

图引擎服务

开发指南

文档版本 01
发布日期 2024-04-17



版权所有 © 华为技术有限公司 2024。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址：深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址：<https://www.huawei.com>

客户服务邮箱：support@huawei.com

客户服务电话：4008302118

安全声明

漏洞处理流程

华为公司对产品漏洞管理的规定以“漏洞处理流程”为准，该流程的详细内容请参见如下网址：

<https://www.huawei.com/cn/psirt/vul-response-process>

如企业客户须获取漏洞信息，请参见如下网址：

<https://securitybulletin.huawei.com/enterprise/cn/security-advisory>

目录

- 1 简介.....1
- 2 准备工作.....3
- 3 使用管理面 SDK.....4
 - 3.1 在线生成 SDK 代码.....4
 - 3.2 SDK 列表.....4
- 4 使用业务面 SDK.....6
 - 4.1 导入业务面 SDK.....6
 - 4.2 初始化 GES 业务面客户端.....7
 - 4.2.1 初始化参数获取.....7
 - 4.2.2 客户端连接参数.....8
 - 4.2.3 AK/SK 认证.....8
 - 4.2.4 Token 认证.....9
 - 4.2.5 密码认证.....9
 - 4.3 Java SDK 开发指导.....10
 - 4.3.1 操作指导.....10
 - 4.3.2 样例参考.....10
 - 4.3.2.1 点操作.....10
 - 4.3.2.2 边操作.....11
 - 4.3.2.3 元数据操作.....11
 - 4.3.2.4 索引操作.....11
 - 4.3.2.5 查询语言.....12
 - 4.3.2.6 算法.....12
 - 4.3.2.7 路径.....13
 - 4.3.2.8 图统计.....13
 - 4.3.2.9 图操作.....14
 - 4.3.2.10 子图操作.....14
 - 4.3.2.11 Job 管理.....14
 - 4.3.2.12 自定义操作.....14
 - 4.3.2.13 Filtered-query.....14
 - 4.3.2.14 按文件更新/删除数据.....15
 - 4.4 Python SDK 开发指导.....15
 - 4.4.1 操作指导.....15

4.4.2 样例参考..... 15

4.4.2.1 点操作..... 15

4.4.2.2 边操作..... 16

4.4.2.3 元数据操作..... 16

4.4.2.4 索引操作..... 17

4.4.2.5 查询语言..... 17

4.4.2.6 路径..... 17

4.4.2.7 图统计..... 17

4.4.2.8 图操作..... 17

4.4.2.9 子图操作..... 18

4.4.2.10 Job 管理..... 18

4.4.2.11 自定义操作..... 18

4.4.2.12 Filtered-query..... 18

5 使用 Cypher JDBC Driver 访问 GES..... 19

1 简介

服务概述

图引擎服务（Graph Engine Service，简称GES），是针对以“关系”为基础的“图”结构数据，进行查询、分析的服务。广泛应用于社交关系分析、推荐、精准营销、舆情及社会化聆听、信息传播、防欺诈等具有丰富关系数据的场景。

开发指南概述

图引擎服务软件开发工具包（GES SDK，Graph Engine Service Software Development Kit）是对GES提供的REST API进行的封装，以简化用户的开发工作。用户直接调用GES SDK提供的接口函数即可实现使用GES服务业务能力的目的。

和GES API区分管理面、业务面一样，GES SDK也区分为管理面SDK和业务面SDK，差异如下所示：

SDK	是否开源（支持maven、pip等工具下载）	是否支持API Explorer动态生成代码	支持的语言	当前版本
管理面SDK	是	是	支持Java、Python、Go，其他语言后期逐步上线	v1和v2版本
业务面SDK	否（只能从GES连接管理界面下载）	否（可参考下载SDK压缩包中的样例代码）	支持Java和Python，其他语言后期逐步上线	v1版本

