',  
ENCODING 'utf8',  
NOESCAPING 'true',  
ACCESS_KEY 'access_key_value_to_be_replaced',  
SECRET_ACCESS_KEY 'secret_access_key_value_to_be_replaced',  
REJECT_LIMIT 'unlimited',  
CHUNKSIZE '64'  
)  
WITH err_obs_from_income_band_001;
```

4 Recursos avançados

4.1 Criação de uma tabela de séries temporais

Cenários

Tabelas de séries temporais herdam a sintaxe de tabelas comuns de coluna-armazenamento e linha-armazenamento, facilitando a compreensão e uso.

As tabelas de séries temporais podem ser gerenciadas por meio do ciclo de vida dos dados. Os dados aumentam explosivamente todos os dias com muitas dimensões. Novas partições precisam ser adicionadas à tabela periodicamente para armazenar novos dados. Os dados gerados há muito tempo geralmente são de baixo valor e não são acessados com frequência. Portanto, pode ser excluído periodicamente. Portanto, as tabelas de séries temporais devem ter a capacidade de adicionar e excluir periodicamente partições.

Esta prática demonstra como criar rapidamente suas tabelas de séries temporais e gerenciá-las por partições. Especificar um tipo adequado para uma coluna ajuda a melhorar o desempenho de operações como importação e consulta, tornando seu serviço mais eficiente. A figura a seguir usa a amostragem de dados do conjunto de gerador como exemplo.

Figura 4-1 Amostra de dados do conjunto de gerador

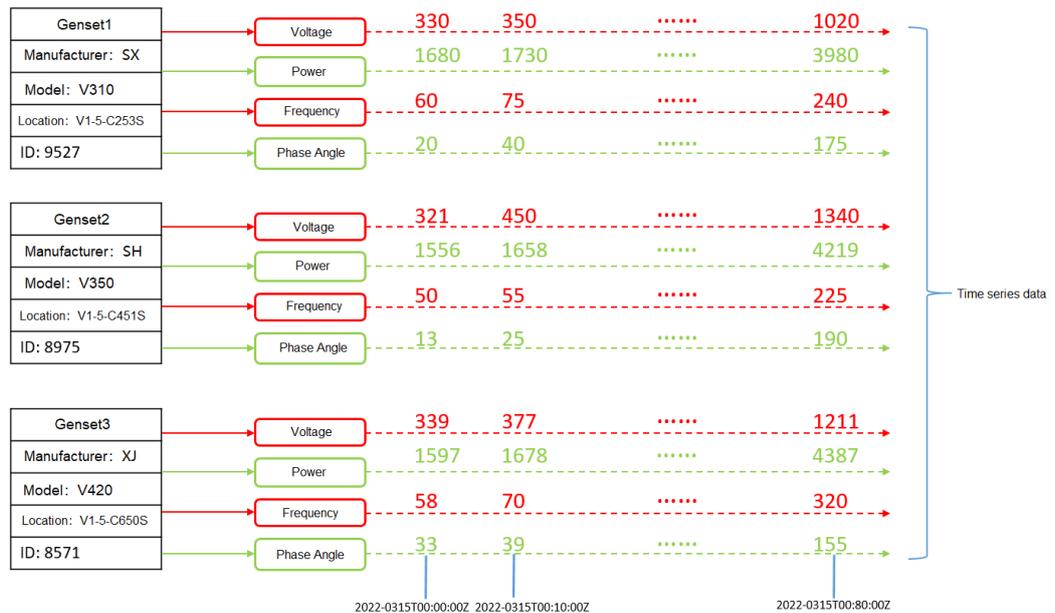


Figura 4-2 Tabela de dados do conjunto de gerador

tag					field				time
Genset	Manufacturer	Model	Location	ID	Voltage	Power	Frequency	Phase Angle	Timestamp
Genset1	SX	V310	V1-5-C253S	9527	330	1680	60	20	2022-0315T00:00:00Z
Genset2	SH	V350	V1-5-C451S	8975	321	1556	50	13	2022-0315T00:00:00Z
Genset3	XJ	V420	V1-5-C650S	8571	339	1597	58	33	2022-0315T00:00:00Z
Genset1	SX	V310	V1-5-C253S	9527	350	1730	75	40	2022-0315T00:10:00Z
Genset2	SH	V350	V1-5-C451S	8975	450	1658	55	25	2022-0315T00:10:00Z
Genset3	XJ	V420	V1-5-C650S	8571	337	1678	70	39	2022-0315T00:10:00Z
.....
Genset1	SX	V310	V1-5-C253S	9527	1020	3980	240	175	2022-0315T00:80:00Z
Genset2	SH	V350	V1-5-C451S	8975	1340	4219	225	190	2022-0315T00:80:00Z
Genset3	XJ	V420	V1-5-C650S	8571	1211	4387	320	155	2022-0315T00:80:00Z

- As colunas que descrevem atributos do gerador (informações do gerador, fabricante, modelo, localização e ID) são definidas como colunas de tag. Durante a criação da tabela, elas são especificadas como **TSTag**
- Os valores das métricas de dados de amostragem (tensão, potência, frequência e ângulo de fase atual) variam com o tempo. Durante a criação da tabela, eles são especificados como **TSField**.
- A última coluna é especificada como a coluna de tempo, que armazena as informações de tempo correspondentes aos dados nas colunas de campo. Durante a criação da tabela, ela é especificada como **TSTime**.

Procedimento

Essa prática leva cerca de 30 minutos. O processo básico é o seguinte:

1. [Criar um ECS.](#)
2. [Criar um armazém de dados de fluxo.](#)
3. [Usar o cliente de CLI gsql para conectar-se a um cluster.](#)
4. [Criação de uma tabela de séries temporais.](#)

Criar um ECS

Para obter detalhes, consulte [Compra de um ECS](#). Após a compra de um ECS, faça login no ECS consultando [Efetuar login em um ECS de Linux](#).

AVISO

Ao criar um ECS, certifique-se de que o ECS esteja na mesma região, AZ e sub-rede da VPC que o armazém de dados de fluxo. Selecione o SO usado pelo cliente gsql (o CentOS 7.6 é usado como um exemplo) como o SO do ECS e selecione usar senhas para fazer login.

Criar um armazém de dados de fluxo

- Passo 1** Efetue login no console de gerenciamento da Huawei Cloud.
- Passo 2** Escolha **Service List > Analytics > Data Warehouse Service**. Na página exibida, clique em **Create Cluster** no canto superior direito.
- Passo 3** Configure parâmetros de acordo com [Tabela 4-1](#).

Tabela 4-1 Configuração de software

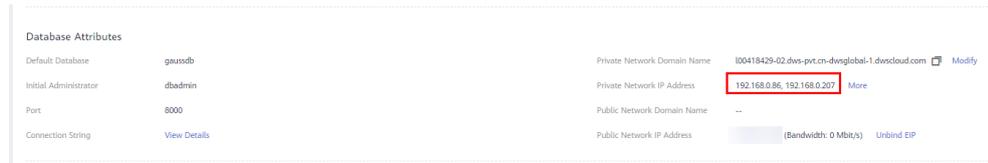
Parâmetro	Configuração
Region	Selecione CN-Hong Kong . NOTA <ul style="list-style-type: none">● CN-Hong Kong é usada como exemplo. Você pode selecionar outras regiões, conforme necessário. Certifique-se de que todas as operações sejam realizadas na mesma região.● Verifique se o GaussDB(DWS) e o ECS estão na mesma região, AZ e sub-rede da VPC.
AZ	AZ2
Product	Stream data warehouse
Compute Resource	ECS
Storage Type	Cloud SSD
CPU Architecture	x86

Parâmetro	Configuração
Node Flavor	dwsx2.rt.2xlarge.m6 (8 vCPU 64GB 100-4,000 GB SSD) NOTA Se esse flavor estiver esgotado, selecione outras AZs ou flavors.
Hot Storage	200 GB/node
Nodes	3
Cluster Name	dws-demo01
Administrator Account	dbadmin
Administrator Password	<i>User-defined</i>
Confirm Password	Digite a senha de administrador definida pelo usuário novamente.
Database Port	8000
VPC	vpc-default
Subnet	subnet-default(192.168.0.0/24) AVISO Verifique se o cluster e o ECS estão na mesma sub-rede da VPC.
Security Group	Automatic creation
EIP	Buy now
Enterprise Project	default
Advanced settings	Default

Passo 4 Confirme as informações, clique em **Next** e, em seguida, clique em **Submit**.

Passo 5 Aguarde cerca de 10 minutos. Depois que o cluster for criado, clique no nome do cluster para ir para a página **Basic Information**. Escolha **Network**, clique em um nome de grupo de segurança e verifique se uma regra de grupo de segurança foi adicionada. Neste exemplo, o endereço IP do cliente é 192.168.0.x (o endereço IP da rede privada do ECS onde o gsqli está localizado é 192.168.0.90). Portanto, você precisa adicionar uma regra de grupo de segurança na qual o endereço IP é 192.168.0.0/24 e o número da porta é 8000.

Passo 6 Retorne à guia **Basic Information** do cluster e registre o valor de **Private Network IP Address**.



----Fim

Usar o cliente de CLI gsql para conectar-se a um cluster

Passo 1 Faça logon remotamente no servidor Linux onde o gsql deve ser instalado como usuário **root** e execute o seguinte comando na janela de comando do Linux para fazer o download do cliente gsql:

```
wget https://obs.ap-southeast-1.myhuaweicloud.com/dws/download/  
dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip --no-check-certificate
```

Passo 2 Descompacte o cliente.

```
cd <Path_for_storing_the_client> unzip dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip
```

Onde,

- *<Path_for_storing_the_client>*: Substitua-o pelo caminho real.
- *dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip*: Este é o nome do pacote de ferramentas cliente do **RedHat x64**. Substitua-o pelo nome real.

Passo 3 Configure o cliente de GaussDB(DWS).

```
source gsql_env.sh
```

Se as seguintes informações forem exibidas, o cliente gsql será configurado com êxito:

```
All things done.
```

Passo 4 Use o cliente gsql para conectar-se a um banco de dados do GaussDB(DWS) (usando a senha você definiu ao criar o cluster).

```
gsql -d gaussdb -p 8000 -h 192.168.0.86 -U dbadmin -W password -r
```

Se as informações a seguir forem exibidas, a conexão foi bem-sucedida.

```
gaussdb=>
```

----Fim

Criação de uma tabela de séries temporais

1. A seguir, descreve-se como criar uma tabela de séries temporais **GENERATOR** para armazenar os dados de amostra de conjunto de gerador.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS GENERATOR(  
genset text TSTag,  
manufacturer text TSTag,  
model text TSTag,  
location text TSTag,  
ID bigint TSTag,  
voltage numeric TSField,  
power bigint TSField,  
frequency numeric TSField,  
angle numeric TSField,  
time timestampz TSTime) with (orientation=TIMESERIES, period='1 hour',  
ttl='1 month') distribute by hash(model);
```

2. Consultar a hora atual.

```
select now();  
  
now
```

```
-----  
2022-05-25 15:28:38.520757+08  
(1 row)
```

3. Consulte a partição padrão e o limite de partição.

```
SELECT relname, boundaries FROM pg_partition where parentid=(SELECT oid FROM  
pg_class where relname='generator') order by boundaries ;
```

```
-----+-----  
relname      | boundaries  
-----+-----  
default_part_1 | {"2022-05-25 16:00:00+08"}  
default_part_2 | {"2022-05-25 17:00:00+08"}  
p1653505200    | {"2022-05-25 18:00:00+08"}  
p1653541200    | {"2022-05-25 19:00:00+08"}  
p1653577200    | {"2022-05-25 20:00:00+08"}  
.....
```

As colunas **TSTAG** suportam os tipos text, char, bool, int e big int.

A coluna **TSTime** suporta o carimbo de data/hora com fuso horário e carimbo de data/hora sem tipos de fuso horário. Também suporta o tipo de data em bancos de dados compatíveis com a sintaxe Oracle. Se operações relacionadas ao fuso horário estiverem envolvidas, selecione um tipo de horário com fuso horário.

Os tipos de dados suportados pelas colunas de **TSField** são os mesmos suportados pelas tabelas de armazenamento de colunas.

NOTA

- Ao escrever instruções de criação de tabela, você pode otimizar a sequência de colunas de tags. Colunas mais exclusivas (valores mais distintos) são escritas na frente para melhorar o desempenho em cenários de sequência de tempo.
- Ao criar uma tabela de séries temporais, defina o parâmetro em nível de tabela **orientation** para **timeseries**.
- Não é necessário especificar manualmente **DISTRIBUTE BY** e **PARTITION BY** para uma tabela de séries temporais. Por padrão, os dados são distribuídos com base em todas as colunas de tags e a chave de partição é a coluna TSTime.
- Na sintaxe **create table like**, os nomes das colunas e os tipos **kv_type** são herdados automaticamente da tabela de origem. Se a tabela de origem for uma tabela de série temporal e a nova tabela for uma tabela de série temporal, o tipo **kv_type** da coluna correspondente não poderá ser determinado. Como resultado, a criação falha.
- Um e somente um atributo **TSTIME** deve ser especificado. Colunas do tipo TSTIME não podem ser excluídas. Deve haver pelo menos uma coluna **TSTag** e **TSField**. Caso contrário, um erro será reportado durante a criação da tabela.

As tabelas de séries temporais usam a coluna TSTIME como chave de partição e têm a função de gerenciamento automático de partição. Tabelas de partição com a função de gerenciamento automático de partição ajudam os usuários a reduzir significativamente o tempo de O&M. Na instrução de criação de tabela anterior, você pode ver nos parâmetros de nível de tabela que dois parâmetros **period** e **ttl** são especificados para a tabela de séries temporais.

- **period**: intervalo para criar partições automaticamente. O valor padrão é 1 dia. A faixa de valor é de 1 hora a 100 anos. Por padrão, uma tarefa de partição de incremento automático é criada para a tabela de séries temporais. A tarefa de partição de incremento automático cria partições dinamicamente para garantir que partições suficientes estejam disponíveis para importar dados.
- **ttl**: tempo para eliminar automaticamente as partições. A faixa de valor é de 1 hora a 100 anos. Por padrão, nenhuma tarefa de eliminação de partição é criada. Você precisa especificar manualmente a tarefa de eliminação de partição ao criar uma tabela ou usar a sintaxe ALTER TABLE para definir a tarefa de eliminação de partição após criar uma tabela. A política de eliminação de partição baseia-se na condição de nowtime - partition boundary > ttl. As partições que atendem a essa

condição serão eliminadas. Esse recurso ajuda os usuários a excluir dados obsoletos periodicamente.

NOTA

Para limites de partição

- Se a unidade **period** for hora, o valor do limite inicial será a hora seguinte e o intervalo de partição será o valor do **period**.
- Se a unidade **period** for dia, o valor do limite inicial será 00:00 do próximo dia e o intervalo de partição será o valor do **period**.
- Se a unidade **period** for mês, o valor do limite inicial será 00:00 do próximo mês e o intervalo de partição será o valor do **period**.
- Se a unidade **period** for ano, o valor do limite inicial será 00:00 do ano seguinte e o intervalo de partição será o valor do **period**.

Criar uma tabela de séries temporais (definindo limites de partição manualmente)

1. Especifique manualmente o valor do limite inicial. Por exemplo, crie a tabela de séries temporais **GENERATOR1** com o limite inicial padrão da partição **P1** como **2022-05-30 16:32:45** e a partição **P2** como **2022-05-31 16:56:12**.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS GENERATOR1 (
  genset text TSTag,
  manufacturer text TSTag,
  model text TSTag,
  location text TSTag,
  ID bigint TSTag,
  voltage numeric TSField,
  power bigint TSField,
  frequency numeric TSField,
  angle numeric TSField,
  time timestampz TSTime) with (orientation=TIMESERIES, period='1 day')
  distribute by hash(model)
  partition by range(time)
  (
  PARTITION P1 VALUES LESS THAN('2022-05-30 16:32:45'),
  PARTITION P2 VALUES LESS THAN('2022-05-31 16:56:12')
  );
```

2. Consulte a hora atual:

```
select now();
           now
-----
2022-05-31 20:36:09.700096+08(1 row)
```

3. Execute o seguinte comando para consultar partições e limites de partição:

```
SELECT relname, boundaries FROM pg_partition where parentid=(SELECT oid FROM
pg_class where relname='generator1') order by boundaries ;
  relname  | boundaries
-----+-----
p1         | {"2022-05-30 16:32:45+08"}
p2         | {"2022-05-31 16:56:12+08"}
p1654073772 | {"2022-06-01 16:56:12+08"}
p1654160172 | {"2022-06-02 16:56:12+08"}
.....
```

4.2 Melhores práticas de gerenciamento de dados quentes e frios

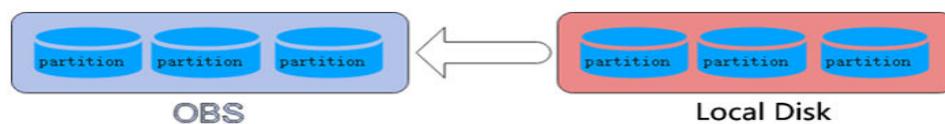
Cenários

Em cenários massivos de Big Data, com o crescimento dos dados, o armazenamento e o consumo de dados aumentam rapidamente. A necessidade de dados pode variar em diferentes períodos de tempo, portanto, os dados são gerenciados de maneira hierárquica, melhorando o desempenho da análise de dados e reduzindo os custos do serviço. Em alguns cenários de uso de dados, os dados podem ser classificados em dados quentes e dados frios acessando a frequência.

Os dados quentes e frios são classificados com base na frequência de acesso aos dados e na frequência de atualização.

- Dados quentes: dados que são acessados e atualizados com frequência e exigem resposta rápida.
- Dados frios: dados que não podem ser atualizados ou raramente são acessados e não exigem resposta rápida

Você pode definir tabelas de gerenciamento frias e quentes para alternar dados frios que atendam às regras especificadas para o OBS para armazenamento. Dados frios e quentes podem ser automaticamente determinados e migrados por partição.



As partições quentes e frias podem ser comutadas com base nas políticas LMT (Tempo de última modificação) e HPN (Número de partição quente). LMT indica que a alternância está executada baseado no tempo da última atualização da divisória, e HPN indica que a alternância está executada baseado no número de partições quentes reservadas.

- **LMT**: alterne os dados da partição quente que não foram atualizados nos últimos *[day]* dias para o espaço de tabela do OBS como dados da partição fria. *[day]* é um número inteiro que varia de 0 a 36500, em dias.
- **HPN**: indica o número de partições quentes a serem reservadas. Durante a alternância de frio e quente, os dados precisam ser migrados para o OBS. HPN é um número inteiro que varia de 0 a 1600.

Restrições

- Se uma tabela tiver partições frias e quentes, a consulta torna-se lenta porque os dados frios são armazenados no OBS e a velocidade de leitura/gravação é menor do que a das consultas locais.
- Atualmente, as tabelas frias e quentes suportam apenas tabelas particionadas de armazenamento de colunas da versão 2.0. Tabelas estrangeiras não suportam partições frias e quentes.
- Somente dados quentes podem ser trocados por dados frios. Dados frios não podem ser alternados para dados quentes.

Procedimento

Essa prática leva cerca de 30 minutos. O processo básico é o seguinte:

1. **Criação de um cluster.**
2. **Usar o cliente de CLI gsql para conectar-se a um cluster.**
3. **Criar tabelas quentes e frias.**
4. **Alternância de dados quentes e frios.**
5. **Visualizar a distribuição de dados em tabelas quentes e frias.**

Criação de um cluster

Passo 1 Faça login no console de gerenciamento da Huawei Cloud.

Passo 2 Escolha **Service List > Analytics > Data Warehouse Service**. Na página exibida, clique em **Create Cluster** no canto superior direito.

Passo 3 Configure parâmetros de acordo com **Tabela 4-2**.

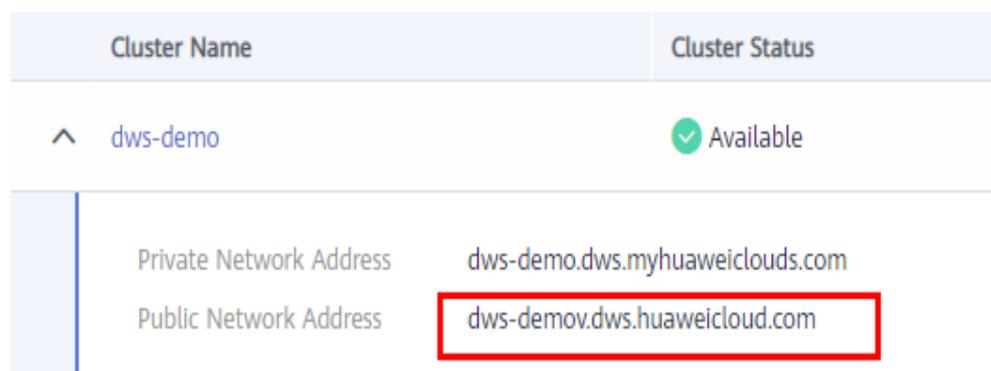
Tabela 4-2 Configuração de software

Parâmetro	Configuração
Region	Selecione CN-Hong Kong. NOTA CN-Hong Kong é usada como exemplo. Você pode selecionar outras regiões, conforme necessário. Certifique-se de que todas as operações sejam realizadas na mesma região.
AZ	AZ2
Product	Standard data warehouse
CPU Architecture	X86
Node Flavor	dws2.m6.4xlarge.8 (16 vCPUs 128 GB 2000 GB SSD) NOTA Se esse flavor estiver esgotado, selecione outras AZs ou flavors.
Nodes	3
Cluster Name	dws-demo
Administrator or Account	dbadmin
Administrator or Password	-
Confirm Password	-
Database Port	8000

Parâmetro	Configuração
VPC	vpc-default
Subnet	subnet-default(192.168.0.0/24)
Security Group	Automatic creation
EIP	Buy now
Bandwidth	1Mbit/s
Advanced Settings	Default

Passo 4 Confirme as informações, clique em **Next** e, em seguida, clique em **Submit**.

Passo 5 Espere cerca de 6 minutos. Depois que o cluster for criado, clique em  ao lado do nome do cluster. Na página de informações do cluster exibida, registre o valor de **Public Network Address**, por exemplo, **dws-demov.dws.huaweicloud.com**.



----Fim

Usar o cliente de CLI gsql para conectar-se a um cluster

Passo 1 Faça login remotamente no servidor Linux onde o gsql deve ser instalado como usuário **root** e execute o seguinte comando na janela de comando do Linux para fazer o download do cliente gsql:

```
wget https://obs.ap-southeast-1.myhuaweicloud.com/dws/download/dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip --no-check-certificate
```

Passo 2 Descompacte o cliente.

```
cd <Path_for_storing_the_client> unzip dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip
```

Onde,

- *<Path_for_storing_the_client>*: Substitua-o pelo caminho real.
- *dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip*: Este é o nome do pacote de ferramentas cliente do **RedHat x64**. Substitua-o pelo nome real.

Passo 3 Configure o cliente de GaussDB(DWS).

```
source gsql_env.sh
```

Se as seguintes informações forem exibidas, o cliente gsql será configurado com êxito:

```
All things done.
```

Passo 4 Use o cliente gsql para conectar-se a um banco de dados do GaussDB(DWS) (usando a senha você definiu ao criar o cluster).

```
gsql -d gaussdb -p 8000 -h 192.168.0.86 -U dbadmin -W password -r
```

Se as informações a seguir forem exibidas, a conexão foi bem-sucedida.

```
gaussdb=>
```

----Fim

Criar tabelas quentes e frias

Crie uma tabela de gerenciamento de dados frios e quentes **lifecycle_table** e defina o período de validade de dados quentes de LMT como 100 dias.

```
CREATE TABLE lifecycle_table(i int, val text) WITH (ORIENTATION = COLUMN,  
storage_policy = 'LMT:100')  
PARTITION BY RANGE (i)  
(  
PARTITION P1 VALUES LESS THAN(5),  
PARTITION P2 VALUES LESS THAN(10),  
PARTITION P3 VALUES LESS THAN(15),  
PARTITION P8 VALUES LESS THAN(MAXVALUE)  
)  
ENABLE ROW MOVEMENT;
```

Alternância de dados quentes e frios

Altere dados frios para o espaço de tabela do OBS.

- Alternância automática: o agendador aciona automaticamente a alternância às 00:00 todos os dias.

Você pode usar a função `pg_obs_cold_refresh_time(table_name, time)` para personalizar o tempo de alternância automática. Por exemplo, defina o horário de disparo automático para 06:30 todas as manhãs com base nos requisitos de serviço.