内容导航

GES开发指南将指导您如何安装和配置开发环境、如何通过调用GES SDK提供的接口函数进行二次开发。

章节	内容
简介	简要介绍本服务和开发指南的概念。
准备工作	介绍使用GES SDK前的环境配置和下载SDK。
使用管理面SDK	介绍使用管理面GES SDK进行的常用操作。
使用业务面SDK	介绍使用业务面GES SDK进行的常用操作。
使用Cypher JDBC Driver访问GES	介绍使用JDBC访问业务面图实例并进行cypher查询。

2 准备工作

准备环境

- 已从[Oracle官网](#)下载并安装JDK1.8或以上版本，配置好JAVA环境变量。
- 已从[Eclipse官网](#)下载并安装Eclipse IDE for Java Developers最新版本。
- 已在Eclipse中配置好JDK。

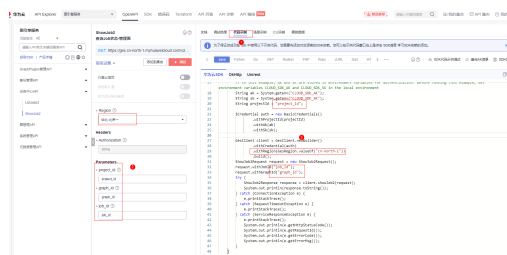
下载 SDK

进入图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏选择“连接管理”，进入SDK下载页面。
具体操作请参见[连接管理操作指导](#)。

3 使用管理面 SDK

3.1 在线生成 SDK 代码

API Explorer的代码示例能根据需要填写参数后动态生成SDK代码，降低您使用SDK的难度，推荐使用。



GES在**API Explorer**仅对接常用Region供用户调试，若动态生成代码的客户端初始化使用的Region不满足使用场景，可参考如下代码：

```
// The AK and SK used for authentication are hard-coded or stored in plaintext, which has great security risks. It is recommended that the AK and SK be stored in ciphertext in configuration files or environment variables and decrypted during use to ensure security.
// In this example, AK and SK are stored in environment variables for authentication. Before running this example, set environment variables CLOUD_SDK_AK and CLOUD_SDK_SK in the local environment
String ak = System.getenv("CLOUD_SDK_AK");
String sk = System.getenv("CLOUD_SDK_SK");
String projectId = "project_id";

ICredential auth = new BasicCredentials()
    .withProjectId(projectId)
    .withAk(ak)
    .withSk(sk)
    .withIamEndpoint("{}iamEndpoint{}");
GesClient gesClient = GesClient.newBuilder()
    .withCredential(auth)
    .withEndpoints(Arrays.asList("{}gesEndpoint{}"))
    .build();
```

3.2 SDK 列表

表3-1为您提供了GES服务支持的SDK列表，您可以在GitHub仓库查看SDK更新历史，获取安装包以及查看指导文档进行配置。

表 3-1 SDK 列表

编程语言	Github地址	参考文档
Java	huaweicloud-sdk-java-v3	Java SDK使用指导
Python	huaweicloud-sdk-python-v3	Python SDK使用指导
Go	huaweicloud-sdk-go-v3	Go SDK使用指导

4 使用业务面 SDK

4.1 导入业务面 SDK

业务面SDK导入有以下三种情况：

- Maven源可用：有配置maven源，且maven源可以从开源仓库下载jar包。
- Maven源不可用：没有配置maven源或者maven源不能从开源仓库下载jar包。
- Python SDK使用：GES提供Python语言的SDK包，用户可通过pip安装使用。

Maven 源可用

1. 下载相应的SDK和驱动，具体操作请参考[连接管理](#)。
2. 解压huaweicloud-ges-sdk-java-xxx.zip，进入maven-install目录中，执行ges-sdk-java-maven-install.bat文件或ges-sdk-java-maven-install.sh文件，将graph-sdk-xxx.jar、cypher-jdbc-driver-xxx.jar安装到本地maven仓库。
3. 创建maven工程，在pom文件中导入依赖即可。SDK依赖的jar包通过maven工具从其他开源仓库下载。

```
<dependency>
  <groupId>com.huawei.ges.graph</groupId>
  <artifactId>graph-sdk</artifactId>
  <version>xxx</version> //此处需要输入当前业务面sdk的版本号
</dependency>
```

Maven 源不可用

1. 下载相应的SDK和驱动，具体操作请参考[连接管理](#)。
2. 新建工程，解压huaweicloud-ges-sdk-java-xxx.zip，将jars目录下的graph-sdk-xxx-jar-with-dependencies.jar导入工程或者将graph-sdk-xxx.jar以及graph-sdk-lib目录下所有包导入工程皆可。

Python SDK 使用

1. 下载相应的SDK和驱动，具体操作请参考[连接管理](#)。
2. 解压huaweicloud-ges-sdk-java-xxx.zip，进入huaweicloud-ges-sdk-java-xxx目录，将pip_install目录下的.whl文件通过pip install命令进行安装，即可在本地使用python语言SDK。

4.2 初始化 GES 业务面客户端

4.2.1 初始化参数获取

参数名	参数值说明	获取方式	备注
regionCode	当前区域，比如华北-北京四的区域为cn-north-4	您可以从 地区和终端节点 中查询服务的区域。	-
projectId	创建图实例的项目ID	<ol style="list-style-type: none">登录管理控制台后，在页面右上角单击用户名，然后在下拉列表中单击“我的凭证”，进入“我的凭证”页面。在页面的项目列表中查看项目ID。	-
graphEndPoint	图实例的IP	<ul style="list-style-type: none">通过内网访问时，endpoint为GES Console界面上的私网IP或者图详情查询API返回结果里面的“privateIp”字段。通过公网访问时，endpoint为GES Console界面上的公网IP或者图详情查询API返回结果里面的“publicIp”字段。	-
graphName	图实例的名称	GES控制台界面上的图名称。	-
ak	访问密钥。	<ol style="list-style-type: none">登录管理控制台后，在页面右上角单击用户名，然后在下拉列表中单击“我的凭证”，进入“我的凭证”页面。在页面左侧导航栏选择“访问密钥”中进行查看。	-
sk	与访问密钥ID结合使用的密钥。		-
userName	华为云用户名	登录管理控制台的IAM用户名。	如果用华为账号登录，这里的用户名即为账号名。
domainName	华为云账号	登录管理控制台的IAM账号。	-
password	华为云用户密码	登录管理控制台的IAM用户密码。	-

4.2.2 客户端连接参数

- Java

```
import com.huaweicloud.sdk.core.http.HttpConfig;
// 使用默认配置
HttpConfig config = HttpConfig.getDefaultHttpConfig();
// 默认连接超时时间为60秒，可根据需要调整
config.withTimeout(60)
// 根据需要配置是否跳过SSL证书验证
config.withIgnoreSSLVerification(true);
// 或者自定义SSLSocketFactory和TrustManager，需要用户自行实现
config.withSSLSocketFactory(sslSocketFactory).withX509TrustManager(trustManager);
```
- Python

```
# HttpConfig提供连接参数，可根据需要调整：proxy_protocol, proxy_host, proxy_port, proxy_user,
proxy_password, ignore_ssl_verification, ssl_ca_cert, cert_file, key_file, timeout, retry_times,
pool_connections, pool_maxsize, allow_redirects

from huaweicloudsdkcore.http.http_config import HttpConfig
http_conf = HttpConfig(ignore_ssl_verification=True, timeout=60)
```