```
SELECT * FROM pg_obs_cold_refresh_time('lifecycle_table', '06:30:00');  
pg_obs_cold_refresh_time  
-----  
SUCCESS  
(1 row)
```

- Manual

Execute a instrução `ALTER TABLE` para alternar manualmente uma única tabela.

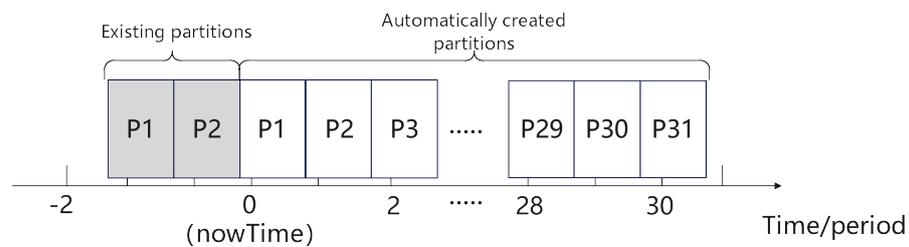
```
ALTER TABLE lifecycle_table refresh storage;  
ALTER TABLE
```

Use a função `pg_refresh_storage()` para alternar todas as tabelas quentes e frias em lotes.

```
SELECT pg_catalog.pg_refresh_storage();  
pg_refresh_storage  
-----  
(1,0)  
(1 row)
```


- Criação automática de partições
Uma ou mais partições são criadas automaticamente no intervalo especificado por **period** para tornar o tempo máximo de limite de partição maior que `nowTime + 30 x período`. Enquanto houver uma partição criada automaticamente, os dados em tempo real não deixarão de ser importados nos próximos 30 períodos.

Figura 4-3 Criação automática de partições



- Exclusão automática de partições expiradas
As partições cujo tempo limite é anterior a `nowTime-ttl` são consideradas partições expiradas. A função automática da gestão da divisória atravessa todas as divisórias e suprime divisórias expiradas após cada **period**. Se todas as partições forem partições expiradas, o sistema retém uma partição e trunca a tabela.

Restrições

Ao usar a função de gerenciamento de partição, certifique-se de que os seguintes requisitos sejam atendidos:

- Ela não pode ser usada em servidores de médio porte, clusters de aceleração ou clusters autônomos.
- Ela pode ser usada em clusters da versão 8.1.3 ou posterior.
- Ela só pode ser usada para tabelas particionadas de intervalo de armazenamento de linha, tabelas particionadas de intervalo de armazenamento de coluna, tabelas de séries temporais e tabelas frias e quentes.
- A chave de partição deve ser exclusiva e seu tipo deve ser timestamp, timestamptz ou date.
- A partição maxvalue não é suportada.
- O valor de $(\text{nowTime} - \text{boundaryTime})/\text{período}$ deve ser menor que o número máximo de partições. **nowTime** indica o horário atual e **boundaryTime** indica o horário de limite de partição mais anterior.
- Os valores de **period** e **ttl** variam de 1 hora a 100 anos. Além disso, em um banco de dados compatível com Teradata ou MySQL, se o tipo de chave de partição é data, o valor do período não pode ser inferior a 1 dia.
- O parâmetro de nível de tabela **ttl** não pode existir de forma independente. Você deve definir **period** com antecedência ou ao mesmo tempo, e o valor de **ttl** deve ser maior ou igual ao de **period**.
- Durante a expansão de cluster online, as partições não podem ser adicionadas automaticamente. As partições reservadas cada vez que as partições são adicionadas garantirão que os serviços não sejam afetados.

Criar um ECS

Para obter detalhes, consulte [Compra de um ECS](#). Após a compra de um ECS, faça login no ECS consultando [Efetuar login em um ECS de Linux](#).

AVISO

Ao criar um ECS, certifique-se de que o ECS esteja na mesma região, AZ e sub-rede da VPC que o armazém de dados de fluxo. Selecione o SO usado pelo cliente gsql (o CentOS 7.6 é usado como um exemplo) como o SO do ECS e selecione usar senhas para fazer login.

Criação de um cluster

- Passo 1** Faça login no console de gerenciamento da Huawei Cloud.
- Passo 2** Escolha **Service List > Analytics > Data Warehouse Service**. Na página exibida, clique em **Create Cluster** no canto superior direito.
- Passo 3** Configure parâmetros de acordo com [Tabela 4-3](#).

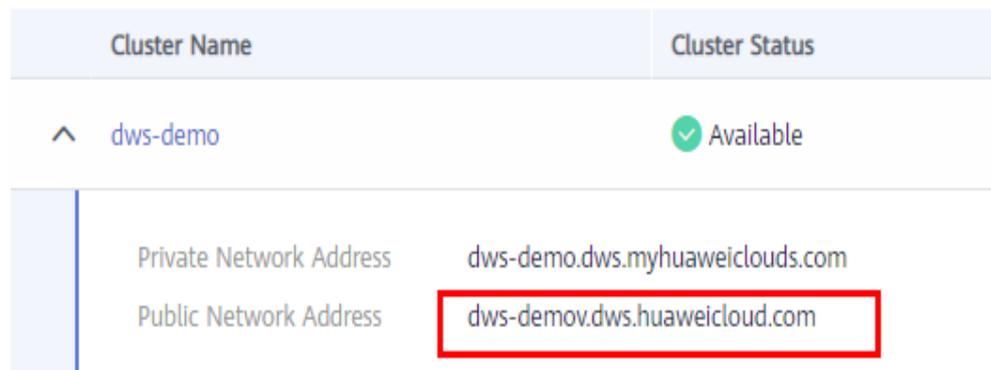
Tabela 4-3 Configuração de software

Parâmetro	Configuração
Region	Selecione CN-Hong Kong. NOTA CN-Hong Kong é usada como exemplo. Você pode selecionar outras regiões, conforme necessário. Certifique-se de que todas as operações sejam realizadas na mesma região.
AZ	AZ2
Product	Standard data warehouse
CPU Architecture	X86
Node Flavor	dws2.m6.4xlarge.8 (16 vCPUs 128 GB 2000 GB SSD) NOTA Se esse flavor estiver esgotado, selecione outras AZs ou flavors.
Nodes	3
Cluster Name	dws-demo
Administrator Account	dbadmin
Administrator Password	-
Confirm Password	-

Parâmetro	Configuração
Database Port	8000
VPC	vpc-default
Subnet	subnet-default(192.168.0.0/24)
Security Group	Automatic creation
EIP	Buy now
Bandwidth	1Mbit/s
Advanced Settings	Default

Passo 4 Confirme as informações, clique em **Next** e, em seguida, clique em **Submit**.

Passo 5 Espere cerca de 6 minutos. Depois que o cluster for criado, clique em  ao lado do nome do cluster. Na página de informações do cluster exibida, registre o valor de **Public Network Address**, por exemplo, **dws-demov.dws.huaweicloud.com**.



----Fim

Usar o cliente de CLI gsql para conectar-se a um cluster

Passo 1 Faça logon remotamente no servidor Linux onde o gsql deve ser instalado como usuário **root** e execute o seguinte comando na janela de comando do Linux para fazer o download do cliente gsql:

```
wget https://obs.ap-southeast-1.myhuaweicloud.com/dws/download/dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip --no-check-certificate
```

Passo 2 Descompacte o cliente.

```
cd <Path_for_storing_the_client> unzip dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip
```

Onde,

- `<Path_for_storing_the_client>`: Substitua-o pelo caminho real.
- `dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip`: Este é o nome do pacote de ferramentas cliente do **RedHat x64**. Substitua-o pelo nome real.

Passo 3 Configure o cliente de GaussDB(DWS).

```
source gsql_env.sh
```

Se as seguintes informações forem exibidas, o cliente gsql será configurado com êxito:

```
All things done.
```

Passo 4 Use o cliente gsql para conectar-se a um banco de dados do GaussDB(DWS) (usando a senha você definiu ao criar o cluster).

```
gsql -d gaussdb -p 8000 -h 192.168.0.86 -U dbadmin -W password -r
```

Se as informações a seguir forem exibidas, a conexão foi bem-sucedida.

```
gaussdb=>
```

---Fim

Gerenciamento de partições automático

A função de gerenciamento de partição está vinculada aos parâmetros de nível de tabela **period** e **ttl**. A criação automática de partições é permitida com a habilitação de **period**, e a exclusão automática de partições é permitida com a habilitação de **ttl**. 30 segundos após **period** ou **ttl** é ajustado, a criação ou a exclusão automática de partições funciona pela primeira vez.

Você pode habilitar a função de gerenciamento de partições de uma das seguintes maneiras:

- Especifique **period** e **ttl** ao criar uma tabela.

Essa maneira é aplicável quando você cria uma tabela de gerenciamento de partição. Há duas sintaxes para criar uma tabela de gerenciamento de partição. Uma especifica partições e a outra não.

Se as partições forem especificadas quando uma tabela de gerenciamento de partição for criada, as regras de sintaxe serão as mesmas para a criação de uma tabela de partição comum. A única diferença é que a sintaxe especifica os parâmetros de nível de tabela **period** e **ttl**.

O exemplo a seguir mostra como criar uma tabela de gerenciamento de partições **CPU1** e especificar partições.

```
CREATE TABLE CPU1(  
    id integer,  
    IP text,  
    time timestamp  
) with (TTL='7 days',PERIOD='1 day')  
partition by range(time)  
(  
    PARTITION P1 VALUES LESS THAN('2023-02-13 16:32:45'),  
    PARTITION P2 VALUES LESS THAN('2023-02-15 16:48:12')  
);
```

Ao criar uma tabela de gerenciamento de partição, você pode especificar apenas a chave de partição, mas não partições. Nesse caso, duas partições padrão serão criadas com **period** como o intervalo de tempo da partição. A hora limite da primeira partição padrão é a primeira hora, dia, semana, mês ou ano após a hora atual. A unidade de tempo é selecionada com base na unidade máxima de PERIOD. O tempo limite da segunda partição padrão é o tempo limite da primeira partição mais o PERIOD. Suponha que a

hora atual é 2023-02-17 16:32:45 e o limite da primeira partição padrão é descrito na tabela a seguir.

Tabela 4-4 Descrição do parâmetro período

Período	Unidade do PERIOD máximo	Limite da primeira partição padrão
1 hora	hora	2023-02-17 17:00:00
1 dia	Dia	18/02/2023 00:00:00
1 mês	Mês	01/03/2023 00:00:00
13 meses	Ano	01/01/2024 00:00:00

Execute o seguinte comando para criar a tabela de gerenciamento de partições **CPU2** sem partições especificadas:

```
CREATE TABLE CPU2(
  id integer,
  IP text,
  time timestamp
) with (TTL='7 days',PERIOD='1 day')
partition by range(time);
```

- Execute o comando **ALTER TABLE RESET** para definir **period** e **tll**.

Esse método é usado para adicionar a função de gerenciamento de partição a uma tabela particionada comum que atenda às restrições de gerenciamento de partição.

- Execute o seguinte comando para criar uma tabela de partição comum **CPU3**:

```
CREATE TABLE CPU3(
  id integer,
  IP text,
  time timestamp
)
partition by range(time)
(
  PARTITION P1 VALUES LESS THAN('2023-02-14 16:32:45'),
  PARTITION P2 VALUES LESS THAN('2023-02-15 16:56:12')
);
```

- Para ativar as funções automáticas de criação e exclusão de partições, execute o seguinte comando:

```
ALTER TABLE CPU3 SET (PERIOD='1 day',TTL='7 days');
```

- Para ativar apenas a função de criação automática de partição, execute o seguinte comando:

```
ALTER TABLE CPU3 SET (PERIOD='1 day');
```

- Para ativar apenas a função de exclusão automática de partição, execute o seguinte comando (Se a criação automática de partição não estiver ativada antecipadamente, a operação falhará):

```
ALTER TABLE CPU3 SET (TTL='7 days');
```

- Modifique os parâmetros **period** e **tll** para alterar a função de gerenciamento de partição.

```
ALTER TABLE CPU3 SET (TTL='10 days',PERIOD='2 days');
```

- Desativar a função de gerenciamento de partição

Você pode executar o comando **ALTER TABLE RESET** para excluir os parâmetros de nível de tabela **period** e **tll** para desativar a função de gerenciamento de partição.

NOTA

- O **period** não pode ser excluído separadamente com **TTL**.
- A tabela de séries temporais não suporta **ALTER TABLE RESET**.
- Execute o seguinte comando para desabilitar as funções automáticas de criação e exclusão de partições:

```
ALTER TABLE CPU1 RESET (PERIOD, TTL);
```
- Para desabilitar apenas a exclusão automática de partição, execute o seguinte comando:

```
ALTER TABLE CPU3 RESET (TTL);
```
- Para desabilitar apenas a função de criação automática de partições, execute o seguinte comando (Se a tabela contiver o parâmetro **ttl**, a operação falhará):

```
ALTER TABLE CPU3 RESET (PERIOD);
```

4.4 Desacoplamento e reconstrução automática de exibição do GaussDB(DWS)

Para resolver o problema de que os objetos da tabela base não podem ser modificados independentemente devido à dependência de exibição e tabela, o GaussDB(DWS) implementa desacoplamento e reconstrução de exibição. Este documento descreve os cenários de aplicação e os métodos de utilização da função de reconstrução automática da exibição.

Cenário

GaussDB(DWS) usa identificadores de objeto (OIDs) para armazenar relações de referência entre objetos. Quando uma exibição é definida, o OID do objeto de banco de dados do qual a exibição depende é vinculado a ela. Não importa como o nome da exibição muda, a dependência não muda. Se você modificar algumas colunas na tabela base, um erro será relatado porque as colunas estão fortemente vinculadas a alguns objetos. Se você quiser excluir uma coluna de tabela ou toda a tabela, precisará usar a palavra-chave **cascade** para excluir as exibições associadas. Depois que a coluna da tabela for excluída ou a tabela for recriada, você precisará recriar as exibições de diferentes níveis, uma por uma. Isso aumenta a carga de trabalho e deteriora a usabilidade.

Para resolver esse problema, o GaussDB(DWS) 8.1.0 desacopla as exibições de suas tabelas base dependentes ou outros objetos de banco de dados (exibições, sinônimos, funções e colunas de tabela), para que esses objetos possam ser excluídos independentemente. Depois que a tabela base for reconstruída, você poderá executar o comando **ALTER VIEW view_name REBUILD** para reconstruir a dependência. Em 8.1.1, a reconstrução automática é implementada. As relações de dependência podem ser reconstruídas automaticamente sem serem percebidas. Depois que a reconstrução automática for ativada, podem ocorrer conflitos de bloqueio. Portanto, não é aconselhável ativar a reconstrução automática.

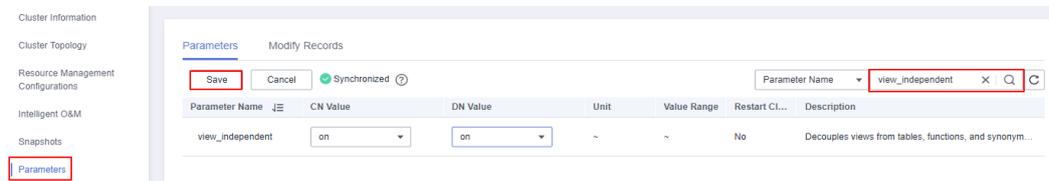
Uso

Passo 1 Crie um cluster no console de gerenciamento. Para obter detalhes, consulte a seção [Criação de um cluster](#).

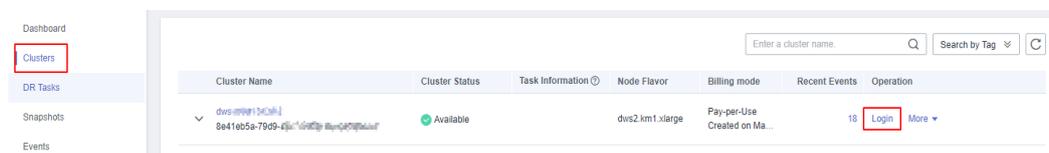
Passo 2 Ative o parâmetro de GUC **view_independent**.

O parâmetro de GUC **view_independent** controla se uma exibição deve ser desacoplada de seus objetos. Este parâmetro está desativado por padrão. Você precisa ativar manualmente o

parâmetro. Para ativar o parâmetro **view_independent**, efetue login no console de gerenciamento e clique no nome do cluster. Na página **Cluster Details** exibida, clique na guia **Parameters**, procure por **view_independent**, modifique o parâmetro e salve a modificação.



Passo 3 Use o DAS para se conectar a um cluster. Localize o cluster necessário na lista de clusters e clique em **Log In** na coluna **Operation**. Na página do DAS exibida, digite o nome do usuário, o nome do banco de dados e a senha e teste a conexão. Se a conexão for bem-sucedida, faça login no cluster. Para obter detalhes, consulte [Uso do DAS para conectar-se a um cluster](#).



Passo 4 Crie uma tabela de exemplo **t1** e insira dados na tabela.

```
SET current_schema='public';
CREATE TABLE t1 (a int, b int, c char(10)) DISTRIBUTE BY HASH (a);
INSERT INTO t1 VALUES (1,1,'a'), (2,2,'b');
```

Passo 5 Crie a exibição **v1** que depende da tabela **t1** e crie a exibição **v11** que depende da exibição **v1**. Consulte exibição **v11**.

```
CREATE VIEW v1 AS SELECT a, b FROM t1;
CREATE VIEW v11 AS SELECT a FROM v1;
```

```
SELECT * FROM v11;
a
---
1
2
(2 rows)
```

Passo 6 Depois que a tabela **t1** é excluída, um erro é relatado quando você consulta a exibição **v11**. No entanto, as exibições ainda existem.

GaussDB(DWS) fornece a exibição **GS_VIEW_INVALID** para consultar todas as exibições inválidas visíveis para o usuário. Se a tabela base, função ou sinônimo de que a exibição depende for anormal, a coluna **validtype** da exibição será exibida como "invalid".

```
DROP TABLE t1;

SELECT * FROM v11;
ERROR:  relation "public.t1" does not exist

SELECT * FROM gs_view_invalid;
 oid | schemaname | viewname | viewowner | definition |
 validtype
-----+-----+-----+-----+-----+-----
-----+-----+-----+-----+-----+-----
 213563 | public | v1 | dbadmin | SELECT a, b FROM public.t1; |
 invalid
 213567 | public | v11 | dbadmin | SELECT a FROM public.v1; |
 invalid
(2 rows)
```

Passo 7 Em um cluster de uma versão anterior após a recriação da tabela t1, a exibição é automaticamente recriada. As exibições são automaticamente atualizadas somente quando são usadas.

```
CREATE TABLE t1 (a int, b int, c char(10)) DISTRIBUTE BY HASH (a);
INSERT INTO t1 VALUES(1,1,'a'), (2,2,'b');

SELECT * from v1;
 a | b
---+---
 1 | 1
 2 | 2
(2 rows)

SELECT * FROM gs_view_invalid;
 oid | schemaname | viewname | viewowner | definition | validtype
-----+-----+-----+-----+-----+-----
 213567 | public | v11 | dbadmin | SELECT a FROM public.v1; | invalid
(1 row)

SELECT * from v11;
 a
---
 1
 2
(2 rows)

SELECT * FROM gs_view_invalid;
 oid | schemaname | viewname | viewowner | definition | validtype
-----+-----+-----+-----+-----+-----
(0 rows)
```

----Fim

4.5 Melhores práticas de tabelas delta de armazenamento de coluna

Princípios de funcionamento

No GaussDB(DWS), os dados em uma tabela de armazenamento de coluna são armazenados por coluna. Por padrão, as 60.000 linhas em cada coluna são armazenadas em uma CU. Uma CU é a unidade mínima para armazenar dados em uma tabela de armazenamento de colunas. Depois que uma CU é gerada, os dados nela são fixos e não podem ser modificados. Não importa se um ou 60.000 registros de dados são inseridos em uma tabela de coluna de armazenamento, apenas uma CU é gerada. Quando uma pequena quantidade de dados é inserida em uma tabela de armazenamento de colunas várias vezes, ela não pode ser bem pressionada. Como resultado, ocorre o inchaço dos dados, o que afeta o desempenho da consulta e o uso do disco.

Os dados em um arquivo de CU não podem ser modificados e só podem ser anexados. Excluir os dados do arquivo de CU é marcar os dados anteriores como inválidos no dicionário. A atualização dos dados do arquivo de CU é marcar os dados antigos como inválidos e gravar um novo registro na nova CU. Se uma tabela de armazenamento de colunas for atualizada ou excluída várias vezes ou se apenas uma pequena quantidade de dados for inserida a cada vez, o espaço de tabela de armazenamento de colunas inchará e uma grande quantidade de espaço não poderá ser usada efetivamente.

As tabelas de armazenamento de colunas são projetadas para importar uma grande quantidade de dados e armazená-los por coluna para consulta. Para resolver os problemas anteriores, a

tabela delta é introduzida, que é uma tabela de armazenamento de linha anexada a uma tabela de armazenamento de coluna. Depois que a tabela delta é habilitada, quando um único dado ou um pequeno lote de dados é importado, os dados são armazenados na tabela delta para evitar pequenas CUs. A adição, exclusão, modificação e consulta da tabela delta são as mesmas das tabelas de armazenamento de linha. Depois que a tabela delta é ativada, o desempenho da importação de tabelas de armazenamento de colunas é bastante aprimorado.

Casos de uso

A tabela delta de armazenamento de colunas é usada para armazenamento híbrido de linhas e colunas e é adequada para análise e estatísticas em tempo real. Ela resolve o problema de desempenho causado pela importação de pequenos lotes de dados e mescla periodicamente os dados à tabela primária para garantir o desempenho da análise e da consulta. Você precisa determinar se deve habilitar tabelas delta com base na situação real. Caso contrário, as vantagens das tabelas de armazenamento de colunas de GaussDB(DWS) não podem ser totalmente utilizadas, desperdiçando espaço e tempo extra.

Preparativos

- Você registrou uma conta do GaussDB(DWS) e verificou o status da conta antes de usar GaussDB(DWS). A conta não pode estar em atraso ou congelada.
- Você obteve o AK e SK da conta.
- Os dados de amostra foram carregados na pasta **traffic-data** em um bucket do OBS, e todas as contas da Huawei Cloud receberam a permissão somente leitura para acessar o bucket do OBS. Para mais detalhes, consulte [Análise de veículos no ponto de verificação](#).

Procedimento

- Passo 1** Use o DAS para se conectar a um cluster. Localize o cluster necessário na lista de clusters e clique em **Log In** na coluna **Operation**. Na página de DAS exibida, digite o nome do usuário, o nome do banco de dados e a senha e teste a conexão. Se a conexão for bem-sucedida, faça logon no cluster. Para obter detalhes, consulte [Uso do DAS para se conectar a um cluster](#).



- Passo 2** Execute a instrução a seguir para criar o banco de dados **traffic**:

```
CREATE DATABASE traffic encoding 'utf8' template template0;
```

- Passo 3** Execute as seguintes instruções para criar as tabelas de banco de dados **GCJL** e **GCJL2** para armazenar informações do veículo do ponto de verificação: Por padrão, a tabela delta não está ativada para **GCJL**, mas para **GCJL2**.

```
CREATE SCHEMA traffic_data;  
SET current_schema= traffic_data;  
DROP TABLE if exists GCJL;  
CREATE TABLE GCJL  
(  
    kkbh    VARCHAR(20),  
    hphm    VARCHAR(20),  
    gcsj    DATE ,  
    cplx    VARCHAR(8),
```

```
        cllx  VARCHAR(8),
        csys  VARCHAR(8)
    )
with (orientation = column, COMPRESSION=MIDDLE)
distribute by hash(hphm);

DROP TABLE if exists GCJL2;
CREATE TABLE GCJL2
(
    kkbh  VARCHAR(20),
    hphm  VARCHAR(20),
    gcsj  DATE ,
    cplx  VARCHAR(8),
    cllx  VARCHAR(8),
    csys  VARCHAR(8)
)
with (orientation = column, COMPRESSION=MIDDLE, ENABLE_DELTA = TRUE)
distribute by hash(hphm);
```

NOTA

- As tabelas delta são desativadas por padrão. Para ativar tabelas delta, defina **enable_delta** como **true** ao criar tabelas de armazenamento de colunas.
- Você também pode executar o seguinte comando para ativar tabelas delta:

```
ALTER TABLE table_name SET (enable_delta=TRUE);
```
- Se a tabela delta tiver sido ativada, você poderá executar o seguinte comando para desativá-la quando necessário:

```
ALTER TABLE table_name SET (enable_delta=FALSE);
```

Passo 4 Crie uma tabela estrangeira, que é usada para identificar e associar os dados de origem no OBS.

AVISO

- `<obs_bucket_name>` indica o nome do bucket do OBS. Apenas algumas regiões são suportadas. Para obter detalhes sobre as regiões suportadas e os nomes dos bucket do OBS, consulte [Regiões suportadas](#). Os clusters do GaussDB(DWS) não oferecem suporte ao acesso entre regiões aos dados do bucket do OBS.
- Nesta prática, a região **CN-Hong Kong** é usada como exemplo. Digite **dws-demo-ap-southeast-1** e substitua `<Access_Key_Id>` e `<Secret_Access_Key>` pelo valor atual.
- Se a mensagem "ERROR: schema "xxx" does not exist Position" for exibida quando você criar uma tabela estrangeira, o esquema não existe. Execute a etapa anterior para criar um esquema.