4.2.3 AK/SK 认证

- Java

```
import com.huawei.ges.graph.v1.GESGraphClient;
import com.huawei.ges.graph.v1.auth.aks.GesGraphAkSkCredentials;
import com.huaweicloud.sdk.core.auth.ICredential;
import com.huaweicloud.sdk.core.http.HttpConfig;

// 认证用的ak和sk硬编码到代码中或者明文存储都有很大的安全风险，建议在配置文件或者环境变量中密
文存放，使用时解密，确保安全
// 本示例以ak和sk保存在环境变量中来实现身份验证为例，运行本示例前请先在本地环境中设置环境变量
HUAWEICLOUD_SDK_AK和HUAWEICLOUD_SDK_SK
String ak = System.getenv("HUAWEICLOUD_SDK_AK");
String sk = System.getenv("HUAWEICLOUD_SDK_SK");
// 此处需要输出您图所在区域和图实例IP
String regionCode = "{regionCode}";
String graphEndpoint = "{graphEndpoint}";
ICredential auth = new
GesGraphAkSkCredentials().withAk(ak).withSk(sk).withRegionCode(regionCode);
HttpConfig httpConfig = new HttpConfig().withIgnoreSSLVerification(true);
GESGraphClient client =
GESGraphClient.newBuilder().withCredential(auth).withEndpoints(Arrays.asList(graphEndpoint)).withH
ttpConfig(httpConfig).build();
```
- Python

```
from gesgraphsdk.v1 import GESGraphClient
from gesgraphsdk.v1.aks_credentials import GesGraphAkSkCredentials
from huaweicloudsdkcore.http.http_config import HttpConfig

# 认证用的ak和sk硬编码到代码中或者明文存储都有很大的安全风险，建议在配置文件或者环境变量中密
文存放，使用时解密，确保安全
# 本示例以ak和sk保存在环境变量中来实现身份验证为例，运行本示例前请先在本地环境中设置环境变量
HUAWEICLOUD_SDK_AK和HUAWEICLOUD_SDK_SK
ak = os.getenv("HUAWEICLOUD_SDK_AK")
sk = os.getenv("HUAWEICLOUD_SDK_SK")
graph_endpoint = "{graphEndpoint}"
region_code = "{regionCode}"
auth = GesGraphAkSkCredentials(ak=ak, sk=sk, region_code=region_code)
http_conf = HttpConfig(ignore_ssl_verification=True, timeout=60)
client =
GESGraphClient.new_builder().with_credentials(auth).with_endpoint(graph_endpoint).with_http_conf
ig(http_conf).build()
```

4.2.4 Token 认证

- Java

```
import com.huawei.ges.graph.v1.GESGraphClient;
import com.huawei.ges.graph.v1.auth.token.GesGraphTokenCredentials;
import com.huaweicloud.sdk.core.auth.ICredential;
import com.huaweicloud.sdk.core.http.HttpConfig;
//此处需要输出您的图实例IP
String graphEndpoint = "{graphEndpoint}";
ICredential auth = new GesGraphTokenCredentials().withXAuthToken(authToken);
HttpConfig httpConfig = new HttpConfig().withIgnoreSSLVerification(true);
GESGraphClient client =
GESGraphClient.newBuilder().withCredential(auth).withEndpoints(Arrays.asList(graphEndpoint)).withH
ttpConfig(httpConfig).build();
```

- Python

```
from gesgraphsdk.v1 import GESGraphClient
from gesgraphsdk.v1.token_credentials import GesGraphTokenCredentials
from huaweicloudsdkcore.http.http_config import HttpConfig

graph_endpoint = "{graphEndpoint}"
auth = GesGraphTokenCredentials(token="{token}")
http_conf = HttpConfig(ignore_ssl_verification=True, timeout=60)
client =
GESGraphClient.new_builder().with_credentials(auth).with_endpoint(graph_endpoint).with_http_conf
ig(http_conf).build()
```

4.2.5 密码认证

- Java

```
import com.huawei.ges.graph.v1.GESGraphClient;
import com.huaweicloud.sdk.iam.v3.region.IamRegion;
import com.huawei.ges.graph.v1.auth.password.GesGraphPasswordCredentials;
import com.huaweicloud.sdk.core.auth.ICredential;
import com.huaweicloud.sdk.core.http.HttpConfig;
//此处需要输出您的用户名, 账号, 项目ID
String userName = "{userName}";
String domainName = "{domainName}";
String projectId = "{projectId}";
// 认证用的密码硬编码到代码中或者明文存储都有很大的安全风险, 建议在配置文件或者环境变量中密文
存放, 使用时解密, 确保安全;
// 本示例以密码保存在环境变量中来实现身份验证为例, 运行本示例前请先在本地环境中设置环境变量
HUAWEICLOUD_SDK_PWD。
String password = System.getenv("HUAWEICLOUD_SDK_PWD");
List<String> endpoints = IamRegion.valueOf(regionCode).getEndpoints();
ICredential auth = new GesGraphPasswordCredentials(userName, domainName, password, projectId,
iamEndpoints);
HttpConfig httpConfig = new HttpConfig().withIgnoreSSLVerification(true);
GESGraphClient client =
GESGraphClient.newBuilder().withCredential(auth).withEndpoints(Arrays.asList(graphEndpoint)).withH
ttpConfig(httpConfig).build();
```

- Python

```
from gesgraphsdk.v1 import GESGraphClient
from gesgraphsdk.v1.token_credentials import GesGraphTokenCredentials
from huaweicloudsdkcore.http.http_config import HttpConfig

graph_endpoint = "{graphEndpoint}"
project_id = "{projectId}"
iam_endpoint = "{iamEndpoint}"
domain_name = "{domainName}"
user_name = "{userName}"
// 认证用的密码硬编码到代码中或者明文存储都有很大的安全风险, 建议在配置文件或者环境变量中密文
存放, 使用时解密, 确保安全;
// 本示例以密码保存在环境变量中来实现身份验证为例, 运行本示例前请先在本地环境中设置环境变量
HUAWEICLOUD_SDK_PWD。
String password = os.getenv("HUAWEICLOUD_SDK_PWD");
auth = GesGraphTokenCredentials(iam_endpoint=iam_endpoint, domain_name=domain_name,
```

```
user_name=user_name, password=password, project_id=project_id)
http_conf = HttpConfig(ignore_ssl_verification=True, timeout=600)
client =
GESGraphClient.new_builder().with_credentials(auth).with_endpoint(graph_endpoint).with_http_conf
g(http_conf).build()
```

4.3 Java SDK 开发指导

4.3.1 操作指导

- 1. 下载相应的SDK和驱动，具体操作请参考[连接管理](#)。
- 2. 解压huaweicloud-ges-sdk-xxx.zip，下面有一个graph-java-sdk-example的maven工程，可以导入到IDE中。
- 3. 找到API对应的样例类名（详见[样例参考](#)），参考API以及每个API中都有对应的参数说明，修改为业务实际的参数值即可使用。

4.3.2 样例参考

4.3.2.1 点操作

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.vertex	VertexsFilterQuerySample	点过滤查询
	QueryVertexsDetailsSample	点详情查询
	AddVertexSample	添加点
	DeleteVertexSample	删除点
	UpdateVertexPropertiesSample	更新点属性
	BatchVertexsQuerySample	批量点查询
	BatchAddVertexsSample	批量添加点
	BatchDeleteVertexsSample	批量删除点
	BatchUpdateVertexsPropertiesSample	批量更新点属性
	AddVertexLabelSample	添加点label
	DeleteVertexLabelSample	删除点label
	ExportFilteredVertexsSample	导出过滤后的点
	DeleteFilteredVertexsSample	删除过滤后的点

4.3.2.2 边操作

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.edges	EdgesFilterQuerySample	边过滤查询
	QueryEdgeDetailsSample	边详情查询
	AddEdgeSample	添加边
	DeleteEdgeSample	删除边
	UpdateEdgePropertiesSample	更新边属性
	BatchEdgesQuerySample	批量边查询
	BatchAddEdgesSample	批量添加边
	BatchDeleteEdgesSample	批量删除边
	BatchUpdateEdgesPropertiesSample	批量更新边属性
	ExportFilteredEdgesSample	导出过滤后的边
	DeleteFilteredEdgesSample	删除过滤后的边

4.3.2.3 元数据操作

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.schema	AddLabelSample	添加Label
	UpdateLabelSample	更新Label
	QueryGraphSchemaDetailSample	查询元数据详情
	DeleteLabelSample	删除Label
	BatchAddLabelSample	批量添加Label
	BuildSchemaStructureSample	生成Schema结构
	QuerySchemaStructureSample	查询Schema结构

4.3.2.4 索引操作

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.index	ListIndicesSample	查询索引
	CreateIndexSample	新建索引