```
DROP FOREIGN table if exists GCJL_OBS;
CREATE FOREIGN TABLE GCJL_OBS
(
    like traffic_data.GCJL
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/traffic-data/gcxx',
    format 'text',
    delimiter ',',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on'
);
```

Passo 5 Execute a instrução a seguir para importar dados da tabela estrangeira para a tabela do banco de dados:

```
INSERT INTO traffic_data.GCJL select * from GCJL_OBS;
INSERT INTO traffic_data.GCJL2 select * from GCJL_OBS;
```

Leva algum tempo para importar dados.

Passo 6 Execute a instrução a seguir para verificar o tamanho do espaço de armazenamento depois que a tabela do banco de dados é importada:

```
SELECT pg_size_pretty(pg_total_relation_size('traffic_data.GCJL'));
SELECT pg_size_pretty(pg_total_relation_size('traffic_data.GCJL2'));
```

Depois que a tabela delta é habilitada, o uso do espaço de armazenamento é reduzido de 8953 MB para 6053 MB, melhorando significativamente o desempenho da importação.

The screenshot shows a SQL execution interface with a tab labeled 'Result Set1'. It displays the execution result of the query: `SELECT pg_size_pretty(pg_total_relation_size('traffic_data.GCJL'));`. The result is a table with one row and one column, showing a value of 8953 MB. Below this, there is a second table with one row and one column, showing a value of 6053 MB. A warning icon and text 'The table below cannot be edited.' are visible in the top right corner of the result area.

	pg_size_pretty
1	8953 MB

	pg_size_pretty
1	6053 MB

Passo 7 Execute a instrução a seguir para consultar dados na tabela. A velocidade da consulta é melhorada depois que a tabela delta é habilitada.

```
SELECT * FROM traffic_data.GCJL where hphm = 'YD38641';
SELECT * FROM traffic_data.GCJL2 where hphm = 'YD38641';
```

----Fim

Impacto da ativação da tabela delta

- A ativação da função de tabela delta de uma tabela de armazenamento de colunas pode impedir que pequenas CUs sejam geradas quando um único dado ou uma pequena quantidade de dados é importada para a tabela, melhorando assim o desempenho. Por exemplo, se 100 pedaços de dados são importados cada vez em um cluster com 3 CNs e 6 DNs, o tempo de importação pode ser reduzido em 25%, o uso do espaço de armazenamento pode ser reduzido em 97%. Portanto, você precisa habilitar a tabela delta antes de inserir um pequeno lote de dados por várias vezes e desabilitar a tabela delta depois de confirmar que nenhum pequeno lote de dados precisa ser importado.
- Uma tabela delta é uma tabela de armazenamento de linha anexada a uma tabela de armazenamento de coluna. Depois que os dados são inseridos em uma tabela delta, a alta taxa de compactação da tabela de armazenamento de colunas é perdida. Em casos normais, tabelas de armazenamento de colunas são usadas para importar uma grande quantidade de dados. Portanto, a tabela delta é desativada por padrão, se a tabela delta é ativada quando uma grande quantidade de dados é importada, mais tempo e espaço são consumidos. Se a tabela delta for ativada quando os 10.000 registros de dados forem importados em um cluster com 3 DNs e 6 DNs, a velocidade de importação será quatro vezes mais lenta e mais de 10 vezes o espaço será consumido do que quando a tabela delta estiver desabilitada. Portanto, tenha cuidado ao ativar a tabela delta.

5 Gerenciamento de banco de dados

5.1 Melhores práticas de gerenciamento de recursos

Essa prática demonstra como usar o GaussDB(DWS) para gerenciamento de recursos, ajudando as empresas a eliminar gargalos no desempenho de consultas simultâneas. Os trabalhos de SQL podem ser executados sem problemas sem afetar uns aos outros e consumir menos recursos do que antes.

Antes da preparação do experimento, se você não tiver conhecimento sobre gerenciamento de recursos, é aconselhável ler [Visão geral da página de gerenciamento de recursos](#).

Essa prática leva cerca de 60 minutos. O procedimento é os seguintes:

1. **Passo 1: criar um cluster**
2. **Passo 2: conectar-se a um cluster e importar dados**
3. **Passo 3: criar um pool de recursos**
4. **Passo 4: verificar regras de exceção**

Cenários

Quando vários usuários de banco de dados executam trabalhos SQL no GaussDB(DWS) ao mesmo tempo, as seguintes situações podem ocorrer:

1. Algumas instruções SQL complexas ocupam recursos de cluster por um longo tempo, afetando o desempenho de outras consultas. Por exemplo, um grupo de usuários do banco de dados envia continuamente consultas complexas e demoradas, e outro grupo de usuários frequentemente envia consultas curtas. Nesse caso, as consultas curtas podem ter que esperar no pool de recursos para que as consultas demoradas sejam concluídas.
2. Algumas instruções SQL ocupam muita memória ou espaço em disco devido a distorção de dados ou planos de execução não otimizados. Como resultado, as instruções que não se aplicam a erros de relatório de memória ou o cluster muda para o modo somente leitura.

Para aumentar a taxa de transferência do sistema e melhorar o desempenho de SQL, você pode usar o gerenciamento de carga de trabalho do GaussDB(DWS). Por exemplo, crie um pool de recursos para usuários que enviam tarefas de consulta complexas com frequência e aloque mais recursos a esse pool de recursos. Os trabalhos complexos enviados por esses

usuários podem usar somente os recursos desse pool de recursos. Crie outro pool de recursos que ocupe menos recursos e adicione usuários que enviam consultas curtas a esse pool de recursos. Desta forma, os dois tipos de trabalhos podem ser executados sem problemas ao mesmo tempo.

Por exemplo, um banco processa serviços de processamento de transações on-line (OLTP) e processamento analítico on-line (OLAP). A prioridade do serviço de OLAP é menor que a do serviço de OLTP. Um grande número de consultas SQL complexas simultâneas pode causar contenção de recursos do servidor, enquanto um grande número de consultas SQL simples simultâneas podem ser rapidamente processadas sem serem colocadas em fila. Os recursos devem ser adequadamente alocados e gerenciados para garantir que os serviços de OLAP e OLTP possam funcionar sem problemas.

Os serviços OLAP são frequentemente complexos e não exigem alta prioridade ou resposta em tempo real. Os serviços de OLAP e OLTP são operados por usuários diferentes. Por exemplo, o usuário do banco de dados **budget_config_user** é usado para serviços de transação principal e o usuário **report_user** do banco de dados é usado para serviços de relatório. Os usuários estão sob gerenciamento independente de CPU e simultaneidade para melhorar a estabilidade do banco de dados.

Com base na pesquisa de carga de trabalho, monitoramento de rotina e teste e verificação de serviços de OLAP, descobriu-se que menos de 50 consultas SQL simultâneas não causam contenção de recursos do servidor ou resposta lenta do sistema de serviço. Os usuários de OLAP podem usar 20% dos recursos da CPU.

Com base na pesquisa de carga de trabalho, monitoramento de rotina e teste e verificação de serviços de OLTP, verifica-se que menos de 100 consultas SQL simultâneas não exercem pressão contínua sobre o sistema. Os usuários de OLTP podem usar 60% dos recursos da CPU.

- Configuração de recursos para usuários de OLAP (correspondente a **pool_1**): CPU = 20%, memória = 20%, armazenamento = 1.024.000 MB, simultaneidade = 20.
- Configuração de recursos para usuários de OLTP (correspondente a **pool_2**): CPU = 60%, memória = 60%, armazenamento = 1.024.000 MB, simultaneidade = 200.

Defina a memória máxima que pode ser usada por uma única instrução. Um erro será relatado se o uso de memória exceder o valor.

Em **Exception Rule**, defina **Blocking Time** como 1200s e **Execution Time** como 1800s. Um trabalho de consulta será encerrado após ser executado por mais de 1800 segundos.

Passo 1: criar um cluster

Crie um cluster referindo-se a [Criação de um cluster](#).

Passo 2: conectar-se a um cluster e importar dados

Passo 1 Para obter detalhes, consulte [Usar o cliente de CLI gsqli para conectar-se a um cluster](#).

Passo 2 Importar dados de amostra. Para obter detalhes, consulte [Importação de dados do TPC-H](#).

Passo 3 Execute as instruções a seguir para criar o usuário de OLTP **budget_config_user** e o usuário de OLAP **report_user**.

```
CREATE USER budget_config_user PASSWORD 'password';  
CREATE USER report_user PASSWORD 'password';
```

Passo 4 Para fins de teste, conceda todas as permissões em todas as tabelas no esquema **tpch** para ambos os usuários.

```
GRANT ALL PRIVILEGES ON ALL TABLES IN SCHEMA tpch to
budget_config_user,report_user;
```

Passo 5 Verifique a alocação de recursos dos dois usuários.

```
SELECT * FROM PG_TOTAL_USER_RESOURCE_INFO where username in
('budget_config_user' , 'report_user');
```

username	used_memory	total_memory	used_cpu	total_cpu	used_space	total_space	used_temp_space	total_temp_space	used_spill_space	total_spill_space	read_kbytes	write_kbyte
budget_config_user	0	10796	0	8	0	-1	0	-1	0	-1	0	0
report_user	0	10796	0	8	0	-1	0	-1	0	-1	0	0

----Fim

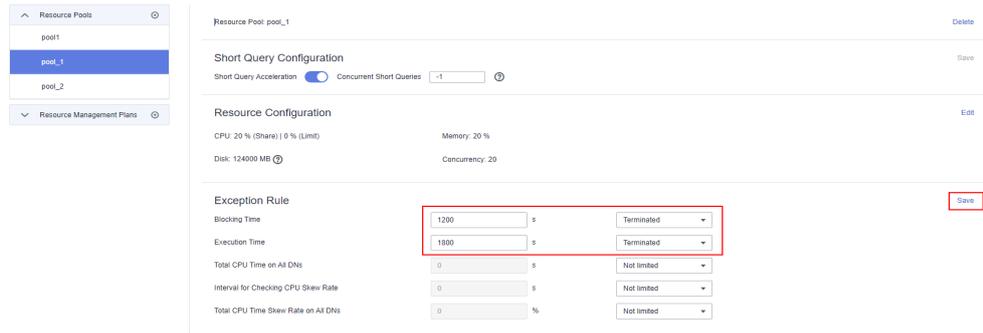
Passo 3: criar um pool de recursos

Passo 1 Faça login no console de gerenciamento GaussDB(DWS), clique em um nome de cluster na lista de clusters. A página **Resource Management Configurations** é exibida.

Passo 2 Clique em **Add Resource Pool** para criar um pool de recursos. Crie o pool de recursos de relatório **pool_1** e o pool de recursos de transação **pool_2** referindo-se a **Cenários**.

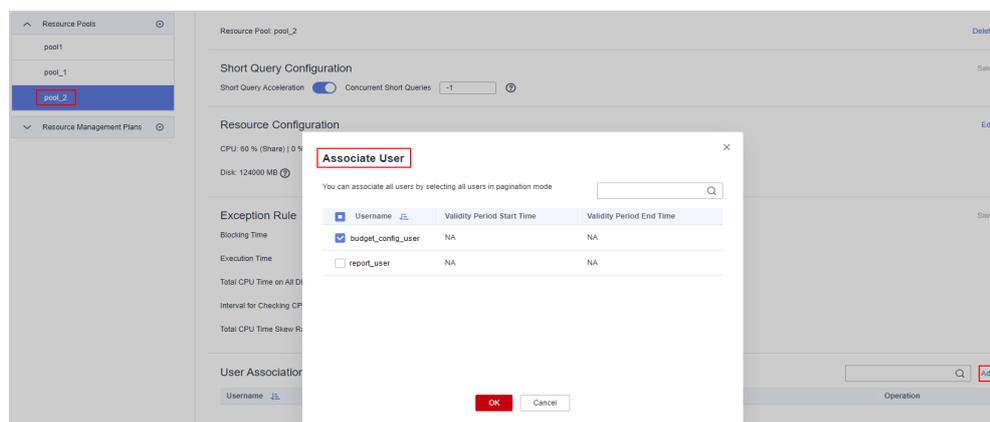
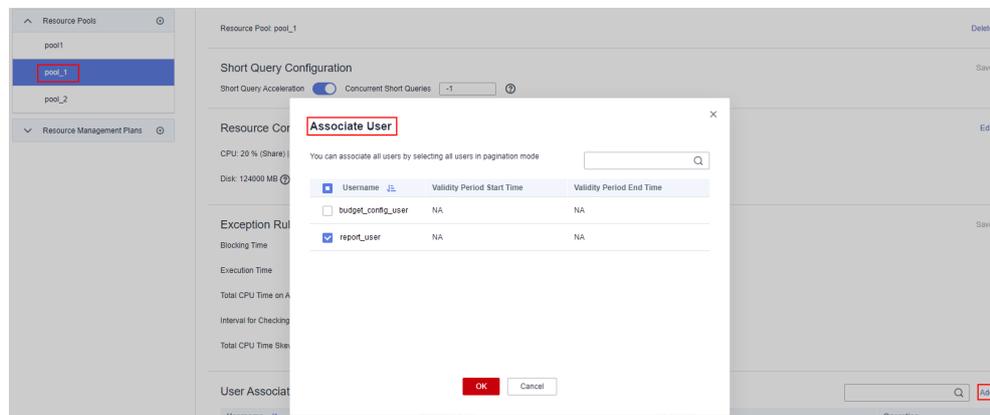
Passo 3 Modifique as regras de exceção.

1. Clique em **pool_1** criado.
2. Na área **Exception Rule**, defina **Blocking Time** como 1200s e **Execution Time** como 1800s.
3. Clique em **Save**.
4. Repita as etapas anteriores para configurar **pool_2**.



Passo 4 Vincule usuários.

1. Clique em **pool_1** à esquerda.
2. Clique em **Add** à direita de **User Association**.
3. Selecione **report_user** e clique em **OK**.
4. Repita as etapas anteriores para adicionar **budget_config_user** a **pool_2**.



----Fim

Passo 4: verificar regras de exceção

Passo 1 Efetue logon no banco de dados como usuário **report_user**.

Passo 2 Execute o seguinte comando para verificar o pool de recursos ao qual pertence o usuário **report_user**:

```
SELECT username,respool FROM pg_user WHERE username = 'report_user';
```

```
gaussdb=> select username, respool from pg_user where username = 'report_user';
username | respool
-----+-----
report_user | pool_1
(1 row)
```

O resultado da consulta mostra que o pool de recursos ao qual o usuário **report_user** pertence é **pool_1**.

Passo 3 Verifique a regra de exceção vinculada ao pool de recursos **pool_1**.

```
SELECT respool_name, mem_percent, active_statements, except_rule FROM
pg_resource_pool WHERE respool_name='pool_1';
```

```
gaussdb=> select respool_name, mem_percent, active_statements, except_rule from pg_resource_pool where respool_name='pool_1';
respool_name | mem_percent | active_statements | except_rule
-----+-----+-----+-----
pool_1 | 20 | 20 | rule_1
(1 row)
```

Confirma-se que a regra de exceção **rule_1** está vinculada a **pool_1**.

Passo 4 Exiba o tipo de regra e o limite da regra de exceção para o usuário atual.

```
SELECT * FROM pg_except_rule WHERE name = 'rule_1';
```

```
gaussdb=> select * from pg_except_rule where name = 'rule_1';
name | rule | value
-----+-----+-----
rule_1 | action | abort
rule_1 | blocktime | 1200
rule_1 | elapsedtime | 1800
(3 rows)
```

O retorno mostra que a regra_1 tem 1200 segundos de tempo de bloco e 1800 segundos de duração de execução.

AVISO

- **PG_EXCEPT_RULE** registra informações sobre regras de exceção e é suportado apenas no cluster 8.2.0 ou posterior.
- A relação entre parâmetros na mesma regra de exceção é AND.

Passo 5 Quando o tempo de bloqueio de uma tarefa excede 1200s e a duração da execução excede 1800s, uma mensagem de erro é exibida, indicando que a regra de exceção é acionada e a tarefa é cancelada.

```
gaussdb=> insert into mytable select * from tables;
ERROR: canceling statement due to workload manager exception.
DETAIL: except rule [rule_1] is meet condition: rule [elapsedtime] is over limit, current value is: 1800, rule [blocktime] is over limit, current value is: 1200.
```

Se as informações de erro semelhantes a "ERROR: canceling statement due to workload manager exception." forem exibidas durante a execução do trabalho, o trabalho será encerrado porque excede o limite da regra de exceção. Se as regras não precisarem ser modificadas, você precisa otimizar as declarações de serviço para reduzir o tempo de execução.

Para obter detalhes sobre regras de exceção, consulte a seção [Regras de exceção](#).

----Fim

5.2 Excelentes práticas para consultas SQL

Com base em um grande número de mecanismos e práticas de execução SQL, podemos otimizar instruções SQL seguindo certas regras para executar instruções SQL mais rapidamente e obter resultados corretos.

Para obter detalhes sobre o ajuste de SQL, consulte [Métodos típicos de otimização de SQL](#).

5.3 Análise de instruções SQL que estão sendo executadas

Durante o desenvolvimento, os desenvolvedores geralmente encontram problemas como conexões SQL excessivas, tempo de consulta SQL longo e bloqueio de consulta SQL. Você pode usar as exibições [PG_STAT_ACTIVITY](#) and [PGXC_THREAD_WAIT_STATUS](#) para analisar e localizar problemas de SQL. Esta seção descreve alguns métodos comuns de localização.

Tabela 5-1 Alguns campos de PG_STAT_ACTIVITY

Nome	Tipo	Descrição
username	name	Nome do usuário que efetua logon no back-end
client_addr	inet	O endereço IP do cliente conectado ao back-end null indica que o cliente está conectado por meio de um soquete Unix na máquina do servidor ou que este é um processo interno, como autovacuum.
application_name	text	Nome da aplicação conectada ao back-end

Nome	Tipo	Descrição
state	text	<p>Estado geral do back-end. Os valores são:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● active: o back-end está executando consultas. ● idle: o back-end está aguardando novos comandos do cliente. ● idle in transaction: o backend está em uma transação, mas não há nenhuma instrução sendo executada na transação. ● idle in transaction (aborted): o back-end está em uma transação, mas há declarações falhadas na transação. ● fastpath function call: o back-end está executando uma função fast-path. ● disabled: esse estado é relatado se track_activities estiver desabilitado nesse back-end. <p>NOTA Os usuários comuns podem visualizar apenas o status da sessão de suas próprias contas. Ou seja, as informações de estado de outras contas estão vazias.</p>
waiting	boolean	<p>Se o back-end estiver atualmente esperando por um bloqueio, o valor será t. Caso contrário, o valor é f.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● t significa verdadeiro. ● f significa falso.

Nome	Tipo	Descrição
enqueue	text	<p>Status de enfileiramento de uma instrução. Seu valor pode ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● waiting in global queue: a instrução está enfileirando na fila concorrente global. O número de instruções simultâneas excede o valor de max_active_statements configurado para um único CN. ● waiting in respool queue: a instrução está enfileirando no pool de recursos e a simultaneidade de trabalhos simples é limitada. A principal razão é que a simultaneidade de trabalhos simples excede o limite superior max_dop da via rápida. ● waiting in ccn queue: o trabalho está na fila CCN, que pode ser enfileiramento de memória global, enfileiramento de memória de faixa lenta ou enfileiramento simultâneo. Os cenários são: <ol style="list-style-type: none"> 1. A memória global disponível excede o limite superior, o trabalho está enfileirando na fila de memória global. 2. As solicitações simultâneas na pista lenta no pool de recursos excedem o limite superior, que é especificado por active_statements.

Nome	Tipo	Descrição
		<p>3. A memória de faixa lenta do pool de recursos excede o limite superior, ou seja, a memória estimada de trabalhos simultâneos no pool de recursos excede o limite superior especificado por mem_percent.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Vazio ou no waiting queue: A instrução está em execução.
pid	bigint	ID do thread de back-end.

Exibir informações de conexão

- Defina **track_activities** como **on**.

```
SET track_activities = on;
```

O banco de dados coleta as informações em execução sobre consultas ativas somente se esse parâmetro está definido como **on**.

- Você pode executar as seguintes instruções SQL para verificar o usuário de conexão atual, o endereço de conexão, a aplicação de conexão, o status, a espera de um bloqueio, o status do enfileiramento e o ID do thread.

```
SELECT username, client_addr, application_name, state, waiting, enqueue, pid FROM PG_STAT_ACTIVITY WHERE DATNAME='database name';
```

A seguinte saída de comando é exibida:

```
username | client_addr | application_name | state | waiting | enqueue
| pid
-----+-----+-----+-----+-----+-----
+-----+-----+-----+-----+-----+-----
leo      | 192.168.0.133 | gsql              | idle  | f        |         |
139666091022080
dbadmin | 192.168.0.133 | gsql              | active | f        |         |
139666212681472
joe     | 192.168.0.133 |                   | idle  | f        |         |
139665671489280
(3 rows)
```

- Encerre uma sessão (somente o administrador do sistema tem a permissão).

```
SELECT PG_TERMINATE_BACKEND(pid);
```

Exibir informações de execução de SQL

- Execute o seguinte comando para obter todas as informações SQL que o usuário atual tem permissão para exibir (se o usuário atual tiver permissão de administrador ou função predefinida, todas as informações de consulta do usuário poderão ser exibidas):

```
SELECT username, state, query FROM PG_STAT_ACTIVITY WHERE DATNAME='database name';
```

Se o valor de state estiver active, a coluna de consulta indicará a instrução SQL que está sendo executada. Em outros casos, a coluna de consulta indica a instrução de consulta

anterior. Se o valor de state for idle, a conexão ficará ociosa e aguardará que o usuário insira um comando. A seguinte saída de comando é exibida:

```
username | state |
query
-----+-----
leo      | idle  | select * from joe.mytable;
dbadmin  | active | SELECT username,state,query FROM PG_STAT_ACTIVITY WHERE
DATNAME='gaussdb';
joe      | idle  | GRANT SELECT ON TABLE mytable to leo;
(3 rows)
```

- Execute o seguinte comando para exibir as informações sobre as instruções SQL que não estão no estado ocioso:

```
SELECT datname,username,query FROM PG_STAT_ACTIVITY WHERE state != 'idle' ;
```

Exibir instruções que consomem muito tempo

- Verifique as instruções SQL que levam muito tempo para serem executadas.

```
SELECT current_timestamp - query_start as runtime, datname, username, query
FROM PG_STAT_ACTIVITY WHERE state != 'idle' order by 1 desc;
```

As instruções de consulta são retornadas e classificadas por duração de tempo de execução em ordem decrescente. O primeiro registro é a instrução de consulta que leva mais tempo para ser executada.

```
runtime      | datname | username
|
query
-----+-----
00:04:47.054958 | gaussdb | leo      | insert into mytable1 select
generate_series(1, 10000000);
00:00:01.72789  | gaussdb | dbadmin | SELECT current_timestamp -
query_start as runtime, datname, username, query FROM PG_STAT_ACTIVITY WHERE
state != 'idle' order by 1 desc;
(2 rows)
```

- Como alternativa, você pode definir **current_timestamp - query_start** para ser maior que um limite para identificar instruções de consulta que são executadas por um período maior que esse limite.

```
SELECT query from PG_STAT_ACTIVITY WHERE current_timestamp - query_start >
interval '2 days';
```

Consultar instruções bloqueadas

- Execute o seguinte comando para exibir instruções de consulta bloqueadas:

```
SELECT pid, datname, username, state, query FROM PG_STAT_ACTIVITY WHERE state
<> 'idle' and waiting=true;
```

Execute a instrução a seguir para encerrar a sessão SQL bloqueada:

```
SELECT PG_TERMINATE_BACKEND(pid);
```

NOTA

- Na maioria dos casos, o bloqueio é causado por bloqueios internos e **waiting=true** é exibido. Você pode ver o bloqueio na exibição **pg_stat_activity**.
- As instruções bloqueadas sobre a gravação de arquivos e agendadores de eventos não podem ser visualizadas na exibição **pg_stat_activity**.
- Exiba informações sobre as instruções de consulta bloqueadas, tabelas e esquemas.

```
SELECT w.query as waiting_query,
w.pid as w_pid,
w.username as w_user,
l.query as locking_query,
```

```
l.pid as l_pid,  
l.username as l_user,  
t.schemaname || '.' || t.relname as tablename  
from pg_stat_activity w join pg_locks l1 on w.pid = l1.pid  
and not l1.granted join pg_locks l2 on l1.relation = l2.relation  
and l2.granted join pg_stat_activity l on l2.pid = l.pid join  
pg_stat_user_tables t on l1.relation = t.relid  
where w.waiting;
```

A saída do comando inclui um ID de sessão, informações do usuário, status da consulta e tabela ou esquema que causou o bloqueio.

Depois de encontrar a tabela bloqueada ou informações de esquema, encerre a sessão defeituosa.

```
SELECT PG_TERMINATE_BACKEND(pid);
```

Se informações semelhantes às seguintes forem exibidas, a sessão será encerrada com êxito:

```
PG_TERMINATE_BACKEND  
-----  
t  
(1 row)
```

Se informações semelhantes às seguintes forem exibidas, o usuário está tentando encerrar a sessão, mas a sessão será reconectada em vez de encerrada.