	DeleteIndexSample	删除索引
--	-------------------	------

4.3.2.5 查询语言

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges .graph.sdk.v1.ex amples.queryla nguage	ExecuteGremlinSample	执行Gremlin查询
	ExecuteCypherQuerySample	执行Cypher查询

4.3.2.6 算法

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges .graph.sdk.v1.ex amples.algorith m	PagerankSample	PageRank算法
	PersonalrankSample	Personalrank算法
	KcoreSample	K核算法
	KhopSample	K跳算法
	ShortestPathSample	最短路径算法
	AllShortestPathsSample	全最短路径算法
	FilteredShortestPathSample	带一般过滤条件最短路径
	SsspSample	单源最短路径算法
	ShortestPathOfVertexSetsSample	点集最短路径算法
	NpathsSample	关联路径
	ClosenessSample	紧密中心度
	LabelPropagationSample	标签传播
	LouvainSample	louvain算法
	LinkPredictionSample	关联预测
	Node2vecSample	node2vec算法
	RealtimeRecommendationSample	实时推荐
	CommonNeighborsSample	共同邻居
	ConnectedComponentSample	联通分量

	DegreeCorrelationSample	度数关联度
	TriangleCountSample	三角计数
	ClusterCoefficientSample	聚类系数
	BetweennessSample	中介中心度算法
	EdgeBetweennessSample	边中介中心度
	OdBetweennessSample	OD中介中心度
	SingleVertexCirclesDetectionSample	单点环路检测
	CommonNeighborsOfVertexSetsSample	点集共同邻居
	AllShortestPathsOfVertexSetsSample	点集全最短路
	FilteredCircleDetectionSample	带一般过滤条件环路检测
	SubgraphMatchingSample	子图匹配
	FilteredAllPairsShortestPathsSample	带过滤全对最短路径
	TopicrankSample	topicrank算法
	FilteredNPathsSample	带过滤的n_paths算法

4.3.2.7 路径

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.path	ShowPathDetailSample	查询路径详情

4.3.2.8 图统计

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.graphcount	ShowGraphVersionSample	查询图版本信息
	ShowGraphSummarySample	查询图概要信息

4.3.2.9 图操作

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges. graph.sdk.v1.exa mples.graphoper ation	ImportGraphSample	导入图
	ExportGraphSample	导出图
	ClearGraphSample	清空图

4.3.2.10 子图操作

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges. graph.sdk.v1.exa mples.subgraph	QuerySubgraphSample	子图查询
	SubgraphExecuteAlgorithmSample	执行子图算法

4.3.2.11 Job 管理

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.g raph.sdk.v1.exam ples.job	ShowJobSample	查询Job状态
	DeleteJobSample	取消Job
	ExportJobResultSample	导出Job返回结果到文件
	ListJobsSample	查询Job列表

4.3.2.12 自定义操作

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.g raph.sdk.v1.exam ples.customopera tion	ExecuteCustomActionSample	执行自定义操作

4.3.2.13 Filtered-query

包名	样例类名	对应的API
----	------	--------

com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.customoperation	FilteredQuerySample	Filtered-query
	FilteredQueryV2Sample	Filtered-query V2

4.3.2.14 按文件更新/删除数据

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.fileoperation	ImportPropertiesSample	通过导入文件更新点边的指定属性
	DeleteByFileSample	通过读取文件删除点边

4.4 Python SDK 开发指导

4.4.1 操作指导

1.

下载相应的SDK和驱动，具体操作请参考[连接管理](#)。
2.

解压huaweicloud-ges-sdk-xxx.zip，下面有一个graph-python-sdk-example的python工程，可以导入到IDE中。
3.

找到API对应的样例类名（详见[样例参考](#)），参考API以及每个API中都有对应的参数说明，修改为业务实际的参数值即可使用。

4.4.2 样例参考

4.4.2.1 点操作

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.vertex	VertexsFilterQuerySample	点过滤查询
	QueryVertexsDetailsSample	点详情查询
	AddVertexSample	添加点
	DeleteVertexSample	删除点
	UpdateVertexPropertiesSample	更新点属性
	BatchVertexsQuerySample	批量点查询
	BatchAddVertexsSample	批量添加点
	BatchDeleteVertexsSample	批量删除点

	BatchUpdateVertexsPropertiesSample	批量更新点属性
	AddVertexLabelSample	添加点label
	DeleteVertexLabelSample	删除点label
	ExportFilteredVertexsSample	导出过滤后的点
	DeleteFilteredVertexsSample	删除过滤后的点

4.4.2.2 边操作

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.edges	EdgesFilterQuerySample	边过滤查询
	QueryEdgeDetailsSample	边详情查询
	AddEdgeSample	添加边
	DeleteEdgeSample	删除边
	UpdateEdgePropertiesSample	更新边属性
	BatchEdgesQuerySample	批量边查询
	BatchAddEdgesSample	批量添加边
	BatchDeleteEdgesSample	批量删除边
	BatchUpdateEdgesPropertiesSample	批量更新边属性
	ExportFilteredEdgesSample	导出过滤后的边
	DeleteFilteredEdgesSample	删除过滤后的边

4.4.2.3 元数据操作

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.schema	AddLabelSample	添加Label
	UpdateLabelSample	更新Label
	QueryGraphSchemaDetailSample	查询元数据详情
	DeleteLabelSample	删除Label
	BatchAddLabelSample	批量添加Label
	BuildSchemaStructureSample	生成Schema结构

	QuerySchemaStructureSample	查询Schema结构
--	----------------------------	----------------------------

4.4.2.4 索引操作

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.index	ListIndicesSample	查询索引
	CreateIndexSample	新建索引
	DeleteIndexSample	删除索引

4.4.2.5 查询语言

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.querylanguage	ExecuteGremlinSample	执行Gremlin查询
	ExecuteCypherQuerySample	执行Cypher查询

4.4.2.6 路径

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.path	ShowPathDetailSample	查询路径详情

4.4.2.7 图统计

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.graphcount	ShowGraphVersionSample	查询图版本信息
	ShowGraphSummarySample	查询图概要信息

4.4.2.8 图操作

包名	样例类名	对应的API
----	------	--------

com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.graphoperation	ImportGraphSample	导入图
	ExportGraphSample	导出图
	ClearGraphSample	清空图

4.4.2.9 子图操作

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.subgraph	QuerySubgraphSample	子图查询
	SubgraphExecuteAlgorithmSample	执行子图算法

4.4.2.10 Job 管理

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.job	ShowJobSample	查询Job状态
	DeleteJobSample	取消Job
	ExportJobResultSample	导出Job返回结果到文件
	ListJobsSample	查询Job列表

4.4.2.11 自定义操作

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.customoperation	ExecuteCustomActionSample	执行自定义操作

4.4.2.12 Filtered-query

包名	样例类名	对应的API
com.huawei.ges.graph.sdk.v1.examples.filteredquery	FilteredQuerySample	Filtered-query
	FilteredQueryV2Sample	Filtered-query V2

5 使用 Cypher JDBC Driver 访问 GES

功能介绍

GES Cypher JDBC Driver是专为GES编写的JDBC驱动，基于Neo4j JDBC Driver中的接口，提供了使用JDBC访问GES并进行cypher查询的一种方法。

尤其是当cypher请求返回数据量较大、并发数高、JVM缓存完整请求体有困难的场景下，该组件内置了一种可以流式解析响应body体的方法，与获得整个body体再解析相比，极大地降低了cpu和内存的占用。

依赖配置

1. 下载相应的SDK和驱动，具体操作请参考[连接管理](#)。
2. 若Maven源可用（有配置maven源，且maven源可以从开源仓库下载jar包），则解压huaweicloud-ges-sdk-java-xxx.zip，进入maven-install目录中，执行ges-sdk-java-maven-install.bat文件或ges-sdk-java-maven-install.sh文件，将graph-sdk-xxx.jar、cypher-jdbc-driver-xxx.jar安装到本地maven仓库，即可在maven工程中配置pom依赖以使用Cypher JDBC Driver。

```
<dependency>
  <groupId>com.huawei.ges</groupId>
  <artifactId>cypher-jdbc-driver</artifactId>
  <version>xxx</version> //此处需要输入当前cypher jdbc驱动的版本号
</dependency>
```