```
FATAL: terminating connection due to administrator command  
FATAL: terminating connection due to administrator command  
The connection to the server was lost. Attempting reset: Succeeded.
```

NOTA

Se a função `PG_TERMINATE_BACKEND` for usada pelo cliente de `gsql` para encerrar os threads em segundo plano da sessão, o cliente será reconectado automaticamente em vez de ser encerrado.

5.4 Excelentes práticas para consultas de distorção de dados

5.4.1 Detecção em tempo real de distorção de armazenamento durante a importação de dados

Durante a importação, o sistema coleta estatísticas sobre o número de linhas importadas em cada DN. Após a conclusão da importação, o sistema calcula a taxa de distorção. Se a taxa de distorção exceder o limite especificado, um alarme é gerado imediatamente. A taxa de distorção é calculada da seguinte forma: Taxa de distorção = (número máximo de linhas importadas em um DN – número mínimo de linhas importadas em um DN)/número de linhas importadas. Atualmente, os dados podem ser importados apenas executando **INSERT** ou **COPY**.

NOTA

`enable_stream_operator` deve ser definido como **on** para que os DNs possam retornar o número de linhas importadas no momento em que um plano for entregue a eles. Em seguida, a taxa de distorção é calculada no CN com base nos valores devolvidos.

Uso

1. Definir parâmetros `table_skewness_warning_threshold` (limite para acionar um alarme de distorção da tabela) e `table_skewness_warning_rows` (número mínimo de linhas para disparar um alarme de distorção de tabela).
 - O valor de `table_skewness_warning_threshold` varia de 0 a 1. O valor padrão é 1, indicando que o alarme está desativado. Outros valores indicam que o alarme está ativado.
 - O valor de `table_skewness_warning_rows` varia de 0 a 2147483647. O valor padrão é 100.000. O alarme é disparado somente quando a seguinte condição é atendida: número total de linhas importadas > valor de `table_skewness_warning_rows` x número de DNs envolvidos na importação.

```
show table_skewness_warning_threshold;  
set table_skewness_warning_threshold = xxx;  
show table_skewness_warning_rows;  
set table_skewness_warning_rows = xxx;
```

2. Importe dados executando a instrução **INSERT** ou **COPY**.
3. Detecte e lide com alarmes. As informações de alarme incluem o nome da tabela, número mínimo de linhas, número máximo de linhas, número total de linhas, número médio de linhas, taxa de distorção e informações de prompt sobre distribuição de dados ou modificação de parâmetros.

```
WARNING: Skewness occurs, table name: xxx, min value: xxx, max value: xxx,  
sum value: xxx, avg value: xxx, skew ratio: xxx  
HINT: Please check data distribution or modify warning threshold
```

5.4.2 Localização rápida das tabelas que causam distorção de dados

Atualmente, as seguintes APIs de consulta são fornecidas: `table_distribution(schemaname text, tablename text)`, `table_distribution()` e `PGXC_GET_TABLE_SKEWNESS`. Você pode selecionar uma com base nos requisitos do serviço.

Cenário 1: distorção de dados causado por um disco cheio

Primeiro, use a função `pg_stat_get_last_data_changed_time(oid)` para consultar as tabelas cujos dados foram alterados recentemente. O último tempo de mudança de uma tabela é registrado apenas no CN onde as operações **INSERT**, **UPDATE** e **DELETE** são executadas. Portanto, você precisa consultar tabelas que são alteradas no último dia (o período pode ser alterado na função).

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION get_last_changed_table(OUT schemaname text, OUT  
relname text)  
RETURNS setof record  
AS $$  
DECLARE  
row_data record;  
row_name record;  
query_str text;  
query_str_nodes text;  
BEGIN  
query_str_nodes := 'SELECT node_name FROM pgxc_node where node_type = ''C''';  
FOR row_name IN EXECUTE(query_str_nodes) LOOP  
query_str := 'EXECUTE DIRECT ON (' || row_name.node_name || ') ''SELECT  
b.nspname,a.relname FROM pg_class a INNER JOIN pg_namespace b on a.relnamespace =  
b.oid where pg_stat_get_last_data_changed_time(a.oid) BETWEEN current_timestamp -  
1 AND current_timestamp;''';  
FOR row_data IN EXECUTE(query_str) LOOP  
schemaname = row_data.nspname;
```

```
relname = row_data.relname;  
return next;  
END LOOP;  
END LOOP;  
return;  
END; $$  
LANGUAGE plpgsql;
```

Em seguida, execute a função `table_distribution(schename text, tablename text)` para consultar o espaço de armazenamento ocupado pelas tabelas em cada DN.

```
SELECT table_distribution(schename, relname) FROM get_last_changed_table();
```

Cenário 2: inspeção de distorção de dados de rotina

- Se o número de tabelas no banco de dados for menor que 10.000 use a exibição `PGXC_GET_TABLE_SKEWNESS` para consultar a distorção de dados de todas as tabelas no banco de dados.
- Se o número de tabelas no banco de dados não for menor que 10.000 é aconselhável usar a função `table_distribution()` em vez da exibição `PGXC_GET_TABLE_SKEWNESS` porque a exibição leva mais tempo (horas) devido à consulta de todo o banco de dados para colunas distorcidas. Quando você usa a função `table_distribution()`, você pode definir a saída baseada em `PGXC_GET_TABLE_SKEWNESS`, otimizando o cálculo e reduzindo as colunas de saída. Por exemplo:

```
SELECT * FROM pgxc_get_table_skewness ORDER BY totalsize DESC;
```

```
SELECT schename,tablename,max(dnsize) AS maxsize, min(dnsize) AS minsize  
FROM pg_catalog.pg_class c  
INNER JOIN pg_catalog.pg_namespace n ON n.oid = c.relnamespace  
INNER JOIN pg_catalog.table_distribution() s ON s.schename = n.nspname AND  
s.tablename = c.relname  
INNER JOIN pg_catalog.pgxc_class x ON c.oid = x.pcrelid AND x.pclocatortype =  
'H'  
GROUP BY schename,tablename;
```

Cenário 3: consultar distorção de dados de uma tabela

Execute a seguinte instrução SQL para consultar a distorção de dados de uma tabela. Substitua `table_name` pelo nome real da tabela.

```
SELECT a.count,b.node_name FROM (SELECT count(*) AS count,xc_node_id FROM  
table_name GROUP BY xc_node_id) a, pgxc_node b WHERE a.xc_node_id=b.node_id ORDER  
BY a.count desc;
```

Segue-se um exemplo das informações retornadas. Se o desvio de distribuição de dados em cada DN for inferior a 10%, os dados serão distribuídos uniformemente. Se for maior que 10%, ocorrerá uma distorção de dados.

```
gaussdb=>SELECT a.count,b.node_name FROM (select count(*) as count,xc_node_id  
FROM staffs GROUP BY xc_node_id) a, pgxc_node b WHERE a.xc_node_id=b.node_id  
ORDER BY a.count desc;  
count | node_name  
-----+-----  
11010 | datanode4  
10000 | datanode3  
12001 | datanode2  
8995 | datanode1  
10000 | datanode5  
7999 | datanode6  
9995 | datanode7  
10000 | datanode8  
(8 rows)
```

5.5 Melhores práticas para gerenciamento de usuários

Um cluster do GaussDB(DWS) consiste principalmente de administradores de sistema e usuários comuns. Esta seção descreve as permissões de administradores de sistema e usuários comuns e descreve como criar usuários e consultar informações do usuário.

Administrador do sistema

O usuário **dbadmin** criado quando você inicia um cluster do GaussDB(DWS) é um administrador do sistema. Ele tem a mais alta permissão do sistema e pode executar todas as operações, incluindo operações em tablespaces, tabelas, índices, esquemas, funções e visualizações personalizadas, bem como consultar catálogos e visualizações do sistema.

Para criar um administrador de banco de dados, conecte-se ao banco de dados como administrador e execute a instrução **CREATE USER** ou **ALTER USER** com **SYSADMIN** especificado.

Exemplos:

Crie o usuário **Jim** como administrador do sistema.

```
CREATE USER Jim WITH SYSADMIN password '{Password}';
```

Altere o usuário **Tom** para um administrador do sistema. **ALTER USER** pode ser usado apenas para usuários existentes.

```
ALTER USER Tom SYSADMIN;
```

Usuário comum

Você pode executar a instrução SQL **CREATE USER** para criar um usuário comum. Um usuário comum não pode criar, modificar, deletar ou designar tablespaces e precisa receber a permissão para acessar tablespaces. Um usuário comum tem todas as permissões para suas próprias tabelas, esquemas, funções e exibições personalizadas, cria índices em suas próprias tabelas e consulta apenas alguns catálogos e exibições do sistema.

O cluster de banco de dados tem um ou mais bancos de dados nomeados. Os usuários são compartilhados dentro de todo o cluster, mas seus dados não são compartilhados.

As operações comuns do usuário são as seguintes. Substitua **password** pela senha real.

1. Criar um usuário

```
CREATE USER Tom PASSWORD '{Password}';
```

2. Alterar a senha de um usuário

Altere a senha de logon do usuário **Tom** de **password** para **newpassword**.

```
ALTER USER Tom IDENTIFIED BY 'newpassword' REPLACE '{Password}';
```

3. Atribuir permissões a um usuário

- Adicione **CREATEDB** quando você cria um usuário que tem a permissão para criar um banco de dados.

```
CREATE USER Tom CREATEDB PASSWORD '{Password}';
```

- Adicione a permissão **CREATEROLE** para um usuário.

```
ALTER USER Tom CREATEROLE;
```

4. Revogar permissões de usuário

```
REVOKE ALL PRIVILEGES FROM Tom;
```



```

-----+-----
Ruby      |      10
manager   |     21649
kim       |     21661
u3        |     22662
u1        |     22666
u2        |     22802
dbadmin   |     16396
u5        |     58421
(8 rows)

```

3. **PG_ROLES** armazena informações sobre funções que acessaram o banco de dados.

```

SELECT * FROM pg_roles;
rolname | rolsuper | rolinherit | rolcreatorole | rolcreatedb | rolcatupdate
| rolcanlogin | rolreplication | rolauditadmin | rolsystemadmin |
rolconnlimit | rolpassword | rolvalidbegin | rolv
aliduntil | rolrespool | rolparentid | roltabspace | rolconfig | oid |
roluseft | rolkind | nodegroup | roltemp space | rolspill space
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
Ruby      | t      | t      | t      | t      | t      | t
| t      | t      | t      | t      | t      |
-1 | ***** |
| default_pool | 0 | | | 10 |
t
| n      |
manager   | f      | t      | f      | f      | f
| f      | f      | f      | f      |
-1 | ***** |
| default_pool | 0 | | | 21649 |
f
| n      |
kim       | f      | t      | f      | f      | f
| t      | f      | f      | f      |
-1 | ***** |
| default_pool | 0 | | | 21661 |
f
| n      |
u3        | f      | t      | f      | f      | f
| t      | f      | f      | f      |
-1 | ***** |
| default_pool | 0 | | | 22662 |
f
| n      |
u1        | f      | t      | f      | f      | f
| t      | f      | f      | f      |
-1 | ***** |
| default_pool | 0 | | | 22666 |
f
| n      |
u2        | f      | t      | f      | f      | f
| f      | f      | f      | f      |
-1 | ***** |
| default_pool | 0 | | | 22802 |
f
| n      |
dbadmin   | f      | t      | f      | f      | f
| t      | f      | f      | t      |
-1 | ***** |
| default_pool | 0 | | | 16396 |
f
| n      |
u5        | f      | t      | f      | f      | f
| t      | f      | f      | f      |
-1 | ***** |
| default_pool | 0 | | | 58421 |
f
| n      |
(8 rows)

```

4. Para exibir as propriedades do usuário, consulte o catálogo do sistema **PG_AUTHID**, que armazena informações sobre identificadores de autorização do banco de dados (funções). Cada cluster, e não cada banco de dados, tem apenas um catálogo do sistema


```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
perfadm |          0 |          17250 |          0 |          0 |          0 |
|          -1 |          0 |          0 |          -1 |          0 | |
|          -1 |          0 |          0 |          0 |          0 |
|          0 |          0 |          17250 |          0 |          48 |          0 |
usern   |          -1 |          0 |          0 |          -1 |          0 |
|          -1 |          0 |          0 |          0 |          0 |
|          0 |          0 |          17250 |          0 |          48 |          0 |
userg   |          34 |          15525 |          23.53 |          48 |          0 |
|          -1 |          0 |          0 |          -1 |          814955731 | |
|          -1 |          6111952 |          1145864 |          763994 |          143233 |
|          42678 |          8001 |          13972 |          23.53 |          48 |          0 |
usergl  |          -1 |          0 |          0 |          -1 |          814972419 |
|          -1 |          6111952 |          1145864 |          763994 |          143233 |
|          42710 |          8007 |          0 |          0 |          0 |
(4 rows)

```

2. Consultar a cota de recursos e o uso de um usuário especificado

```
SELECT * FROM GS_WLM_USER_RESOURCE_INFO('username');
```

Exemplo do uso de recursos do usuário Tom:

```

SELECT * FROM GS_WLM_USER_RESOURCE_INFO('Tom');
userid | used_memory | total_memory | used_cpu | total_cpu | used_space |
total_space | used_temp_space | total_temp_space | used_spill_space |
total_spill_space | read_kbytes | write_kbytes | read_counts | write_counts |
read_speed | write_speed
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
16523 |          18 |          2831 |          0 |          19 |          0 |
|          -1 |          0 |          -1 |          0 |          0 |
|          -1 |          0 |          0 |          0 |          0 |
|          0 |          0 |          0 |          0 |          0 |
(1 row)

```

3. Consultar o uso de I/O de um usuário especificado

```
SELECT * FROM pg_user_iostat('username');
```

Exemplo do uso de I/O do usuário Tom:

```

SELECT * FROM pg_user_iostat('Tom');
userid | min_curr_iops | max_curr_iops | min_peak_iops | max_peak_iops |
io_limits | io_priority
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
16523 |          0 |          0 |          0 |          0 |
|          0 | None |          0 |          0 |
(1 row)

```

5.6 Exibição de informações sobre tabela e banco de dados

Consultar informações da tabela

- Consultar informações sobre todas as tabelas em um banco de dados usando o catálogo do sistema **pg_tables**
- Consultar a estrutura da tabela usando o comando **\d+** da ferramenta **gsqsl**.

Exemplo: crie uma tabela **customer_t1** e insira dados na tabela.

```

CREATE TABLE customer_t1
(
  c_customer_sk          integer,
  c_customer_id         char(5),
  c_first_name          char(6),

```

```

    c_last_name          char(8)
)
with (orientation = column,compression=middle)
distribute by hash (c_last_name);
INSERT INTO customer_t1 (c_customer_sk, c_customer_id, c_first_name) VALUES
    (6885, 'map', 'Peter'),
    (4321, 'river', 'Lily'),
    (9527, 'world', 'James');
```

Consulte a estrutura da tabela. Se nenhum esquema for especificado quando você criar uma tabela, o esquema da tabela assumirá como padrão **public**.

```

\d+ customer_t1;
                                Table "public.customer_t1"
  Column      | Type          | Modifiers | Storage | Stats target |
Description
-----+-----+-----+-----+-----
c_customer_sk | integer       |           | plain   |              |
c_customer_id | character(5)  |           | extended|              |
c_first_name  | character(6)  |           | extended|              |
c_last_name   | character(8)  |           | extended|              |
Has OIDs: no
Distribute By: HASH(c_last_name)
Location Nodes: ALL DATANODES
Options: orientation=column, compression=middle, colversion=2.0,
enable_delta=false
```

NOTA

As opções podem variar em versões diferentes, mas a diferença não afeta os serviços. As opções aqui são apenas para referência. As opções reais estão sujeitas à versão.

- Use **pg_get_tabledef** para consultar a definição da tabela.

```

SELECT * FROM PG_GET_TABLEDEF('customer_t1');

pg_get_tabledef
-----
SET search_path =
tpchobs;
CREATE TABLE customer_t1
(
    c_customer_sk
integer,
    c_customer_id
character(5),
    c_first_name
character(6),
    c_last_name
character(8)
)
+
WITH (orientation=column, compression=middle, colversion=2.0,
enable_delta=false)+
DISTRIBUTE BY
HASH(c_last_name)
TO GROUP group_version1;
(1 row)
```

- Consultar todos os dados em **customer_t1**

```

SELECT * FROM customer_t1;
 c_customer_sk | c_customer_id | c_first_name | c_last_name
-----+-----+-----+-----
          6885 | map           | Peter        |
          4321 | river        | Lily         |
          9527 | world        | James       |
(3 rows)
```

- Consultar todos os dados de uma coluna em **customer_t1** usando **SELECT**

```
SELECT c_customer_sk FROM customer_t1;
 c_customer_sk
-----
          6885
          4321
          9527
(3 rows)
```

- Verifique se uma tabela foi analisada. A hora em que a tabela foi analisada será devolvida. Se nada for retornado, isso indica que a tabela não foi analisada.

```
SELECT pg_stat_get_last_analyze_time(oid),relname FROM pg_class where
relkind='r';
```

Consulte a hora em que a tabela **public** foi analisada.

```
SELECT pg_stat_get_last_analyze_time(c.oid),c.relname FROM pg_class c LEFT
JOIN pg_namespace n ON c.relnamespace = n.oid WHERE c.relkind='r' AND
n.nspname='public';
 pg_stat_get_last_analyze_time |          relname
-----+-----
2022-05-17 07:48:26.923782+00 | warehouse_t19
2022-05-17 07:48:26.964512+00 | emp
2022-05-17 07:48:27.016709+00 | test_trigger_src_tbl
2022-05-17 07:48:27.045385+00 | customer
2022-05-17 07:48:27.062486+00 | warehouse_t1
2022-05-17 07:48:27.114884+00 | customer_t1
2022-05-17 07:48:27.172256+00 | product_info_input
2022-05-17 07:48:27.197014+00 | tt1
2022-05-17 07:48:27.212906+00 | timezone_test
(9 rows)
```

- Consulte rapidamente as informações da coluna de uma tabela. Se uma visão em **information_schema** tiver um grande número de objetos no banco de dados, levará muito tempo para retornar o resultado. Você pode executar a seguinte instrução SQL para consultar rapidamente as informações da coluna de uma ou mais tabelas:

```
SELECT /*+ nestloop(a c)*/ c.column_name, c.data_type, c.ordinal_position,
pgd.description, pp.partkey, c.is_nullable, c.column_default,
c.character_maximum_length, c.numeric_precision, c.numeric_scale,
c.datetime_precision, c.interval_type, c.udt_name from
information_schema.columns as c left join pg_namespace sp on sp.nspname =
c.table_schema left join pg_class cla on cla.relname = c.table_name and
cla.relnamespace = sp.oid left join pg_catalog.pg_partition pp on
(pp.parentid = cla.oid and pp.parttype = 'r') left join
pg_catalog.pg_description pgd on (pgd.objoid=cla.oid and pgd.objsubid =
c.ordinal_position)where c.table_name in ('tablename') and c.table_schema =
'public';
```

Por exemplo, para consultar rapidamente as informações da coluna da tabela **customer_t1**, execute o seguinte comando:

```
SELECT /*+ nestloop(a c)*/ c.column_name, c.data_type, c.ordinal_position,
pgd.description, pp.partkey, c.is_nullable, c.column_default,
c.character_maximum_length, c.numeric_precision, c.numeric_scale,
c.datetime_precision, c.interval_type, c.udt_name from
information_schema.columns as c left join pg_namespace sp on sp.nspname =
c.table_schema left join pg_class cla on cla.relname = c.table_name and
cla.relnamespace = sp.oid left join pg_catalog.pg_partition pp on
(pp.parentid = cla.oid and pp.parttype = 'r') left join
pg_catalog.pg_description pgd on (pgd.objoid=cla.oid and pgd.objsubid =
c.ordinal_position) where c.table_name in ('customer_t1') and c.table_schema
= 'public';
 column_name | data_type | ordinal_position | description | partkey |
is_nullable | column_default | character_maximum_length | numeric_precision |
numeric_scale | datetime_precision | interval_type | udt_name
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
 c_last_name | character |                4 |             |         |
YES          |          |                   |             |         |
|           |         |                   | bpchar    |         |
```

c_first_name	character	3			
YES			6		
				bpchar	
c_customer_id	character	2			
YES			5		
				bpchar	
c_customer_sk	integer	1			32
YES					
0				int4	
(4 rows)					

- Obtenha a definição da tabela consultando logs de auditoria.

Use a função **pgxc_query_audit** para consultar logs de auditoria de todos os CNs. A sintaxe é a seguinte:

```
pgxc_query_audit (timestampz starttime, timestampz endtime)
```

Consulte os registros de auditoria de vários objetos.

```
SET audit_object_name_format TO 'all';
SELECT object_name, result, operation_type, command_text FROM
pgxc_query_audit ('2022-08-26 8:00:00', '2022-08-26 22:55:00') where
command_text like '%student%';
```

Consultar o tamanho da tabela

- Consultar o tamanho total de uma tabela (índices e dados incluídos)

```
SELECT pg_size_pretty(pg_total_relation_size('<schemaname>.<tablename>'));
```

Exemplo:

Primeiro, crie um índice em **customer_t1**.

```
CREATE INDEX index1 ON customer_t1 USING btree(c_customer_sk);
```

Em seguida, consulte o tamanho da tabela **customer_t1** de **public**.

```
SELECT pg_size_pretty(pg_total_relation_size('public.customer_t1'));
pg_size_pretty
-----
264 kB
(1 row)
```

- Consultar o tamanho de uma tabela (índices excluídos)

```
SELECT pg_size_pretty(pg_relation_size('<schemaname>.<tablename>'));
```

Exemplo: consulte o tamanho da tabela **customer_t1** de **public**.

```
SELECT pg_size_pretty(pg_relation_size('public.customer_t1'));
pg_size_pretty
-----
208 kB
(1 row)
```

- Consulte todas as tabelas, classificadas por seu espaço ocupado.

```
SELECT table_schema || '.' || table_name AS table_full_name,
pg_size_pretty(pg_total_relation_size('' || table_schema || '.' ||
table_name || '')) AS size FROM information_schema.tables
ORDER BY
pg_total_relation_size('' || table_schema || '.' || table_name || ''')
DESC limit xx;
```

Exemplo 1: consulte as 15 tabelas que ocupam mais espaço.

```
SELECT table_schema || '.' || table_name AS table_full_name,
pg_size_pretty(pg_total_relation_size('' || table_schema || '.' ||
table_name || '')) AS size FROM information_schema.tables
ORDER BY
pg_total_relation_size('' || table_schema || '.' || table_name || ''')
DESC limit 15;
```

table_full_name	size
pg_catalog.pg_attribute	2048 KB
pg_catalog.pg_rewrite	1888 KB
pg_catalog.pg_depend	1464 KB

```

pg_catalog.pg_proc          | 1464 KB
pg_catalog.pg_class        | 512 KB
pg_catalog.pg_description  | 504 KB
pg_catalog.pg_collation    | 360 KB
pg_catalog.pg_statistic    | 352 KB
pg_catalog.pg_type         | 344 KB
pg_catalog.pg_operator     | 224 KB
pg_catalog.pg_amop         | 208 KB
public.ttl                 | 160 KB
pg_catalog.pg_amproc       | 120 KB
pg_catalog.pg_index        | 120 KB
pg_catalog.pg_constraint   | 112 KB
(15 rows)

```

Exemplo 2: consulte as 20 principais tabelas com o maior uso de espaço no esquema **public**.

```

SELECT table_schema || '.' || table_name AS table_full_name,
pg_size_pretty(pg_total_relation_size('' || table_schema || '.' || table_name || '' ||
table_name || '')) AS size FROM information_schema.tables where
table_schema='public'
ORDER BY
pg_total_relation_size('' || table_schema || '.' || table_name || '' ||
DESC limit 20;

```

table_full_name	size
public.ttl	160 KB
public.product_info_input	112 KB
public.customer_t1	96 KB
public.warehouse_t19	48 KB
public.emp	32 KB
public.customer	0 bytes
public.test_trigger_src_tbl	0 bytes
public.warehouse_t1	0 bytes

(8 rows)

Consultar rapidamente o espaço ocupado por todas as tabelas no banco de dados

Em um cluster grande com uma grande quantidade de dados (mais de 1000 tabelas), é aconselhável usar o modo de exibição `pgxc_wlm_table_distribution_skewness` para consultar todas as tabelas no banco de dados. Essa exibição pode ser usada para consultar o uso do `tablespace` e a distribuição de desvio de dados no banco de dados. A unidade de `total_size` e `avg_size` é byte.

```

SELECT *, pg_size_pretty(total_size) as tableSize FROM
pgxc_wlm_table_distribution_skewness ORDER BY total_size desc;

```

schema_name	table_name	total_size	avg_size	max_percent	min_percent	skew_percent	tablesize
public	history_tbs_test_row_1	804347904	134057984	18.02	15.63	7.53	767 MB
public	history_tbs_test_row_3	402096128	67016021	18.30	15.60	8.90	383 MB
public	history_tbs_test_row_2	401743872	66957312	18.01	15.01	7.47	383 MB
public	i_history_tbs_test_1	325263360	54210560	17.90	15.50	6.90	310 MB

O resultado da consulta mostra que a tabela `history_tbs_test_row_1` ocupa o maior espaço e ocorre uma distorção de dados.

⚠ CUIDADO

1. A exibição `pgxc_wlm_table_distribution_skewness` só pode ser consultada quando os parâmetros de GUC `use_workload_manager` e `enable_perm_space` estão ativados. Em versões anteriores, você é aconselhado a usar a função `table_distribution()` para consultar o banco de dados inteiro. Se apenas o tamanho de uma tabela for consultado, a função `table_distribution(schemaname text, tablename text)` é recomendada.
2. Em versões de cluster 8.2.1 e posteriores, o GaussDB(DWS) suporta a visualização `pgxc_wlm_table_distribution_skewness`, que pode ser consultada diretamente.
3. Na versão de cluster 8.1.3, você pode usar a seguinte definição para criar um modo de exibição e, em seguida, consultar o modo de exibição:

```
CREATE OR REPLACE VIEW
pgxc_wlm_table_distribution_skewness AS
WITH skew AS
(
SELECT
schemaname,
tablename,
pg_catalog.sum(dnsize)
AS totalsize,
pg_catalog.avg(dnsize)
AS avgsized,
pg_catalog.max(dnsize)
AS maxsize,
pg_catalog.min(dnsize)
AS minsize,
(maxsize
- avgsized) * 100 AS skewsize
FROM
pg_catalog.gs_table_distribution()
GROUP
BY schemaname, tablename
)
SELECT
schemaname AS schema_name,
tablename AS table_name,
totalsize AS total_size,
avgsized::numeric(1000) AS avg_size,
(
CASE
WHEN totalsize = 0 THEN 0.00
ELSE (maxsize * 100 /
totalsize)::numeric(5, 2)
END
) AS max_percent,
(
CASE
WHEN totalsize = 0 THEN 0.00
ELSE (minsize * 100 /
totalsize)::numeric(5, 2)
END
) AS min_percent,
(
CASE
WHEN totalsize = 0 THEN 0.00
ELSE (skewsize /
maxsize)::numeric(5, 2)
END
) AS skew_percent
FROM skew;
```

Consultar informações do banco de dados

- Consultar a lista de banco de dados usando o meta-comando `\l` da ferramenta **gsql**.

```
\l
                                List of databases
  Name      | Owner  | Encoding  | Collate  | Ctype  | Access privileges
-----+-----+-----+-----+-----+-----
gaussdb    | Ruby   | SQL_ASCII | C        | C      |
template0  | Ruby   | SQL_ASCII | C        | C      | =c/Ruby          +
           |        |           |          |        | Ruby=CTc/Ruby
template1  | Ruby   | SQL_ASCII | C        | C      | =c/Ruby          +
           |        |           |          |        | Ruby=CTc/Ruby
(3 rows)
```

NOTA

- Se os parâmetros `LC_COLLATE` e `LC_CTYPE` não forem especificados durante a instalação do banco de dados, os valores padrão deles serão `C`.
- Se `LC_COLLATE` e `LC_CTYPE` não forem especificados durante a criação do banco de dados, a ordem de classificação e a classificação de caracteres do banco de dados de modelo serão usadas por padrão.

Para obter detalhes, consulte [CREATE DATABASE](#).

- Consultar a lista do banco de dados usando o catálogo do sistema `PG_DATABASE`

```
SELECT datname FROM pg_database;
 datname
-----
 template1
 template0
 gaussdb
(3 rows)
```

Consultar o tamanho do banco de dados

Consultar o tamanho dos bancos de dados

```
select datname,pg_size_pretty(pg_database_size(datname)) from pg_database;
```

Exemplo:

```
select datname,pg_size_pretty(pg_database_size(datname)) from pg_database;
 datname | pg_size_pretty
-----+-----
 template1 | 61 MB
 template0 | 61 MB
 postgres  | 320 MB
(3 rows)
```

Consultar o tamanho de uma tabela e o tamanho do índice correspondente em um esquema especificado

```
SELECT
  t.tablename,
  indexname,
  c.reltuples AS num_rows,
  pg_size_pretty(pg_relation_size(quote_ident(t.tablename)::text)) AS
table_size,
  pg_size_pretty(pg_relation_size(quote_ident(indexrelname)::text)) AS
index_size,
  CASE WHEN indisunique THEN 'Y'
        ELSE 'N'
  END AS UNIQUE,
  idx_scan AS number_of_scans,
  idx_tup_read AS tuples_read,
  idx_tup_fetch AS tuples_fetched
FROM pg_tables t
LEFT OUTER JOIN pg_class c ON t.tablename=c.relname
```

```
LEFT OUTER JOIN
  ( SELECT c.relname AS ctablename, ipg.relname AS indexname, x.indnatts AS
number_of_columns, idx_scan, idx_tup_read, idx_tup_fetch, indexrelname,
indisunique FROM pg_index x
  JOIN pg_class c ON c.oid = x.indrelid
  JOIN pg_class ipg ON ipg.oid = x.indexrelid
  JOIN pg_stat_all_indexes psai ON x.indexrelid = psai.indexrelid )
  AS foo
  ON t.tablename = foo.ctablename
WHERE t.schemaname='public'
ORDER BY 1,2;
```

5.7 Melhores práticas do banco de dados SEQUENCE

Uma sequência, também chamada de seqüência, é um objeto de banco de dados usado para gerar um inteiro único. O valor de uma sequência aumenta ou diminui automaticamente com base em determinadas regras. Geralmente, uma sequência é usada como chave primária. No GaussDB(DWS), quando uma sequência é criada, uma tabela de metadados com o mesmo nome é criada para registrar informações de sequência. Por exemplo:

```
CREATE SEQUENCE seq_test;
CREATE SEQUENCE

SELECT * FROM seq_test;
 sequence_name | last_value | start_value | increment_by | max_value |
min_value | cache_value | log_cnt | is_cycled | is_called | uuid
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
seq_test      |          -1 |          1 |          1 |          1 | 9223372036854775807
|          1 |          1 |          0 | f         | f         | 1400050
(1 row)
```

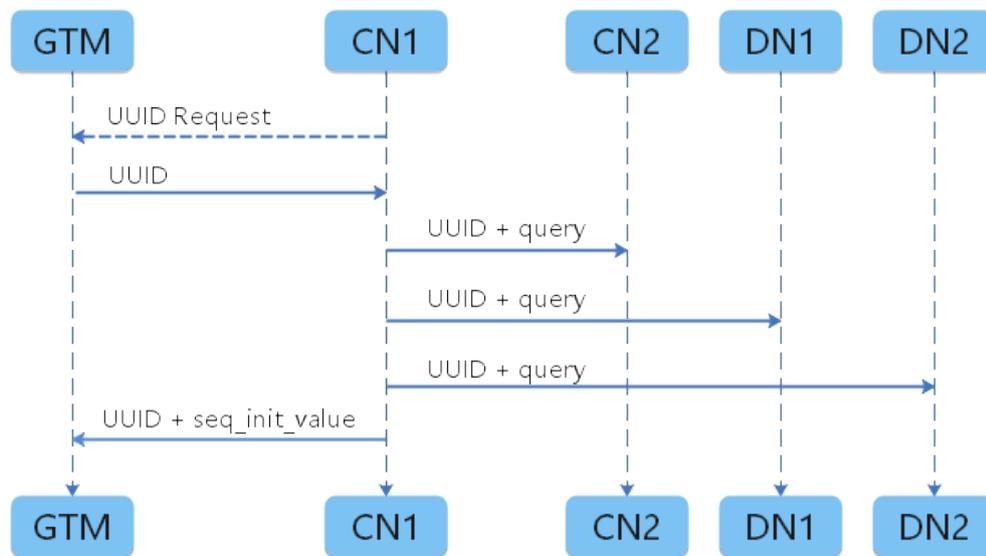
No comando anterior:

- `sequence_name` indica o nome de uma sequência.
- `last_value` não tem sentido.
- `start_value` indica o valor inicial da sequência.
- `increment_by` indica o passo da sequência.
- `max_value` indica o valor máximo de uma sequência.
- `min_value` indica o valor mínimo de sequência.
- `cache_value` indica o número de valores de sequência que são pré-armazenados para obter rapidamente o próximo valor de sequência. (Depois que o cache é definido, a continuidade dos valores de sequência não pode ser assegurada, os furos são gerados e os segmentos de número de sequência são desperdiçados.)
- `log_cnt` indica o número de valores de sequência registrados nos logs WAL. No GaussDB(DWS), os valores de sequência são obtidos e gerenciados a partir do GTM. Portanto, `log_cnt` não tem sentido.
- `is_cycled` indica se deve continuar o loop após a sequência atingir o valor mínimo ou máximo.
- `is_called` indica se a sequência foi invocada. (Só indica se a sequência foi invocada na instância atual. Por exemplo, depois que a sequência é invocada em `cn1`, o valor da tabela de dados original em `cn1` muda para `t`, e o valor do campo em `cn2` ainda é `f`.)
- `uuid` indica o ID exclusivo da sequência.

Processo de criação de uma sequência

No GaussDB(DWS), o Global Transaction Manager (GTM) gera e mantém informações globalmente exclusivas, como IDs de transações globais, instantâneos de transações e sequências. A figura a seguir mostra o processo de criação de uma sequência no GaussDB(DWS).

Figura 5-1 Processo de criação de uma sequência



O processo específico é o seguinte:

1. O CN que aceita o comando SQL solicita um UUID do GTM.
2. O GTM retorna um UUID.
3. O CN vincula o UUID obtido ao sequenceName criado pelo usuário.
4. O CN fornece a relação de vinculação para outros nós, e outros nós criam a tabela de metadados de sequência de forma síncrona.
5. O CN envia o UUID e startID da sequência para o GTM para armazenamento permanente.

Portanto, a manutenção da sequência e a solicitação são realmente concluídas no GTM. Ao solicitar nextval, cada instância que invoca nextval solicita um valor de sequência do GTM com base no UUID da sequência. O intervalo de valores de sequência solicitado para cada vez está relacionado ao cache. A instância solicita um valor de sequência do GTM somente depois que o cache é usado. Portanto, aumentar o cache da sequência ajuda a reduzir o número de vezes que o CN/DN se comunica com o GTM.

Dois métodos de criar uma sequência

Método 1: execute a instrução CREATE SEQUENCE para criar uma sequência e use nextval para chamar a sequência na nova tabela.

```

CREATE SEQUENCE seq_test increment by 1 minvalue 1 no maxvalue start with 1;
CREATE SEQUENCE

CREATE TABLE table_1(id int not null default nextval('seq_test'), name text);
CREATE TABLE
    
```

Método 2: se o tipo serial for usado durante a criação da tabela, uma sequência será criada automaticamente e o valor padrão da coluna será definido como nextval.

```
CREATE TABLE mytable(a int, b serial) distribute by hash(a);
NOTICE: CREATE TABLE will create implicit sequence "mytable_b_seq" for serial
column "mytable.b"
CREATE TABLE
```

```
\d+ mytable
```

Column	Type	Modifiers	Description	Storage
a	integer			plain
b	integer	not null default nextval('mytable_b_seq'::regclass)		plain

```
Has OIDs: no
Distribute By: HASH(a)
Location Nodes: ALL DATANODES
Options: orientation=row, compression=no
```

Neste exemplo, uma sequência chamada `mytable_b_seq` é criada automaticamente. A rigor, o tipo serial não é um tipo real. É apenas um conceito para definir um identificador exclusivo em uma tabela. Quando um tipo serial é criado, uma sequência é criada e associada à coluna.

É equivalente à seguinte afirmação:

```
CREATE TABLE mytable01(a int, b int) distribute by hash(a);
CREATE TABLE
```

```
CREATE SEQUENCE mytable01_b_seq owned by mytable.b;
CREATE SEQUENCE
```

```
ALTER SEQUENCE mytable01_b_seq owner to u1; --u1 is the owner of the mytable01
table. If the current user is the owner, you do not need to run this statement.
ALTER SEQUENCE
```

```
ALTER TABLE mytable01 alter b set default nextval('mytable01_b_seq'), alter b set
not null;
ALTER TABLE
```

```
\d+ mytable01
```

Column	Type	Modifiers	Description	Storage
a	integer			plain
b	integer	not null default nextval('mytable01_b_seq'::regclass)		plain

```
Has OIDs: no
Distribute By: HASH(a)
Location Nodes: ALL DATANODES
Options: orientation=row, compression=no
```

Uso comum de sequências em serviços

Sequências são frequentemente usadas para gerar chaves primárias ou colunas exclusivas durante a importação de dados em cenários de migração de dados. Diferentes ferramentas de migração ou cenários de importação de serviços usam diferentes métodos de importação. Os métodos comuns de importação são classificados em **copy** e **insert**. Para sequência, o processamento nos dois cenários é ligeiramente diferente.

● **Cenário 1: inserir pushdown**

```
CREATE TABLE test1(a int, b serial) distribute by hash(a);
NOTICE: CREATE TABLE will create implicit sequence "test1_b_seq" for serial
column "test1.b"
CREATE TABLE

CREATE TABLE test2(a int) distribute by hash(a);
CREATE TABLE

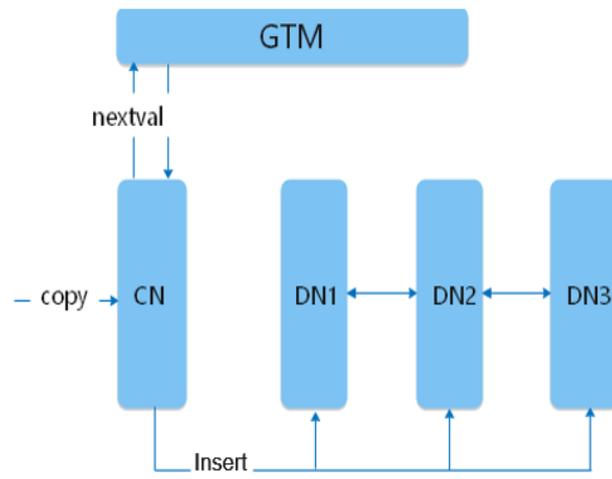
EXPLAIN VERBOSE INSERT INTO test1(a) SELECT a FROM test2;
QUERY PLAN
-----
id | operation | E-rows | E-distinct | E-memory |
E-width | E-costs
-----+-----+-----+-----+-----+
1 | -> Streaming (type: GATHER) | 1 | | |
4 | 16.34
2 | -> Insert on dbadmin.test1 | 30 | | |
4 | 16.22
3 | -> Seq Scan on dbadmin.test2 | 30 | | 1MB
4 | 14.21

RunTime Analyze Information
-----
"dbadmin.test2" runtime: 9.586ms, sync stats

Targetlist Information (identified by plan id)
-----
1 --Streaming (type: GATHER)
Node/s: All datanodes
3 --Seq Scan on dbadmin.test2
Output: test2.a, nextval('test1_b_seq'::regclass)
Distribute Key: test2.a

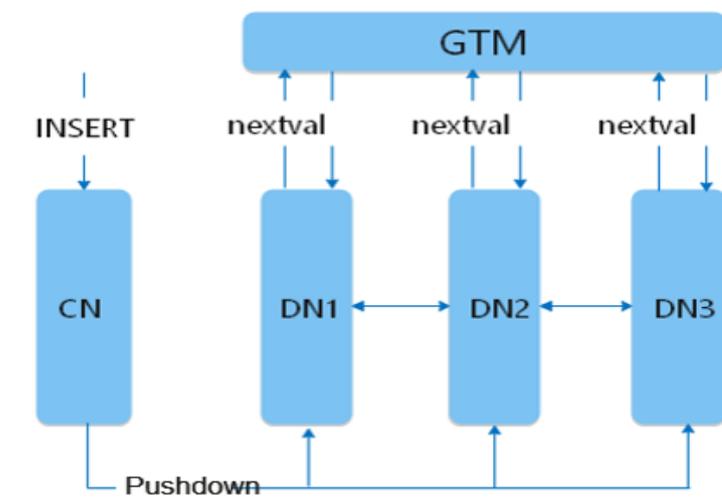
===== Query Summary =====
-----
System available mem: 1351680KB
Query Max mem: 1351680KB
Query estimated mem: 1024KB
Parser runtime: 0.076 ms
Planner runtime: 12.666 ms
Unique SQL Id: 831364267
(26 rows)
```

No cenário INSERT, nextval pode ser empurrado para baixo para DN's para execução. Portanto, nextval é enviado para DN's para execução, independentemente de nextval com o valor padrão ser usado ou nextval ser chamado explicitamente. O plano de execução no exemplo anterior também mostra que nextval é empurrado para baixo para DN's para execução, a invocação de nextval está na camada de sequência, indicando que nextval é executado em DN's. Neste caso, os DN's solicitam diretamente valores de sequência do GTM, e os DN's executam a solicitação simultaneamente. Portanto, a eficiência é relativamente alta.



- **Cenário 2: copiar cenário**

Durante o desenvolvimento do serviço, além de INSERT, COPY pode ser usado para importar dados para o banco de dados. Esse método é usado para copiar o conteúdo do arquivo para o banco de dados ou usar a interface do CopyManager para importar o conteúdo do arquivo para o banco de dados. Além disso, a ferramenta de sincronização de dados do CDM importa dados para o banco de dados em lotes, copiando dados. Se a tabela de destino a ser copiada usar o valor padrão de nextval, o processo será o seguinte:



No cenário de cópia, o CN solicita valores de sequência do GTM. Portanto, quando o valor de cache da sequência é pequeno, o CN frequentemente estabelece conexões com o GTM e solicita para nextval, causando um gargalo de desempenho. [Cenários típicos de otimização relacionados a sequências](#) descreve o desempenho do serviço nesse cenário e fornece métodos de otimização.

Cenários típicos de otimização relacionados a sequências

Cenário de serviço: em um cenário de serviço, a ferramenta de sincronização de dados do CDM é usada para migrar dados e importar dados da extremidade de origem para o GaussDB(DWS) de destino. A taxa de importação difere muito do valor empírico. Depois que a simultaneidade do CDM é alterada de 1 para 5, a taxa de sincronização ainda não pode ser melhorada. Verifique o status de execução da instrução. Exceto COPY, outros serviços são executados corretamente, sem gargalos de desempenho ou gargalos de recursos. Por isso, apura-se preliminarmente que o serviço tem um gargalo. Verifique a exibição de trabalho em espera relacionada a COPY.

mode_name	db_name	thread_name	query_id	lwtid	ptid	level	ampid	wait_status	wait_event
dn_6001_6002	cn_5003	kfpt	217298687383447130	281459814074928	2490715	0	0	wait cmd	
dn_6005_6006	cn_5003	kfpt	217298687383447130	281459123163136	211948	0	0	wait cmd	
dn_6003_6004	cn_5003	kfpt	217298687383447130	281460010731568	3913471	0	0	wait cmd	
dn_6007_6008	cn_5003	kfpt	217298687383447130	281459054444976	2974031	0	0	wait cmd	
cn_5003	cn_5003	kfpt	217298687383447130	281454976545972	211939	0	0	gta get sequence val	
cn_5003	cn_5003	kfpt	217298687383475707	281454960864560	211941	0	0	acquire lwtlock	PgStatObjectLock
dn_6001_6002	cn_5003	kfpt	217298687383475707	281459882550836	2490701	0	0	wait cmd	
dn_6005_6006	cn_5003	kfpt	217298687383475707	281460079614009	211944	0	0	wait cmd	
dn_6003_6004	cn_5003	kfpt	217298687383475707	281458834766384	3913447	0	0	wait cmd	
dn_6007_6008	cn_5003	kfpt	217298687383475707	281460012533808	2973982	0	0	wait cmd	
dn_6003_6004	cn_5003	kfpt	217298687383956317	281459383945194	3913471	0	0	wait cmd	
cn_5003	cn_5003	kfpt	217298687383956317	281454926501936	211943	0	0	acquire lwtlock	PgStatObjectLock
dn_6005_6006	cn_5003	kfpt	217298687383956317	281458955372592	211952	0	0	wait cmd	
dn_6001_6002	cn_5003	kfpt	217298687383956317	281459345599320	2490722	0	0	wait cmd	
dn_6007_6008	cn_5003	kfpt	217298687383956317	281458762401840	2974037	0	0	wait cmd	
dn_6005_6006	cn_5003	kfpt	217298687383962387	281459139942448	211949	0	0	wait cmd	
cn_5003	cn_5003	kfpt	217298687383962387	281454943323248	211942	0	0	acquire lwtlock	PgStatObjectLock
dn_6003_6004	cn_5003	kfpt	217298687383962387	281458433390640	3913473	0	0	wait cmd	
dn_6001_6002	cn_5003	kfpt	217298687383962387	281459412715568	2490719	0	0	wait cmd	
dn_6007_6008	cn_5003	kfpt	217298687383962387	281459795964664	2974032	0	0	wait cmd	
dn_6001_6002	cn_5003	kfpt	217298687384026648	281459395934256	2490721	0	0	wait cmd	
dn_6005_6006	cn_5003	kfpt	217298687384026648	281459809598512	211951	0	0	wait cmd	
dn_6007_6008	cn_5003	kfpt	217298687384026648	281459779183152	2974036	0	0	wait cmd	
cn_5003	cn_5003	kfpt	217298687384026648	281454993627184	211940	0	0	acquire lwtlock	PgStatObjectLock
dn_6003_6004	cn_5003	kfpt	217298687384026648	281458399828016	3913476	0	0	wait cmd	

Como mostrado na figura anterior, cinco trabalhos do CDM são executados simultaneamente. Portanto, você pode ver cinco instruções COPY na exibição ativa. Verifique a exibição em espera com base em query_id correspondente às cinco instruções COPY. Entre as cinco cópias, apenas uma cópia está solicitando um valor de sequência do GTM ao mesmo tempo, e outras cópias estão esperando por um bloqueio leve. Portanto, mesmo que cinco trabalhos simultâneos estejam ativados, o efeito real não é significativamente melhorado em comparação com o de um trabalho concorrente.

Motivo: o tipo serial é usado quando a tabela de destino é criada. Por padrão, o cache da sequência criada é 1. Como resultado, quando os dados são copiados simultaneamente para o banco de dados, o CN frequentemente estabelece conexões com o GTM, e a contenção de bloqueio leve existe entre várias tarefas simultâneas, resultando em baixa eficiência de sincronização de dados.

Solução: nesse cenário, aumente o valor de cache da sequência para evitar gargalos causados pelo estabelecimento de conexão do GTM frequente. Neste exemplo de cenário de serviço, cerca de 100.000 registros de dados são sincronizados cada vez. Com base na avaliação do serviço, altere o valor do cache para 10.000. (Na prática, defina um valor de cache adequado com base em serviços para garantir o acesso rápido e evitar o desperdício de números sequenciais.)

Nas versões de cluster 8.2.1.100 e posteriores, você pode usar ALTER SEQUENCE para alterar o valor do cache.

Em clusters de 8.2.1 e versões anteriores, o valor de cache de GaussDB(DWS) não pode ser alterado usando ALTER SEQUENCE. Você pode alterar o valor de cache de uma sequência existente da seguinte forma (a tabela mytable é usada como exemplo):

Passo 1 Remova a associação entre a sequência atual e a tabela de destino.

```
ALTER SEQUENCE mytable_b_seq owned by none;
ALTER TABLE mytable alter b drop default;
```

Passo 2 Registre o número de sequência atual como o valor inicial da nova sequência.

```
SELECT nextval('mytable_b_seq');
```

Elimine uma sequência.

```
DROP SEQUENCE mytable_b_seq;
```

Passo 3 Crie sequência e vincule-a à tabela de destino. Substitua xxx pelo valor de nextval obtido na etapa anterior.

```
CREATE SEQUENCE mytable_b_seq START with xxx cache 10000 owned by mytable.b;  
ALTER SEQUENCE mytable_b_seq owner to u1;--u1 is the owner of the mytable table.  
If the current user is the owner, you do not need to run this statement.  
ALTER TABLE mytable alter b set default nextval('mytable_b_seq');
```

---Fim

6 Análise de dados de amostra

6.1 Análise de veículos no ponto de verificação

Esta prática mostra como analisar os veículos que passam nos postos de verificação. Nessa prática, 890 milhões de registros de dados de pontos de verificação são carregados em uma única tabela de banco de dados no GaussDB(DWS) para consultas precisas e difusas, demonstrando a capacidade do GaussDB(DWS) de executar consultas de alto desempenho para dados históricos.

NOTA

Os dados de amostra foram carregados na pasta **traffic-data** em um bucket do OBS, e todas as contas da Huawei Cloud receberam a permissão somente leitura para acessar o bucket do OBS.

Procedimento geral

Essa prática leva cerca de 40 minutos. O processo básico é o seguinte:

1. [Fazer preparações](#)
2. [Passo 1: criar um cluster](#)
3. [Passo 2: usar o Data Studio para conectar-se a um cluster](#)
4. [Passo 3: importar dados de amostra](#)
5. [Passo 4: realizar análise de veículos](#)

Regiões suportadas

[Tabela 6-1](#) descreve as regiões onde os dados do OBS foram carregados.

Tabela 6-1 Regiões e nomes de bucket do OBS

Região	Bucket de OBS
CN North-Beijing1	dws-demo-cn-north-1
CN North-Beijing2	dws-demo-cn-north-2

Região	Bucket de OBS
CN North-Beijing4	dws-demo-cn-north-4
CN North-Ulanqab1	dws-demo-cn-north-9
CN East-Shanghai1	dws-demo-cn-east-3
CN East-Shanghai2	dws-demo-cn-east-2
CN South-Guangzhou	dws-demo-cn-south-1
CN South-Guangzhou-InvitationOnly	dws-demo-cn-south-4
CN-Hong Kong	dws-demo-ap-southeast-1
AP-Singapore	dws-demo-ap-southeast-3
AP-Bangkok	dws-demo-ap-southeast-2
LA-Santiago	dws-demo-la-south-2
AF-Johannesburg	dws-demo-af-south-1
LA-Mexico City1	dws-demo-na-mexico-1
LA-Mexico City2	dws-demo-la-north-2
RU-Moscow2	dws-demo-ru-northwest-2
LA-Sao Paulo1	dws-demo-sa-brazil-1

Fazer preparações

- Você registrou uma conta do GaussDB(DWS) e verificou o status da conta antes de usar GaussDB(DWS). A conta não pode estar em atraso ou congelada.
- Você obteve o AK e SK da conta.

Passo 1: criar um cluster

Passo 1 Faça logon no console de gerenciamento.

Passo 2 Clique em **Service List** e escolha **Analytics > GaussDB(DWS)**.

Passo 3 No painel de navegação à esquerda, escolha **Clusters**. Na página exibida, clique em **Create Cluster** no canto superior direito.

Passo 4 Configure parâmetros de acordo com [Tabela 6-2](#).

Tabela 6-2 Configuração básica

Parâmetro	Configuração
Region	Selecione CN North-Beijing4 or CN-Hong KongEU-Dublin . NOTA CN-Hong Kong é usado como exemplo. Você pode selecionar outras regiões, conforme necessário. Certifique-se de que todas as operações sejam realizadas na mesma região.
AZ	AZ2
Resource	Armazém padrão
Compute Resource	ECS
Storage type	Cloud SSD
CPU Architecture	X86
Node Flavor	dws2.m6.4xlarge.8 (16 vCPUs 128 GB 2000 GB SSD) NOTA Se esse flavor estiver esgotado, selecione outras AZs ou flavors.
Hot Storage	100 GB/node
Nodes	3

Passo 5 Verifique se as informações estão corretas e clique em **Next: Configure Network**. Configure a rede fazendo referência a [Tabela 6-3](#).

Tabela 6-3 Configuração da rede

Parâmetro	Configuração
VPC	vpc-default
Subnet	subnet-default(192.168.0.0/24)
Security Group	Automatic creation
EIP	Buy now
Bandwidth	1 Mbit/s
ELB	Não use

Passo 6 Verifique se as informações estão corretas e clique em **Next: Configure Advanced Settings**. Configure a rede fazendo referência a [Tabela 6-4](#).

Tabela 6-4 Configuração de definições avançadas

Parâmetro	Configuração
Cluster Name	dws-demo
Cluster Version	Use a versão recomendada, por exemplo, 8.1.3.311.
Administrator Account	dbadmin
Administrator Password	-
Confirm Password	-
Database Port	8000
Enterprise Project	default
Advanced Settings	Default

Passo 7 Clique em **Next: Confirm**, confirme a configuração e clique em **Next**.

Passo 8 Espere cerca de 6 minutos. Depois que o cluster for criado, clique em  ao lado do nome do cluster. Na página de informações do cluster exibida, registre o valor de **Public Network Address**, por exemplo, **dws-demov.dws.huaweicloud.com**.

Region	Beijing4
Cluster Version	8.1.3.311
Public Network Address	 .249.99.53
Subnet	subnet-278a (192.168.0.0/24)
Nodes	3
Tag	--

----Fim

Passo 2: usar o Data Studio para conectar-se a um cluster

Passo 1 Certifique-se de que o JDK 1.8.0 ou posterior tenha sido instalado no host do cliente. Escolha **PC > Properties > Advanced System Settings > Environment Variables** e defina **JAVA_HOME** (por exemplo, **C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_191**). Adicione **;%JAVA_HOME%\bin** à variável **path**.

Passo 2 Na página **Connections** do console GaussDB(DWS), baixe o cliente de GUI do Data Studio.

- Passo 3** Descompacte o pacote de software do Data Studio baixado, vá para o diretório descompactado e clique duas vezes em **Data Studio.exe** para iniciar o cliente.
- Passo 4** No menu principal do Data Studio, escolha **File > New Connection**. Na caixa de diálogo exibida, configure a conexão com base em **Tabela 6-5**.

Tabela 6-5 Configuração do software Data Studio

Parâmetro	Configuração
Database Type	GaussDB(DWS)
Connection Name	dws-demo
Host	dws-demov.dws.huaweicloud.com O valor deste parâmetro deve ser o mesmo que o valor de Public Network Address consultado em Passo 1: criar um cluster .
Host Port	8000
Database Name	gaussdb
User Name	dbadmin
Password	-
Enable SSL	Disable

- Passo 5** Clique em **OK**.

----Fim

Passo 3: importar dados de amostra

Depois de se conectar ao cluster usando a ferramenta de cliente SQL, execute as seguintes operações na ferramenta de cliente SQL para importar os dados de exemplo de pontos de verificação de tráfego e executar consultas de dados.

- Passo 1** Execute a instrução a seguir para criar o banco de dados **traffic**:

```
CREATE DATABASE traffic encoding 'utf8' template template0;
```

- Passo 2** Execute as seguintes etapas para alternar para o novo banco de dados:

1. Na janela **Object Browser** do cliente do Data Studio, clique com o botão direito do mouse na conexão de banco de dados e selecione **Refresh** no menu de atalho. Em seguida, o novo banco de dados é exibido.
2. Clique com o botão direito do mouse no nome do novo banco de dados **traffic** e escolha **Connect to DB** no menu de atalho.
3. Clique com o botão direito do mouse no nome do novo banco de dados **traffic** e escolha **Open Terminal** no menu de atalho. A janela de comando SQL para conexão com o banco de dados especificado é exibida. Execute os seguintes passos na janela.

- Passo 3** Execute as seguintes instruções para criar uma tabela de banco de dados para armazenar informações de veículos de pontos de verificação de tráfego:

```
CREATE SCHEMA traffic_data;
SET current_schema= traffic_data;
DROP TABLE if exists GCJL;
CREATE TABLE GCJL
(
    kkbh    VARCHAR(20),
    hphm    VARCHAR(20),
    gcsj    DATE,
    cplx    VARCHAR(8),
    cllx    VARCHAR(8),
    csys    VARCHAR(8)
)
with (orientation = column, COMPRESSION=MIDDLE)
distribute by hash(hphm);
```

Passo 4 Crie uma tabela estrangeira, que é usada para identificar e associar os dados de origem no OBS.

AVISO

- `<obs_bucket_name>` indica o nome do bucket do OBS. Apenas algumas regiões são suportadas. Para obter detalhes sobre as regiões suportadas e os nomes dos bucket do OBS, consulte [Regiões suportadas](#). Os clusters do GaussDB(DWS) não oferecem suporte ao acesso entre regiões aos dados do bucket do OBS.
- Nesta prática, a região **CN-Hong Kong** é usada como exemplo. Digite **dws-demo-ap-southeast-1** e substitua `<Access_Key_Id>` e `<Secret_Access_Key>` pelo valor obtido em [Fazer preparações](#).
- // AK e SK codificados rigidamente ou em texto não criptografado são arriscados. Para fins de segurança, criptografe seu AK e SK e armazene-os no arquivo de configuração ou nas variáveis de ambiente.
- Se a mensagem "ERROR: schema "xxx" does not exist Position" for exibida quando você criar uma tabela estrangeira, o esquema não existe. Execute a etapa anterior para criar um esquema.

```
CREATE SCHEMA tpchobs;
SET current_schema = 'tpchobs';
DROP FOREIGN table if exists GCJL_OBS;
CREATE FOREIGN TABLE GCJL_OBS
(
    like traffic_data.GCJL
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/traffic-data/gcxx',
    format 'text',
    delimiter ',',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on'
);
```

Passo 5 Execute a instrução a seguir para importar dados da tabela estrangeira para a tabela do banco de dados:

```
INSERT INTO traffic_data.GCJL SELECT * FROM tpchobs.GCJL_OBS;
```

Leva algum tempo para importar dados.

----Fim

Passo 4: realizar análise de veículos

1. Execução de ANALYZE

Esta instrução coleta estatísticas relacionadas a tabelas ordinárias em bancos de dados. As estatísticas são salvas no catálogo do sistema `PG_STATISTIC`. Quando você executa o planejador, as estatísticas o ajudam a desenvolver um plano de execução de consulta eficiente.

Execute a instrução a seguir para gerar as estatísticas da tabela:

```
ANALYZE;
```

2. Consulta do volume de dados da tabela de dados

Execute a instrução a seguir para consultar o número de registros de dados carregados:

```
SET current_schema= traffic_data;  
SELECT count(*) FROM traffic_data.gcjl;
```

3. Consulta precisa do veículo

Execute as seguintes instruções para consultar a rota de condução de um veículo pelo número da placa de licença e segmento de tempo. GaussDB(DWS) responde à solicitação em segundos.

```
SET current_schema= traffic_data;  
SELECT hphm, kkbh, gcsj  
FROM traffic_data.gcjl  
where hphm = 'YD38641'  
and gcsj between '2016-01-06' and '2016-01-07'  
order by gcsj desc;
```

4. Consulta difusa do veículo

Execute as seguintes instruções para consultar a rota de condução de um veículo pelo número da placa de licença e segmento de tempo. GaussDB(DWS) responde à solicitação em segundos.

```
SET current_schema= traffic_data;  
SELECT hphm, kkbh, gcsj  
FROM traffic_data.gcjl  
where hphm like 'YA23F%'  
and kkbh in ('508', '1125', '2120')  
and gcsj between '2016-01-01' and '2016-01-07'  
order by hphm,gcsj desc;
```

6.2 Análise de requisitos da cadeia de suprimentos de uma empresa

Esta prática descreve como carregar o conjunto de dados de amostra do OBS para um cluster de armazém de dados e executar consultas de dados. Este exemplo compreende análise de várias tabelas e análise de temas no cenário de análise de dados.

NOTA

Neste exemplo, um conjunto de dados TPC-H-1x padrão de 1 GB de tamanho foi gerado no GaussDB(DWS) e foi carregado na pasta `tpch` de um bucket do OBS. Todas as contas da HUAWEI CLOUD receberam a permissão somente leitura para acessar o bucket do OBS. Os usuários podem importar facilmente o conjunto de dados usando suas contas.

Procedimento geral

Essa prática leva cerca de 60 minutos. O procedimento é os seguintes:

1. **Fazer preparações**
2. **Passo 1: importar dados de amostra**
3. **Passo 2: realizar análise de de várias tabelas e análise de temas**

Regiões suportadas

Tabela 6-6 descreve as regiões onde os dados do OBS foram carregados.

Tabela 6-6 Regiões e nomes de bucket do OBS

Região	Bucket de OBS
CN North-Beijing1	dws-demo-cn-north-1
CN North-Beijing2	dws-demo-cn-north-2
CN North-Beijing4	dws-demo-cn-north-4
CN North-Ulanqab1	dws-demo-cn-north-9
CN East-Shanghai1	dws-demo-cn-east-3
CN East-Shanghai2	dws-demo-cn-east-2
CN South-Guangzhou	dws-demo-cn-south-1
CN South-Guangzhou-InvitationOnly	dws-demo-cn-south-4
CN-Hong Kong	dws-demo-ap-southeast-1
AP-Singapore	dws-demo-ap-southeast-3
AP-Bangkok	dws-demo-ap-southeast-2
LA-Santiago	dws-demo-la-south-2
AF-Johannesburg	dws-demo-af-south-1
LA-Mexico City1	dws-demo-na-mexico-1
LA-Mexico City2	dws-demo-la-north-2
RU-Moscow2	dws-demo-ru-northwest-2
LA-Sao Paulo1	dws-demo-sa-brazil-1

Descrição do cenário

Compreenda as funções básicas do GaussDB(DWS) e como importar dados. Analise os dados de pedidos de uma empresa e seus fornecedores da seguinte forma:

1. Analise a receita trazida pelos fornecedores de uma região para a empresa. As estatísticas podem ser usadas para determinar se um centro de alocação local precisa ser estabelecido em uma determinada região.

2. Analise a relação entre peças e fornecedores para obter o número de fornecedores de peças com base nas condições de contribuição especificadas. As informações podem ser usadas para determinar se os fornecedores são suficientes para grandes quantidades de pedidos quando a tarefa é urgente.
3. Analise a perda de receita de pedidos pequenos. Você pode consultar a perda média de receita anual se não houver pedidos pequenos. Filtre pedidos pequenos inferiores a 20% do volume médio de fornecimento e calcule o valor total desses pedidos pequenos para descobrir a perda média de receita anual.

Fazer preparações

- Você registrou uma conta do GaussDB(DWS) e verificou o status da conta antes de usar GaussDB(DWS). A conta não pode estar em atraso ou congelada.
- Você obteve o AK e SK da conta.
- Um cluster foi criado e conectado usando o Data Studio. Para mais detalhes, consulte [Análise de veículos no ponto de verificação](#).

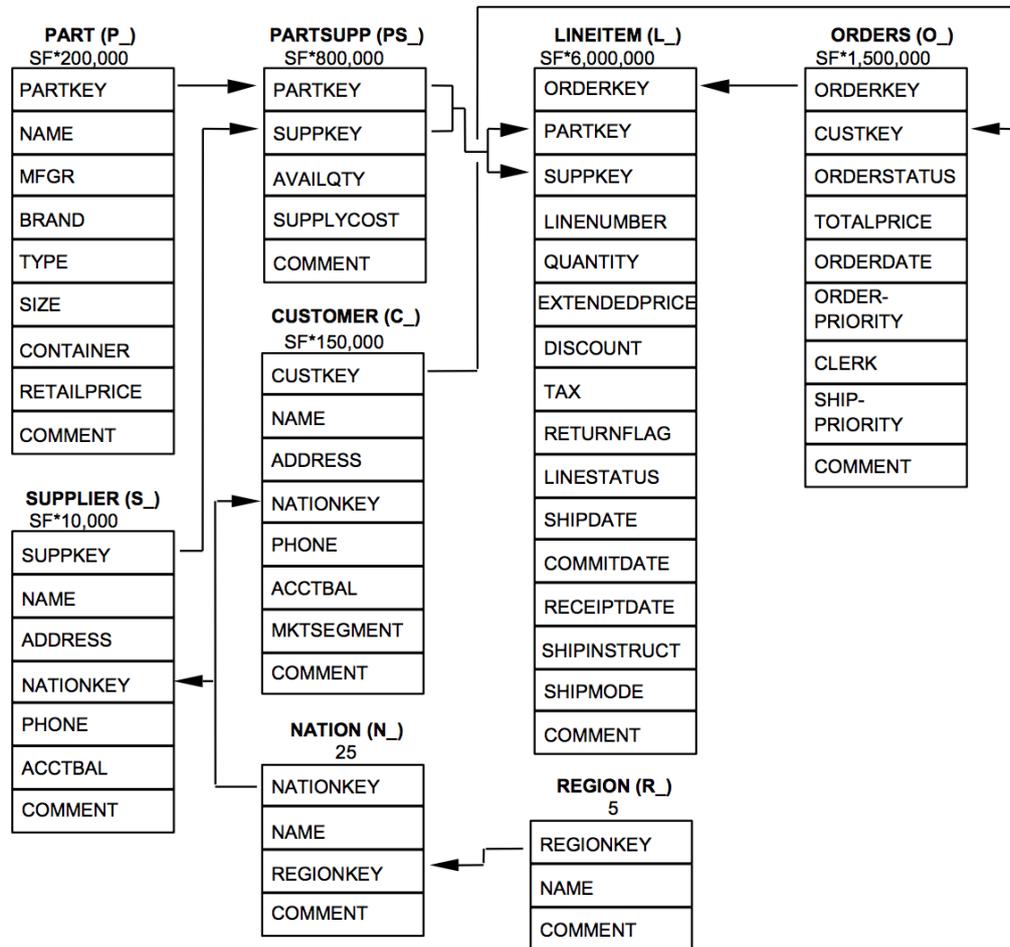
Passo 1: importar dados de amostra

Depois de se conectar ao cluster usando a ferramenta de cliente SQL, execute as seguintes operações na ferramenta de cliente SQL para importar os dados de amostra TPC-H e executar consultas de dados.

Passo 1 Crie uma tabela de banco de dados.

Os dados de amostra do TPC-H consistem em oito tabelas de banco de dados cujas associações são mostradas em [Figura 6-1](#).

Figura 6-1 Tabelas de dados TPC-H



Execute as seguintes instruções para criar tabelas no banco de dados **gaussdb**.

```
CREATE SCHEMA tpch;
SET current_schema = tpch;

DROP TABLE if exists region;
CREATE TABLE REGION
(
    R_REGIONKEY INT NOT NULL ,
    R_NAME      CHAR(25) NOT NULL ,
    R_COMMENT   VARCHAR(152)
)
with (orientation = column, COMPRESSION=MIDDLE)
distribute by replication;

DROP TABLE if exists nation;
CREATE TABLE NATION
(
    N_NATIONKEY INT NOT NULL,
    N_NAME      CHAR(25) NOT NULL,
    N_REGIONKEY INT NOT NULL,
    N_COMMENT   VARCHAR(152)
)
with (orientation = column,COMPRESSION=MIDDLE)
distribute by replication;

DROP TABLE if exists supplier;
CREATE TABLE SUPPLIER
```

```
(
    S_SUPPKEY      BIGINT NOT NULL,
    S_NAME         CHAR(25) NOT NULL,
    S_ADDRESS      VARCHAR(40) NOT NULL,
    S_NATIONKEY    INT NOT NULL,
    S_PHONE        CHAR(15) NOT NULL,
    S_ACCTBAL      DECIMAL(15,2) NOT NULL,
    S_COMMENT      VARCHAR(101) NOT NULL
)
with (orientation = column,COMPRESSION=MIDDLE)
distribute by hash(S_SUPPKEY);

DROP TABLE if exists customer;
CREATE TABLE CUSTOMER
(
    C_CUSTKEY      BIGINT NOT NULL,
    C_NAME         VARCHAR(25) NOT NULL,
    C_ADDRESS      VARCHAR(40) NOT NULL,
    C_NATIONKEY    INT NOT NULL,
    C_PHONE        CHAR(15) NOT NULL,
    C_ACCTBAL      DECIMAL(15,2) NOT NULL,
    C_MKTSEGMENT  CHAR(10) NOT NULL,
    C_COMMENT      VARCHAR(117) NOT NULL
)
with (orientation = column,COMPRESSION=MIDDLE)
distribute by hash(C_CUSTKEY);

DROP TABLE if exists part;
CREATE TABLE PART
(
    P_PARTKEY      BIGINT NOT NULL,
    P_NAME         VARCHAR(55) NOT NULL,
    P_MFGR         CHAR(25) NOT NULL,
    P_BRAND        CHAR(10) NOT NULL,
    P_TYPE         VARCHAR(25) NOT NULL,
    P_SIZE         BIGINT NOT NULL,
    P_CONTAINER    CHAR(10) NOT NULL,
    P_RETAILPRICE DECIMAL(15,2) NOT NULL,
    P_COMMENT      VARCHAR(23) NOT NULL
)
with (orientation = column,COMPRESSION=MIDDLE)
distribute by hash(P_PARTKEY);

DROP TABLE if exists partsupp;
CREATE TABLE PARTSUPP
(
    PS_PARTKEY     BIGINT NOT NULL,
    PS_SUPPKEY     BIGINT NOT NULL,
    PS_AVAILQTY    BIGINT NOT NULL,
    PS_SUPPLYCOST DECIMAL(15,2) NOT NULL,
    PS_COMMENT     VARCHAR(199) NOT NULL
)
with (orientation = column,COMPRESSION=MIDDLE)
distribute by hash(PS_PARTKEY);

DROP TABLE if exists orders;
CREATE TABLE ORDERS
(
    O_ORDERKEY     BIGINT NOT NULL,
    O_CUSTKEY      BIGINT NOT NULL,
    O_ORDERSTATUS  CHAR(1) NOT NULL,
    O_TOTALPRICE   DECIMAL(15,2) NOT NULL,
    O_ORDERDATE    DATE NOT NULL ,
    O_ORDERPRIORITY CHAR(15) NOT NULL,
    O_CLERK        CHAR(15) NOT NULL ,
    O_SHIPPRIORITY BIGINT NOT NULL,
    O_COMMENT      VARCHAR(79) NOT NULL
)
with (orientation = column,COMPRESSION=MIDDLE)
```

```
distributed by hash(O_ORDERKEY);

DROP TABLE if exists lineitem;
CREATE TABLE LINEITEM
(
    L_ORDERKEY    BIGINT NOT NULL,
    L_PARTKEY     BIGINT NOT NULL,
    L_SUPPKEY     BIGINT NOT NULL,
    L_LINENUMBER BIGINT NOT NULL,
    L_QUANTITY    DECIMAL(15,2) NOT NULL,
    L_EXTENDEDPRICE DECIMAL(15,2) NOT NULL,
    L_DISCOUNT  DECIMAL(15,2) NOT NULL,
    L_TAX        DECIMAL(15,2) NOT NULL,
    L_RETURNFLAG CHAR(1) NOT NULL,
    L_LINESTATUS CHAR(1) NOT NULL,
    L_SHIPDATE   DATE NOT NULL,
    L_COMMITDATE DATE NOT NULL,
    L_RECEIPTDATE DATE NOT NULL,
    L_SHIPINSTRUCT CHAR(25) NOT NULL,
    L_SHIPMODE    CHAR(10) NOT NULL,
    L_COMMENT    VARCHAR(44) NOT NULL
)
with (orientation = column,COMPRESSION=MIDDLE)
distributed by hash(L_ORDERKEY);
```

Passo 2 Crie uma tabela estrangeira, que é usada para identificar e associar os dados de origem no OBS.

AVISO

- `<obs_bucket_name>` indica o nome do bucket do OBS. Apenas algumas regiões são suportadas. Para obter detalhes sobre as regiões suportadas e os nomes dos bucket do OBS, consulte [Regiões suportadas](#). Os clusters do GaussDB(DWS) não oferecem suporte ao acesso entre regiões aos dados do bucket do OBS.
- Nesta prática, a região **CN-Hong Kong** é usada como exemplo. Digite **dws-demo-ap-southeast-1** e substitua `<Access_Key_Id>` e `<Secret_Access_Key>` pelo valor obtido em [Fazer preparações](#).
- // AK e SK codificados rigidamente ou em texto não criptografado são arriscados. Para fins de segurança, criptografe seu AK e SK e armazene-os no arquivo de configuração ou nas variáveis de ambiente.
- Se a mensagem "ERROR: schema "xxx" does not exist Position" for exibida quando você criar uma tabela estrangeira, o esquema não existe. Execute a etapa anterior para criar um esquema.

```
CREATE SCHEMA tpchobs;
SET current_schema='tpchobs';
DROP FOREIGN TABLE if exists region;
CREATE FOREIGN TABLE REGION
(
    like tpch.region
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/tpch/region.tbl',
    format 'text',
    delimiter '|',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on'
```

```
);  
  
DROP FOREIGN table if exists nation;  
CREATE FOREIGN TABLE NATION  
(  
    like tpch.nation  
)  
SERVER gsmpp_server  
OPTIONS (  
    encoding 'utf8',  
    location 'obs://<obs_bucket_name>/tpch/nation.tbl',  
    format 'text',  
    delimiter '|',  
    access_key '<Access_Key_Id>',  
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',  
    chunksize '64',  
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on'  
);  
  
DROP FOREIGN table if exists supplier;  
CREATE FOREIGN TABLE SUPPLIER  
(  
    like tpch.supplier  
)  
SERVER gsmpp_server  
OPTIONS (  
    encoding 'utf8',  
    location 'obs://<obs_bucket_name>/tpch/supplier.tbl',  
    format 'text',  
    delimiter '|',  
    access_key '<Access_Key_Id>',  
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',  
    chunksize '64',  
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on'  
);  
  
DROP FOREIGN table if exists customer;  
CREATE FOREIGN TABLE CUSTOMER  
(  
    like tpch.customer  
)  
SERVER gsmpp_server  
OPTIONS (  
    encoding 'utf8',  
    location 'obs://<obs_bucket_name>/tpch/customer.tbl',  
    format 'text',  
    delimiter '|',  
    access_key '<Access_Key_Id>',  
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',  
    chunksize '64',  
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on'  
);  
  
DROP FOREIGN table if exists part;  
CREATE FOREIGN TABLE PART  
(  
    like tpch.part  
)  
SERVER gsmpp_server  
OPTIONS (  
    encoding 'utf8',  
    location 'obs://<obs_bucket_name>/tpch/part.tbl',  
    format 'text',  
    delimiter '|',  
    access_key '<Access_Key_Id>',  
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',  
    chunksize '64',  
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on'  
);
```

```
DROP FOREIGN table if exists partsupp;
CREATE FOREIGN TABLE PARTSUPP
(
    like tpch.partsupp
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/tpch/partsupp.tbl',
    format 'text',
    delimiter '|',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on'
);
DROP FOREIGN table if exists orders;
CREATE FOREIGN TABLE ORDERS
(
    like tpch.orders
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/tpch/orders.tbl',
    format 'text',
    delimiter '|',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on'
);
DROP FOREIGN table if exists lineitem;
CREATE FOREIGN TABLE LINEITEM
(
    like tpch.lineitem
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/tpch/lineitem.tbl',
    format 'text',
    delimiter '|',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on'
);
```

Passo 3 Copie e execute as seguintes instruções para importar os dados da tabela estrangeira para a tabela do banco de dados correspondente.

Execute o comando **insert** para importar os dados na tabela estrangeira do OBS para a tabela do banco de dados do GaussDB(DWS). O kernel do banco de dados importa simultaneamente os dados do OBS em alta velocidade para o GaussDB(DWS).

```
INSERT INTO tpch.lineitem SELECT * FROM tpchobs.lineitem;
INSERT INTO tpch.part SELECT * FROM tpchobs.part;
INSERT INTO tpch.partsupp SELECT * FROM tpchobs.partsupp;
INSERT INTO tpch.customer SELECT * FROM tpchobs.customer;
INSERT INTO tpch.supplier SELECT * FROM tpchobs.supplier;
INSERT INTO tpch.nation SELECT * FROM tpchobs.nation;
INSERT INTO tpch.region SELECT * FROM tpchobs.region;
INSERT INTO tpch.orders SELECT * FROM tpchobs.orders;
```

Demora 10 minutos para importar dados.

----Fim

Passo 2: realizar análise de de várias tabelas e análise de temas

A seguir, a consulta TPC-H padrão é usada como exemplo para demonstrar como executar a consulta básica de dados no GaussDB(DWS).

Antes de consultar dados, execute o comando **Analyze** para gerar estatísticas relacionadas à tabela do banco de dados. Os dados de estatísticas são armazenados na tabela do sistema PG_STATISTIC e são úteis quando você executa o planejador, o que fornece um plano de execução de consulta eficiente.

A seguir estão exemplos de consulta:

- **Consulta de receita de um fornecedor em uma região (TPCH-Q5)**

Ao executar a instrução de consulta TPCH-Q5, você pode consultar as estatísticas de receita de um fornecedor de peças de reposição em uma região. A receita é calculada com base em **sum(l_extendedprice * (1 - l_discount))**. As estatísticas podem ser usadas para determinar se um centro de alocação local precisa ser estabelecido em uma determinada região.

Copie e execute a seguinte instrução TPCH-Q5 para consulta. Essa instrução apresenta consulta de associação de várias tabelas com **GROUP BY**, **ORDER BY** e **AGGREGATE**.

```
SET current_schema='tpch';
SELECT
n_name,
sum(l_extendedprice * (1 - l_discount)) as revenue
FROM
customer,
orders,
lineitem,
supplier,
nation,
region
where
c_custkey = o_custkey
and l_orderkey = o_orderkey
and l_suppkey = s_suppkey
and c_nationkey = s_nationkey
and s_nationkey = n_nationkey
and n_regionkey = r_regionkey
and r_name = 'ASIA'
and o_orderdate >= '1994-01-01'::date
and o_orderdate < '1994-01-01'::date + interval '1 year'
group by
n_name
order by
revenue desc;
```

- **Consulta de relações entre peças de reposição e fornecedores (TPCH-Q16)**

Ao executar a instrução de consulta TPCH-Q16, você pode obter o número de fornecedores que podem fornecer peças de reposição com as condições de contribuição especificadas. Esta informação pode ser usada para determinar se há fornecedores suficientes quando a quantidade do pedido é grande e a tarefa é urgente.

Copie e execute a seguinte instrução TPCH-Q16 para consulta. A instrução apresenta operações de conexão de várias tabelas com subconsulta de group by, sort by, aggregate, deduplicate e NOT IN.

```
SET current_schema='tpch';
SELECT
p_brand,
p_type,
p_size,
count(distinct ps_suppkey) as supplier_cnt
```

```
FROM
partsupp,
part
where
p_partkey = ps_partkey
and p_brand <> 'Brand#45'
and p_type not like 'MEDIUM POLISHED%'
and p_size in (49, 14, 23, 45, 19, 3, 36, 9)
and ps_suppkey not in (
    select
    s_suppkey
    from
    supplier
    where
    s_comment like '%Customer%Complaints%'
)
group by
p_brand,
p_type,
p_size
order by
supplier_cnt desc,
p_brand,
p_type,
p_size
limit 100;
```

- **Consulta de perda de receita de pequenos pedidos (TPCH-Q17)**

Você pode consultar a perda média de receita anual se não houver pedidos pequenos. Filtre os pequenos pedidos que são inferiores a 20% do volume médio de fornecimento e calcule o valor total desses pequenos pedidos para descobrir a perda média de receita anual.

Copie e execute a seguinte instrução TPCH-Q17 para consulta. A instrução apresenta operações de conexão de várias tabelas com subconsulta de aggregate e aggregate.

```
SET current_schema='tpch';
SELECT
sum(l_extendedprice) / 7.0 as avg_yearly
FROM
lineitem,
part
where
p_partkey = l_partkey
and p_brand = 'Brand#23'
and p_container = 'MED BOX'
and l_quantity < (
    select 0.2 * avg(l_quantity)
    from lineitem
    where l_partkey = p_partkey
);
```

6.3 Análise de status de operações de uma loja de departamento de varejo

Conhecimento de fundo

Nesta prática, os dados de negócios diários de cada loja de varejo são carregados do OBS para a tabela correspondente no cluster de armazém de dados para resumir e consultar KPIs. Esses dados incluem a rotatividade da loja, o fluxo de clientes, a classificação mensal de vendas, a taxa de conversão mensal do fluxo de clientes, índice mensal de preço-aluguel e as vendas por unidade de área. Este exemplo demonstra a consulta e análise multidimensional do GaussDB(DWS) no cenário de varejo.

 **NOTA**

Os dados de amostra foram carregados na pasta **retail-data** em um bucket do OBS, e todas as contas da Huawei Cloud receberam a permissão somente leitura para acessar o bucket do OBS.

Procedimento geral

Essa prática leva cerca de 60 minutos. O procedimento é os seguintes:

1. **Preparativos**
2. **Passo 1: importar dados de amostra da loja de departamento de varejo**
3. **Passo 2: executar análise de status de operações**

Regiões suportadas

Tabela 6-7 descreve as regiões onde os dados do OBS foram carregados.

Tabela 6-7 Regiões e nomes de bucket do OBS

Região	Bucket de OBS
CN North-Beijing1	dws-demo-cn-north-1
CN North-Beijing2	dws-demo-cn-north-2
CN North-Beijing4	dws-demo-cn-north-4
CN North-Ulanqab1	dws-demo-cn-north-9
CN East-Shanghai1	dws-demo-cn-east-3
CN East-Shanghai2	dws-demo-cn-east-2
CN South-Guangzhou	dws-demo-cn-south-1
CN South-Guangzhou-InvitationOnly	dws-demo-cn-south-4
CN-Hong Kong	dws-demo-ap-southeast-1
AP-Singapore	dws-demo-ap-southeast-3
AP-Bangkok	dws-demo-ap-southeast-2
LA-Santiago	dws-demo-la-south-2
AF-Johannesburg	dws-demo-af-south-1
LA-Mexico City1	dws-demo-na-mexico-1
LA-Mexico City2	dws-demo-la-north-2
RU-Moscow2	dws-demo-ru-northwest-2
LA-Sao Paulo1	dws-demo-sa-brazil-1

Preparativos

- Você registrou uma conta do GaussDB(DWS), e a conta não está em atraso ou congelada.
- Você obteve o AK e SK da conta.
- Um cluster foi criado e conectado usando o Data Studio. Para mais detalhes, veja [Passo 1: criar um cluster](#) e [Passo 2: usar o Data Studio para conectar-se a um cluster](#).

Passo 1: importar dados de amostra da loja de departamento de varejo

Depois de se conectar ao cluster usando a ferramenta de cliente SQL, execute as seguintes operações na ferramenta de cliente SQL para importar os dados de amostra de lojas de departamento de varejo e executar consultas.

Passo 1 Execute a instrução a seguir para criar o banco de dados **retail**:

```
CREATE DATABASE retail encoding 'utf8' template template0;
```

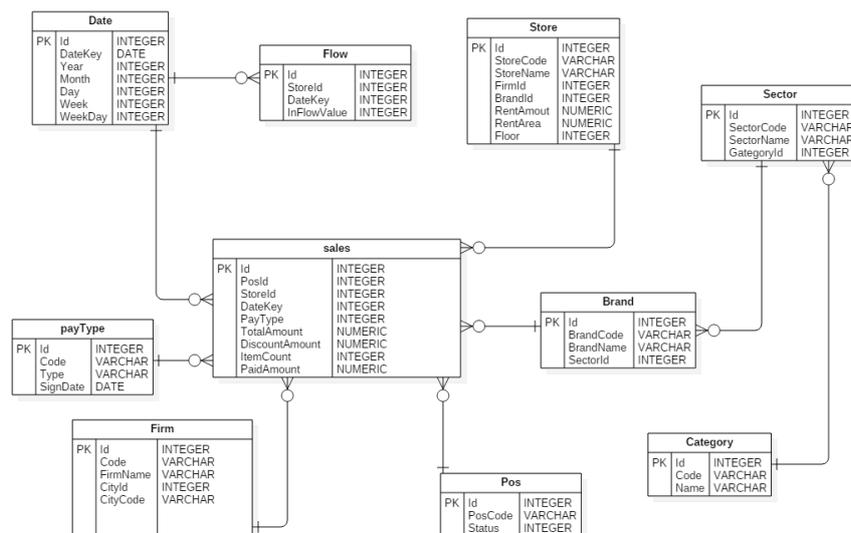
Passo 2 Execute as seguintes etapas para alternar para o novo banco de dados:

1. Na janela **Object Browser** do cliente do Data Studio, clique com o botão direito do mouse na conexão de banco de dados e selecione **Refresh** no menu de atalho. Em seguida, o novo banco de dados é exibido.
2. Clique com o botão direito do mouse no nome do novo banco de dados **retail** e escolha **Connect to DB** no menu de atalho.
3. Clique com o botão direito do mouse no nome do novo banco de dados **retail** e escolha **Open Terminal** no menu de atalho. A janela de comando SQL para conexão com o banco de dados especificado é exibida. Execute os seguintes passos na janela.

Passo 3 Crie uma tabela de banco de dados.

Os dados de amostra consistem em 10 tabelas de banco de dados cujas associações são mostradas em [Figura 6-2](#).

Figura 6-2 Tabelas de dados de amostra de lojas de departamento de varejo



Copie e execute as seguintes instruções para alternar para criar uma tabela de banco de dados de informações de lojas de departamento de varejo.

```
CREATE SCHEMA retail_data;
SET current_schema='retail_data';

DROP TABLE IF EXISTS STORE;
CREATE TABLE STORE (
    ID INT,
    STORECODE VARCHAR(10),
    STORENAME VARCHAR(100),
    FIRMLID INT,
    FLOOR INT,
    BRANDID INT,
    RENTAMOUNT NUMERIC(18,2),
    RENTAREA NUMERIC(18,2)
)
WITH (ORIENTATION = COLUMN, COMPRESSION=MIDDLE) DISTRIBUTE BY REPLICATION;

DROP TABLE IF EXISTS POS;
CREATE TABLE POS(
    ID INT,
    POSCODE VARCHAR(20),
    STATUS INT,
    MODIFICATIONDATE DATE
)
WITH (ORIENTATION = COLUMN, COMPRESSION=MIDDLE) DISTRIBUTE BY REPLICATION;

DROP TABLE IF EXISTS BRAND;
CREATE TABLE BRAND (
    ID INT,
    BRANDCODE VARCHAR(10),
    BRANDNAME VARCHAR(100),
    SECTORID INT
)
WITH (ORIENTATION = COLUMN, COMPRESSION=MIDDLE) DISTRIBUTE BY REPLICATION;

DROP TABLE IF EXISTS SECTOR;
CREATE TABLE SECTOR(
    ID INT,
    SECTORCODE VARCHAR(10),
    SECTORNAME VARCHAR(20),
    CATEGORYID INT
)
WITH (ORIENTATION = COLUMN, COMPRESSION=MIDDLE) DISTRIBUTE BY REPLICATION;

DROP TABLE IF EXISTS CATEGORY;
CREATE TABLE CATEGORY(
    ID INT,
    CODE VARCHAR(10),
    NAME VARCHAR(20)
)
WITH (ORIENTATION = COLUMN, COMPRESSION=MIDDLE) DISTRIBUTE BY REPLICATION;

DROP TABLE IF EXISTS FIRM;
CREATE TABLE FIRM(
    ID INT,
    CODE VARCHAR(4),
    NAME VARCHAR(40),
    CITYID INT,
    CITYNAME VARCHAR(10),
    CITYCODE VARCHAR(20)
)
WITH (ORIENTATION = COLUMN, COMPRESSION=MIDDLE) DISTRIBUTE BY REPLICATION;

DROP TABLE IF EXISTS DATE;
CREATE TABLE DATE(
    ID INT,
    DATEKEY DATE,
    YEAR INT,
    MONTH INT,
    DAY INT,
```

```
        WEEK INT,  
        WEEKDAY INT  
    )  
WITH (ORIENTATION = COLUMN, COMPRESSION=MIDDLE) DISTRIBUTE BY REPLICATION;  
  
DROP TABLE IF EXISTS PAYTYPE;  
CREATE TABLE PAYTYPE (  
    ID INT,  
    CODE VARCHAR(10),  
    TYPE VARCHAR(10),  
    SIGNDATE DATE  
)  
WITH (ORIENTATION = COLUMN, COMPRESSION=MIDDLE) DISTRIBUTE BY REPLICATION;  
  
DROP TABLE IF EXISTS SALES;  
CREATE TABLE SALES (  
    ID INT,  
    POSID INT,  
    STOREID INT,  
    DATEKEY INT,  
    PAYTYPE INT,  
    TOTALAMOUNT NUMERIC(18,2),  
    DISCOUNTAMOUNT NUMERIC(18,2),  
    ITEMCOUNT INT,  
    PAIDAMOUNT NUMERIC(18,2)  
)  
WITH (ORIENTATION = COLUMN, COMPRESSION=MIDDLE) DISTRIBUTE BY HASH(ID);  
  
DROP TABLE IF EXISTS FLOW;  
CREATE TABLE FLOW (  
    ID INT,  
    STOREID INT,  
    DATEKEY INT,  
    INFLOWVALUE INT  
)  
WITH (ORIENTATION = COLUMN, COMPRESSION=MIDDLE) DISTRIBUTE BY HASH(ID);
```

Passo 4 Crie uma tabela estrangeira, que é usada para identificar e associar os dados de origem no OBS.

AVISO

- `<obs_bucket_name>` indica o nome do bucket do OBS. Apenas algumas regiões são suportadas. Para obter detalhes sobre as regiões suportadas e os nomes dos bucket do OBS, consulte [Regiões suportadas](#). Os clusters do GaussDB(DWS) não oferecem suporte ao acesso entre regiões aos dados do bucket do OBS.
- Nesta prática, a região **CN-Hong Kong** é usada como exemplo. Digite **dws-demo-ap-southeast-1** e substitua `<Access_Key_Id>` e `<Secret_Access_Key>` pelo valor obtido em [Preparativos](#).
- // AK e SK codificados rigidamente ou em texto não criptografado são arriscados. Para fins de segurança, criptografe seu AK e SK e armazene-os no arquivo de configuração ou nas variáveis de ambiente.
- Se a mensagem "ERROR: schema "xxx" does not exist Position" for exibida quando você criar uma tabela estrangeira, o esquema não existe. Execute a etapa anterior para criar um esquema.

```
CREATE SCHEMA retail_obs_data;  
SET current_schema='retail_obs_data';  
DROP FOREIGN TABLE IF EXISTS SALES_OBS;  
CREATE FOREIGN TABLE SALES_OBS  
(
```

```
        like retail_data.SALES
    )
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/retail-data/sales',
    format 'csv',
    delimiter ',',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on',
    header 'on'
);

DROP FOREIGN table if exists FLOW_OBS;
CREATE FOREIGN TABLE FLOW_OBS
(
    like retail_data.flow
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/retail-data/flow',
    format 'csv',
    delimiter ',',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on',
    header 'on'
);

DROP FOREIGN table if exists BRAND_OBS;
CREATE FOREIGN TABLE BRAND_OBS
(
    like retail_data.brand
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/retail-data/brand',
    format 'csv',
    delimiter ',',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on',
    header 'on'
);

DROP FOREIGN table if exists CATEGORY_OBS;
CREATE FOREIGN TABLE CATEGORY_OBS
(
    like retail_data.category
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/retail-data/category',
    format 'csv',
    delimiter ',',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on',
    header 'on'
);
```

```
DROP FOREIGN table if exists DATE_OBS;
CREATE FOREIGN TABLE DATE_OBS
(
    like retail_data.date
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/retail-data/date',
    format 'csv',
    delimiter ',',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on',
    header 'on'
);

DROP FOREIGN table if exists FIRM_OBS;
CREATE FOREIGN TABLE FIRM_OBS
(
    like retail_data.firm
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/retail-data/firm',
    format 'csv',
    delimiter ',',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on',
    header 'on'
);

DROP FOREIGN table if exists PAYTYPE_OBS;
CREATE FOREIGN TABLE PAYTYPE_OBS
(
    like retail_data.paytype
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/retail-data/paytype',
    format 'csv',
    delimiter ',',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on',
    header 'on'
);

DROP FOREIGN table if exists POS_OBS;
CREATE FOREIGN TABLE POS_OBS
(
    like retail_data.pos
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/retail-data/pos',
    format 'csv',
    delimiter ',',
    access_key '<Access_Key_Id>',
```

```
        secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
        chunksize '64',
        IGNORE_EXTRA_DATA 'on',
        header 'on'
    );

DROP FOREIGN table if exists SECTOR_OBS;
CREATE FOREIGN TABLE SECTOR_OBS
(
    like retail_data.sector
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/retail-data/sector',
    format 'csv',
    delimiter ',',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on',
    header 'on'
);

DROP FOREIGN table if exists STORE_OBS;
CREATE FOREIGN TABLE STORE_OBS
(
    like retail_data.store
)
SERVER gsmpp_server
OPTIONS (
    encoding 'utf8',
    location 'obs://<obs_bucket_name>/retail-data/store',
    format 'csv',
    delimiter ',',
    access_key '<Access_Key_Id>',
    secret_access_key '<Secret_Access_Key>',
    chunksize '64',
    IGNORE_EXTRA_DATA 'on',
    header 'on'
);
```

Passo 5 Copie e execute as seguintes instruções para importar os dados da tabela externa para o cluster:

```
INSERT INTO retail_data.store SELECT * FROM retail_obs_data.STORE_OBS;
INSERT INTO retail_data.sector SELECT * FROM retail_obs_data.SECTOR_OBS;
INSERT INTO retail_data.paytype SELECT * FROM retail_obs_data.PAYTYPE_OBS;
INSERT INTO retail_data.firm SELECT * FROM retail_obs_data.FIRM_OBS;
INSERT INTO retail_data.flow SELECT * FROM retail_obs_data.FLOW_OBS;
INSERT INTO retail_data.category SELECT * FROM retail_obs_data.CATEGORY_OBS;
INSERT INTO retail_data.date SELECT * FROM retail_obs_data.DATE_OBS;
INSERT INTO retail_data.pos SELECT * FROM retail_obs_data.POS_OBS;
INSERT INTO retail_data.brand SELECT * FROM retail_obs_data.BRAND_OBS;
INSERT INTO retail_data.sales SELECT * FROM retail_obs_data.SALES_OBS;
```

Leva algum tempo para importar dados.

Passo 6 Copie e execute a instrução a seguir para criar a exibição `v_sales_flow_details`:

```
SET current_schema='retail_data';
CREATE VIEW v_sales_flow_details AS
SELECT
    FIRM.ID FIR MID, FIRM.NAME FIRNAME, FIRM. CITYCODE,
    CATEGORY.ID CATEGORYID, CATEGORY.NAME CATEGORYNAME,
    SECTOR.ID SECTORID, SECTOR.SECTORNAME,
    BRAND.ID BRANDID, BRAND.BRANDNAME,
    STORE.ID STOREID, STORE.STORENAME, STORE.RENTAMOUNT, STORE.RENTAREA,
    DATE.DATEKEY, SALES.TOTALAMOUNT, DISCOUNTAMOUNT, ITEMCOUNT, PAIDAMOUNT,
    INFLOWVALUE
```

```
FROM SALES
INNER JOIN STORE ON SALES.STOREID = STORE.ID
INNER JOIN FIRM ON STORE.FIRMID = FIRM.ID
INNER JOIN BRAND ON STORE.BRANDID = BRAND.ID
INNER JOIN SECTOR ON BRAND.SECTORID = SECTOR.ID
INNER JOIN CATEGORY ON SECTOR.CATEGORYID = CATEGORY.ID
INNER JOIN DATE ON SALES.DATEKEY = DATE.ID
INNER JOIN FLOW ON FLOW.DATEKEY = DATE.ID AND FLOW.STOREID = STORE.ID;
```

----Fim

Passo 2: executar análise de status de operações

O seguinte usa a consulta padrão de informações de varejo de lojas de departamento como um exemplo para demonstrar como executar a consulta básica de dados no GaussDB(DWS).

Antes de consultar dados, execute o comando **Analyze** para gerar estatísticas relacionadas à tabela do banco de dados. Os dados de estatísticas são armazenados na tabela do sistema PG_STATISTIC e são úteis quando você executa o planejador, o que fornece um plano de execução de consulta eficiente.

A seguir estão exemplos de consulta:

- **Consultar a receita mensal de vendas de cada loja**

Copie e execute as seguintes instruções para consultar a receita total de cada loja em um determinado mês:

```
SET current_schema='retail_data';
SELECT DATE_TRUNC('month',datekey)
AT TIME ZONE 'UTC' AS __timestamp,
SUM(paidamount)
AS sum_paidamount
FROM v_sales_flow_details
GROUP BY DATE_TRUNC('month',datekey) AT TIME ZONE 'UTC'
ORDER BY SUM(paidamount) DESC;
```

- **Consultar a receita de vendas e a relação preço-aluguel de cada loja**

Copie e execute a seguinte instrução para consultar a receita de vendas e a relação de preço-aluguel de cada loja:

```
SET current_schema='retail_data';
SELECT firname AS firname,
storename AS storename,
SUM(paidamount)
AS sum_paidamount,
AVG(RENTAMOUNT)/SUM(PAIDAMOUNT)
AS rentamount_sales_rate
FROM v_sales_flow_details
GROUP BY firname, storename
ORDER BY SUM(paidamount) DESC;
```

- **Analisar a receita de vendas de cada cidade**

Copie e execute a seguinte instrução para analisar e consultar a receita de vendas de todas as províncias:

```
SET current_schema='retail_data';
SELECT citycode AS citycode,
SUM(paidamount)
AS sum_paidamount
FROM v_sales_flow_details
GROUP BY citycode
ORDER BY SUM(paidamount) DESC;
```

- **Analisar e comparando a relação de preço-aluguel e a taxa de conversão do fluxo de clientes de cada loja**

```
SET current_schema='retail_data';
SELECT brandname AS brandname,
        firname AS firname,
        SUM(PAIDAMOUNT)/AVG(RENTAREA) AS sales_rentarea_rate,
        SUM(ITEMCOUNT)/SUM(INFLOWVALUE) AS poscount_flow_rate,
        AVG(RENTAMOUNT)/SUM(PAIDAMOUNT) AS rentamount_sales_rate
FROM v_sales_flow_details
GROUP BY brandname, firname
ORDER BY sales_rentarea_rate DESC;
```

- **Analisar marcas no setor de varejo**

```
SET current_schema='retail_data';
SELECT categoryname AS categoryname,
        brandname AS brandname,
        SUM(paidamount) AS sum__paidamount
FROM v_sales_flow_details
GROUP BY categoryname,
        brandname
ORDER BY sum__paidamount DESC;
```

- **Consultar informações diárias de vendas de cada marca**

```
SET current_schema='retail_data';
SELECT brandname AS brandname,
        DATE_TRUNC('day', datekey) AT TIME ZONE 'UTC' AS __timestamp,
        SUM(paidamount) AS sum__paidamount
FROM v_sales_flow_details
WHERE datekey >= '2016-01-01 00:00:00'
AND datekey <= '2016-01-30 00:00:00'
GROUP BY brandname,
        DATE_TRUNC('day', datekey) AT TIME ZONE 'UTC'
ORDER BY sum__paidamount ASC
LIMIT 50000;
```

7 Gerenciamento de segurança

7.1 Controle de acesso baseado em função (RBAC)

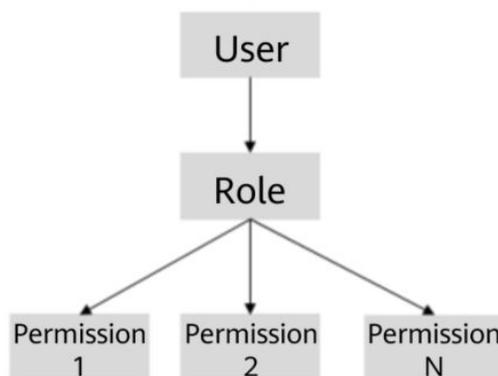
O que é o RBAC?

- O controle de acesso baseado em função (RBAC) é conceder permissões a funções e permitir que os usuários obtenham permissões associando-se a funções.
- Uma função é um conjunto de permissões.
- O RBAC simplifica muito o gerenciamento de permissões.

O que é o modelo RBAC?

Atribua permissões apropriadas às funções.

Associe usuários às funções.



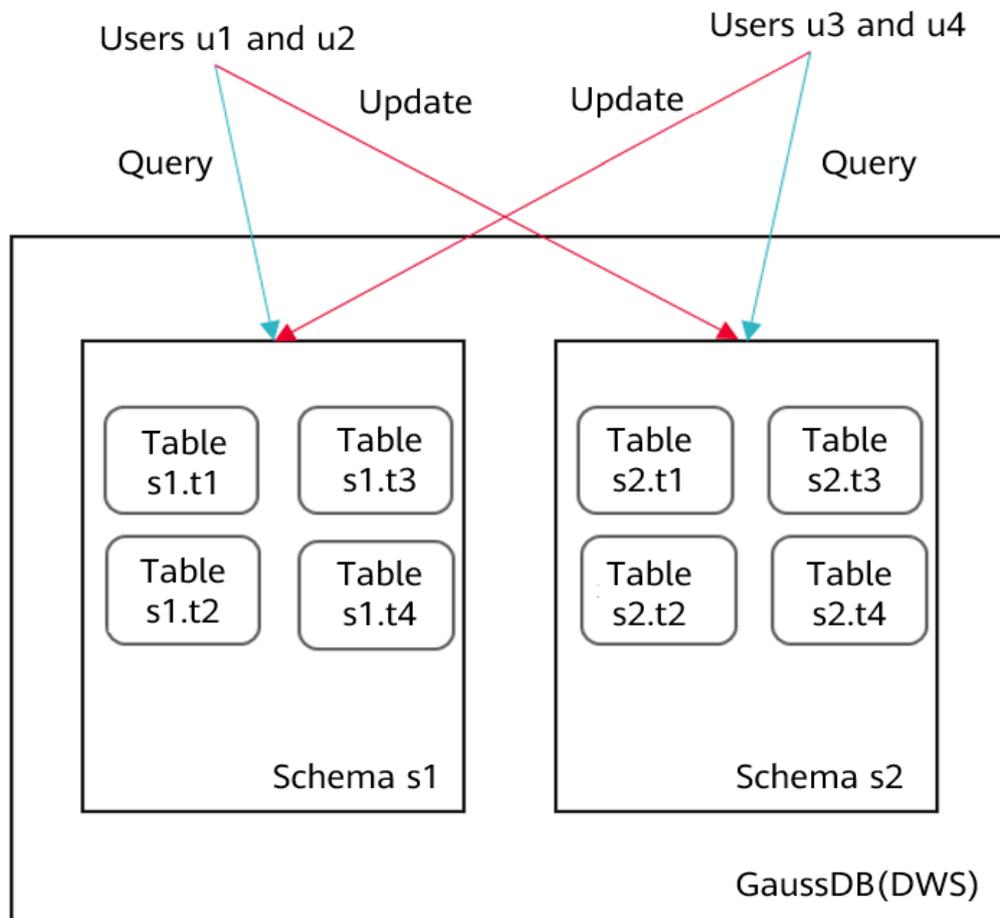
Cenários

Suponha que existam dois esquemas, **s1** e **s2**.

Existem dois grupos de usuários:

- Os usuários **u1** e **u2** podem consultar todas as tabelas em **s1** e atualizar todas as tabelas em **s2**.

- Os usuários **u3** e **u4** podem consultar todas as tabelas em **s2** e atualizar todas as tabelas em **s1**.



Procedimento para conceder permissões

Passo 1 Conecte-se ao banco de dados do DWS como usuário **dbadmin**.

Passo 2 Execute as instruções a seguir para criar os esquemas **s1** e **s2** e os usuários de **u1** a **u4**:

📖 NOTA

Substitua *{password}* pela senha real.

```
CREATE SCHEMA s1;  
CREATE SCHEMA s2;  
CREATE USER u1 PASSWORD '{password}';  
CREATE USER u2 PASSWORD '{password}';  
CREATE USER u3 PASSWORD '{password}';  
CREATE USER u4 PASSWORD '{password}';
```

Passo 3 Copie e execute as seguintes instruções para criar as tabelas **s1.t1** e **s2.t1**:

```
CREATE TABLE s1.t1 (c1 int, c2 int);  
CREATE TABLE s2.t1 (c1 int, c2 int);
```

Passo 4 Execute a instrução a seguir para inserir dados nas tabelas:

```
INSERT INTO s1.t1 VALUES (1,2);  
INSERT INTO s2.t1 VALUES (1,2);
```

Passo 5 Execute as seguintes instruções para criar quatro funções, cada uma com a permissão de consulta ou atualização da tabela **s1** ou **s2**:

```
CREATE ROLE rs1_select PASSWORD disable; -- Permission to query s1
CREATE ROLE rs1_update PASSWORD disable; -- Permission to update s1
CREATE ROLE rs2_select PASSWORD disable; -- Permission to query s2
CREATE ROLE rs2_update PASSWORD disable; -- Permission to update s2
```

Passo 6 Execute as seguintes instruções para conceder as permissões de acesso dos esquemas **s1** e **s2** às funções:

```
GRANT USAGE ON SCHEMA s1, s2 TO rs1_select, rs1_update, rs2_select, rs2_update;
```

Passo 7 Execute as seguintes instruções para conceder permissões específicas às funções:

```
GRANT SELECT ON ALL TABLES IN SCHEMA s1 TO rs1_select; -- Grant the query
permission on all the tables in s1 to the rs1_select role.
GRANT SELECT,UPDATE ON ALL TABLES IN SCHEMA s1 TO rs1_update; -- Grant the query
and update permissions on all the tables in s1 to the rs1_update role.
GRANT SELECT ON ALL TABLES IN SCHEMA s2 TO rs2_select; -- Grant the query
permission on all the tables in s2 to the rs2_select role.
GRANT SELECT,UPDATE ON ALL TABLES IN SCHEMA s2 TO rs2_update; -- Grant the query
and update permissions on all the tables in s2 to the rs2_update role.
```

Passo 8 Execute as seguintes instruções para conceder atribuições aos usuários:

```
GRANT rs1_select, rs2_update TO u1, u2; -- Users u1 and u2 have the permissions
to query s1 and update s2.
GRANT rs2_select, rs1_update TO u3, u4; -- Users u3 and u4 have the permissions
to query s2 and update s1.
```

Passo 9 Execute a instrução a seguir para exibir a função vinculada a um usuário específico:

```
\du u1;
```

```
test_lhy=> \du u1
                List of roles
Role name | Attributes | Member of
-----+-----+-----
u1        |             | {rs1_select,rs2_update}
```

Passo 10 Comece outra sessão. Conecte-se ao banco de dados como o usuário **u1**.

```
gsq1 -d gaussdb -h GaussDB(DWS)_EIP -U u1 -p 8000 -r -W {password};
```

Passo 11 Execute as seguintes instruções na nova sessão para verificar se o usuário **u1** pode consultar, mas não pode atualizar **s1.t1**:

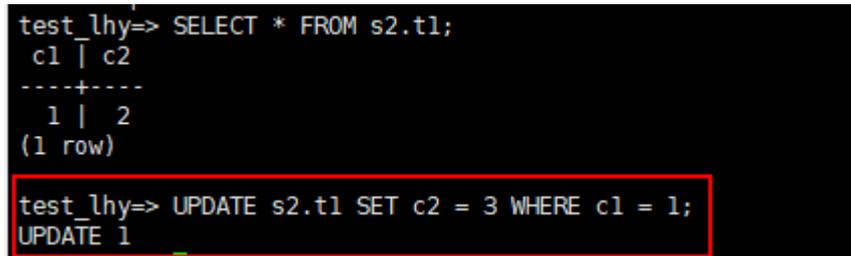
```
SELECT * FROM s1.t1;
UPDATE s1.t1 SET c2 = 3 WHERE c1 = 1;
```

```
test_lhy=> UPDATE s1.t1 SET c1 = 2 WHERE c2 = 2;
ERROR: Distributed key column can't be updated in current version
test_lhy=> SELECT * FROM s1.t1;
 c1 | c2
----+----
  1 |  2
(1 row)

test_lhy=> UPDATE s1.t1 SET c2 = 3 WHERE c1 = 1;
ERROR: permission denied for relation t1
```

Passo 12 Execute as seguintes instruções na nova sessão para verificar se o usuário **u1** pode atualizar **s2.t1**:

```
SELECT * FROM s2.t1;  
UPDATE s2.t1 SET c2 = 3 WHERE c1 = 1;
```



```
test_lhy=> SELECT * FROM s2.t1;  
c1 | c2  
----+----  
1 | 2  
(1 row)  
  
test_lhy=> UPDATE s2.t1 SET c2 = 3 WHERE c1 = 1;  
UPDATE 1
```

----Fim

7.2 Criptografia e descriptografia de colunas de dados

A criptografia de dados é amplamente utilizada em vários sistemas de informação como uma tecnologia para efetivamente impedir o acesso não autorizado e evitar o vazamento de dados. Como o núcleo do sistema de informação, o armazém de dados de GaussDB(DWS) também fornece funções de criptografia de dados, incluindo encriptação transparente e encriptação usando funções SQL. Esta seção descreve a encriptação de função SQL.

NOTA

Atualmente, o GaussDB(DWS) não suporta descriptografar dados criptografados em bancos de dados de Oracle, Teradata e MySQL. A criptografia e descriptografia dos bancos de dados de Oracle, Teradata e MySQL são diferentes das do GaussDB(DWS). O GaussDB(DWS) só pode descriptografar dados não criptografados migrados de bancos de dados de Oracle, Teradata e MySQL.

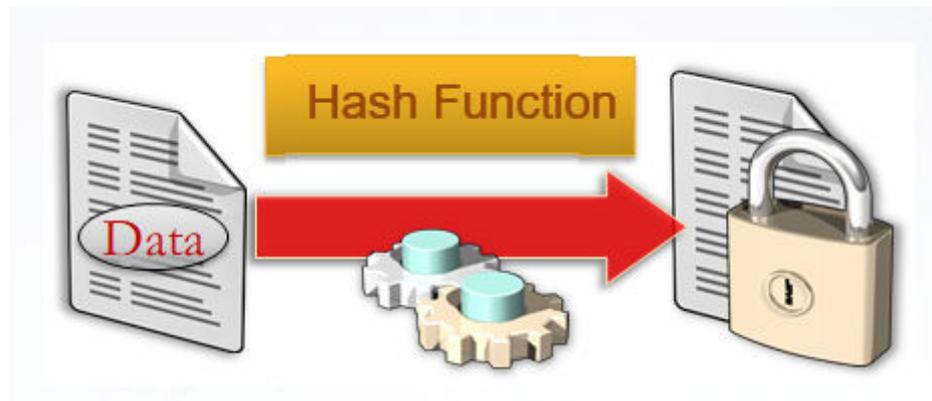
Conhecimento de fundo

- Funções hash

A função hash também é chamada de algoritmo de resumo. Ela mapeia dados de entrada de um comprimento arbitrário para uma saída de comprimento fixo. Por exemplo, Hash(data)=result. Este processo é irreversível. Ou seja, a função hash não tem uma função inversa, e os dados não podem ser obtidos a partir do resultado. Em cenários em que as senhas de texto não criptografado não devem ser armazenadas (senhas são sensíveis) ou conhecidas pelos administradores de sistema, os algoritmos de hash devem ser usados para armazenar valores de hash unidirecional de senhas.

Em uso real, os valores de sal e iteração são adicionados para evitar os mesmos valores de hash gerados pelas mesmas senhas, portanto, para evitar ataques à tabela arco-íris.

Figura 7-1 Funções hash



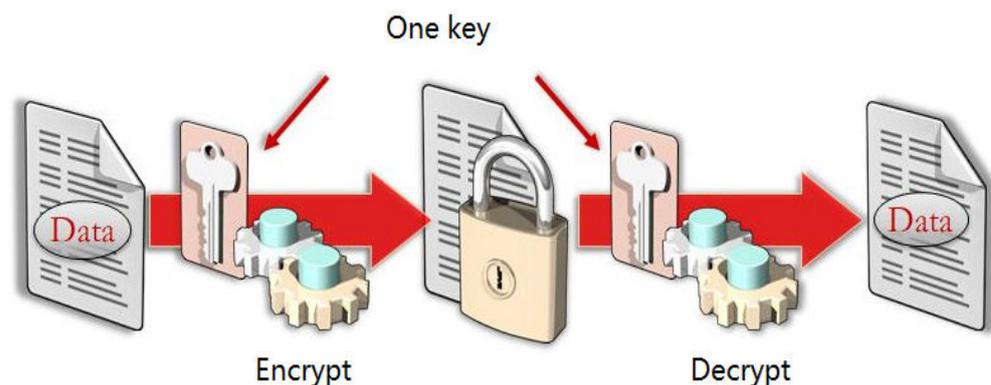
- Algoritmos de criptografia simétrica

Algoritmos de criptografia simétrica usam a mesma chave para criptografar e descriptografar dados. Existem duas subcategorias de algoritmos de criptografia simétrica: cifras de bloco e cifras de fluxo.

As cifras de bloco quebram o texto não criptografado em grupos de bits de comprimento fixo conhecidos como blocos e cada bloco é criptografado como uma unidade. E se não houver dados suficientes para preencher completamente um bloco, o "padding" é usado para garantir que os blocos atendam aos requisitos de comprimento fixo. Devido ao preenchimento, o comprimento do texto cifrado obtido por cifras de bloco é maior do que o do texto não criptografado.

Em cifras de fluxo, as partes de criptografia e descriptografia usam o mesmo fluxo de dados criptografado pseudo-aleatório como chaves, e os dados de texto simples são criptografados sequencialmente por essas chaves. Na prática, os dados são criptografados um bit de cada vez usando uma operação XOR. As cifras de fluxo não precisam ser acolchoadas. Portanto, o comprimento do texto cifrado obtido é o mesmo que o comprimento do texto simples.

Figura 7-2 Algoritmos de criptografia simétrica



Detalhes técnicos

GaussDB(DWS) fornece funções hash e algoritmos criptográficos simétricos para criptografar e descriptografar colunas de dados. As funções hash suportam sha256, sha384, sha512 e SM3. Os algoritmos criptográficos simétricos suportam AES128, AES192, AES256 e SM4.

- Funções hash
 - md5(string)
Use MD5 para criptografar cadeia e retornar um valor hexadecimal. MD5 é inseguro e não é recomendado.
 - gs_hash(hashstr, hashmethod)
Obtém a cadeia de resumo de uma cadeia **hashstr** baseada no algoritmo especificado pelo **hashmethod**. **hashmethod** pode ser **sha256**, **sha384**, **sha512** ou **sm3**.
 - Algoritmos de criptografia simétrica
 - gs_encrypt(encryptstr, keystr, cryptotype, cryptomode, hashmethod)
Criptografa uma cadeia **encryptstr** usando a chave **keystr** com base no algoritmo de criptografia especificado por **cryptotype** e **cryptomode** e o algoritmo HMAC especificado por **hashmethod**, e retorna a cadeia criptografada.
 - gs_decrypt(decryptstr, keystr, cryptotype, cryptomode, hashmethod)
Descriptografa uma cadeia **decryptstr** usando a chave **keystr** com base no algoritmo de criptografia especificado por **cryptotype** e **cryptomode** e o algoritmo HMAC especificado por **hashmethod**, e retorna a cadeia descriptografada. O **keystr** usado para descriptografia deve ser consistente com o usado para criptografia.
 - gs_encrypt_aes128(encryptstr,keystr)
Criptografa cadeias **encryptstr** usando **keystr** como chave e retorna cadeias criptografadas. O comprimento do **keystr** varia de 1 a 16 bytes.
 - gs_decrypt_aes128(decryptstr,keystr)
Descriptografa uma cadeia **decryptstr** usando a chave **keystr** e retorna a cadeia descriptografada. O **keystr** usado para descriptografia deve ser consistente com o usado para criptografia. **keystr** não pode estar vazio.
- Para obter mais informações sobre funções, consulte [Uso de funções para criptografia e descriptografia](#).

Exemplos

Passo 1 Conecte-se ao banco de dados.

Para obter detalhes, consulte [Uso do cliente da CLI gsqr para conectar-se a um cluster](#).

Passo 2 Crie a tabela **student** com os atributos **id**, **name** e **score**. Em seguida, use funções hash para criptografar e salvar nomes e use algoritmos criptográficos simétricos para salvar pontuações.

```
CREATE TABLE student (id int, name text, score text, subject text);
INSERT INTO student VALUES (1, gs_hash('alice', 'sha256'), gs_encrypt('95',
'12345', 'aes128', 'cbc', 'sha256'),gs_encrypt_aes128('math', '1234'));
INSERT INTO student VALUES (2, gs_hash('bob', 'sha256'), gs_encrypt('92',
'12345', 'aes128', 'cbc', 'sha256'),gs_encrypt_aes128('english', '1234'));
INSERT INTO student VALUES (3, gs_hash('peter', 'sha256'), gs_encrypt('98',
'12345', 'aes128', 'cbc', 'sha256'),gs_encrypt_aes128('science', '1234'));
```

Passo 3 Consulte a tabela **student** sem usar chaves. O resultado da consulta mostra que os dados criptografados nas colunas nome e pontuação não podem ser visualizados mesmo que você tenha a permissão **SELECT**.

```
select * from student;
id |                               name
|
score |
```

```

subject
-----+-----
+-----+-----
-----+-----
-----
1 | 2bd806c97f0e00af1a1fc3328fa763a9269723c8db8fac4f93af71db186d6e90 |
AAAAAAAAAABAUUC3VQ+MvPCDAaTUyS11e2gGLr4/ATdCUjTEvova3cb/Ba3ZKqInlyNVGEFBvJnTq/
3sLF4//Gm8qG7AyfNbbqdW3aYErLVpbE/QWFX9Igg== | aFEWQR2gkj
iu6sfsAad+dHzfFDHePZ6xd44zyekh+qVFlh9FODZ0DoaFAJXctwUsiqaiitTxW8cCSEaNs/E7Ke1ruY=
2 | 81b637d8fcd2c6da6359e6963113a1170de795e4b725b84d1e0b4cfd9ec58ce9 |
AAAAAAAAAABAUUC3VQ
+MvPCDAaTUyS11taXxAoDqE793hgyCJvC0ESdAX5Mtgdq2LXI1f5ZxraQ73WIJvTIBX8oe3gTDxoXG1HbH
ht4kzM4U8dOwr5rjgg== | aFEWQR2gkj
iu6sfsAad+dM8tPTDo/Pds6ZmqdmjGiKxf39+Wzx5NoQ6c8FrzihnRzgc0fycWSu5YGWNOKYWhRsE84Ac=
3 | 026ad9b14a7453b7488daa0c6acbc258b1506f52c441c7c465474c1a564394ff |
AAAAAAAAAACnyusORPeApqMUgh56ucQu3uso/
Llw5MbPFmkOXuspEzhhnc9vErwOfE6cuGtx8muEyHCX7V5yXs
+8FxxNh3n5L3419LDWJLY2O4merHpSg== | zomphRfHV4
H32hTtgkio1PyrobVO8N+hN7kAKwtYgKP2E7Aaf1vsjmtLHcL88jyeJNe11xe0fAvodzPJAxAuV3UJN4M=
(3 rows)

```

Passo 4 Consulte a tabela **student** usando chaves. O resultado da consulta mostra que os dados são descryptografados pela função **gs_decrypt** (correspondente a **gs_encrypt**) e podem ser visualizados.

```

select id, gs_decrypt(score, '12345', 'aes128', 'cbc',
'sha256'),gs_decrypt_aes128(subject, '1234') from student;
id | gs_decrypt | gs_decrypt_aes128
-----+-----+-----
1 | 95          | math
2 | 92          | english
3 | 98          | science
(3 rows)

```

----Fim

7.3 Gerenciamento e controle de permissões de dados por meio de exibições

Use modos de exibição para conceder a usuários diferentes a permissão para consultar dados diferentes na mesma tabela, fornecendo gerenciamento e segurança de permissões de dados.

Cenário

Depois de se conectar ao cluster como usuário **dbadmin**, crie um cliente de tabela de exemplo.

```

CREATE TABLE customer (id bigserial NOT NULL, province_id bigint NOT NULL,
user_info varchar, primary key (id)) DISTRIBUTE BY HASH(id);

```

Insira os dados de teste no cliente da tabela de exemplo.

```

INSERT INTO customer(province_id,user_info) VALUES (1,'Alice'), (1,'Jack'),
(2,'Jack'), (3,'Matu');
INSERT 0 4

```

Consulte a tabela do cliente.

```

SELECT * FROM customer;
id | province_id | user_info
-----+-----+-----
3 |             | Jack
1 |             | Alice
2 |             | Jack

```

```
4 |          3 | Matu
(4 rows)
```

Requisito: o usuário u1 pode visualizar apenas os dados da província 1 (province_id=1) e o usuário u2 pode visualizar apenas os dados da província 2 (province_id=2).

Implementação

Você pode criar uma exibição para atender aos requisitos no cenário anterior. O procedimento é o seguinte:

Passo 1 Depois de se conectar ao cluster como usuário dbadmin, crie as exibições v1 e v2 para as províncias 1 e 2 no modo dbadmin.

Execute a instrução CREATE VIEW para criar a exibição v1 para consultar os dados da província 1.

```
CREATE VIEW v1 AS
SELECT * FROM customer WHERE province_id=1;
```

Execute a instrução CREATE VIEW para criar a exibição v2 para consultar os dados da província 2.

```
CREATE VIEW v2 AS
SELECT * FROM customer WHERE province_id=2;
```

Passo 2 Crie os usuários u1 e u2.

```
CREATE USER u1 PASSWORD '*****';
CREATE USER u2 PASSWORD '*****';
```

Passo 3 Execute a instrução GRANT para conceder a permissão de consulta de dados para o usuário de destino.

Conceda a permissão na exibição do esquema correspondente a u1 e u2.

```
GRANT USAGE ON schema dbadmin TO u1,u2;
```

Conceda a u1 a permissão para consultar os dados da província 1 na exibição v1.

```
GRANT SELECT ON v1 TO u1;
```

Conceda a u2 a permissão para consultar os dados da província 2 na exibição V2.

```
GRANT SELECT ON v2 TO u2;
```

----Fim

Verificar o resultado da consulta

- Altere para a conta u1 para se conectar ao cluster.

```
SET ROLE u1 PASSWORD '*****';
```

Essa interface é usada para consultar a exibição v1. u1 pode consultar apenas os dados da exibição v1.

```
SELECT * FROM dbadmin.v1;
id | province_id | user_info
---+-----+-----
 1 |          1 | Alice
 2 |          1 | Jack
(2 rows)
```

Se u1 tentar consultar dados no modo de exibição v2, as seguintes informações de erro serão exibidas:

```
SELECT * FROM dbadmin.v2;
ERROR: SELECT permission denied to user "u1" for relation "dbadmin.v2"
```

O resultado mostra que o usuário u1 pode visualizar apenas os dados da província 1 (province_id=1).

- Use a conta u2 para se conectar ao cluster.

```
SET ROLE u2 PASSWORD '*****';
```

Essa interface é usada para consultar a exibição v2. u2 pode consultar apenas os dados da exibição v2.

```
SELECT * FROM dbadmin.v2;  
id | province_id | user_info  
-----+-----+-----  
3 | 2 | Jack  
(1 row)
```

Se u2 tentar consultar dados no modo de exibição v1, as seguintes informações de erro serão exibidas:

```
SELECT * FROM dbadmin.v1;  
ERROR: SELECT permission denied to user "u2" for relation "dbadmin.v1"
```

O resultado mostra que o usuário u2 pode visualizar apenas os dados da província 2 (province_id=2).