3. 若Maven源不可用（没有配置maven源或者maven源不能从开源仓库下载jar包），则解压huaweicloud-ges-sdk-java-xxx.zip，将jars目录下的cypher-jdbc-driver-xxx-with-dependencies.jar导入工程或者将cypher-jdbc-driver-xxx.jar以及cypher-jdbc-lib目录下所有包导入工程皆可。

参数说明

表 5-1 JDBC getConnection 参数说明

参数	释义
url	GES Cypher API的URL，添加前缀jdbc:ges:http(s)为前缀以方便JDBC Driver识别，是DriverManager.getConnection的第一个参数。

prop	Properties对象，包含连接GES API所需的各项配置，详见表 5-2。
------	------------------------------------------

表 5-2 Properties 参数说明

参数	释义
X-Auth-Token	通过iam鉴权接口获取到的token。
parse-json	是否转换点边对象，默认值为"false"。 <ul style="list-style-type: none">取值为false时，cypher返回体中的点和边将以map形式返回。为true时，以GesElement对象的形式返回。
deserializer-type	解析cypher响应的策略，可选项为lazy和eager，默认为lazy。 <ul style="list-style-type: none">取值为lazy时，采用流式解析cypher的策略，cypher返回体不常驻内存。取值为eager时为获取整个json后解析。
limit	流速控制，默认值100000，内核以批的形式返回给server侧的webapp，由webapp整理成流返回给前端。limit的含义为内核返回给webapp时的批的大小。对同一条查询，limit越小时，GES内核侧交互次数增多，jdbc client拿到第一条记录的时间越快，整体查询时间变长。

使用示例

```
package org.example;

import java.sql.DriverManager;
import java.sql.SQLException;
import java.sql.Connection;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.ResultSet;
import java.util.Properties;

public class App
{
    static String ip = "${ip}";
    static int port = 80;
    static String projectId = "${projectId}";
    static String graphName = "${graphName}";
    static String token = "${x_auth_token}";
    public static void main(String[] args) throws ClassNotFoundException, IllegalAccessException,
InstantiationException {
        Class.forName("com.huawei.ges.jdbc.Driver").newInstance();
        String url = "jdbc:ges:http://{graph_ip}:{graph_port}/ges/v1.0/{project_id}/graphs/{graph_name}/
action?action_id=execute-cypher-query";
        url = url.replace("{graph_ip}", ip).replace("{graph_port}",port + "").replace("{project_id}",
projectId).replace("{graph_name}", graphName);
        Properties prop = new Properties();
        prop.setProperty("X-Auth-Token", token);
        prop.setProperty("deserializer-type","lazy");
        prop.setProperty("parse-json","true");
        prop.setProperty("limit","100000");
        try(Connection conn = DriverManager.getConnection(url,prop)){
```

```
String query = "match (m) return m limit 1000";
try(PreparedStatement stmt = conn.prepareStatement(query)){
    try(ResultSet rs = stmt.executeQuery()){
        Object o = null;
        while(rs.next()) {
            o = rs.getObject("m");
            processVertex(o);
        }
    }
} catch (SQLException e) {
    // here process exception.
    // ...
}
```

鉴权方法

GES Cypher JDBC Driver支持Token和AK/SK两种鉴权Token鉴权相关参数详见[使用参数](#)和[使用示例](#)。

AKSK鉴权需要依赖GES业务面SDK获取AK/SK签名后，使用签名进行鉴权操作。

导入业务面SDK依赖详见[导入业务面SDK](#)，GraphInfo的配置详见[初始化GES业务面客户端](#)，并且需要您输入获取到的AccessKey，secretKey和regionName参数。

以AK/SK鉴权方式为例，代码示例如下：

```
import com.huawei.ges.jdbc.io.model.GesElement;
import com.huawei.graph.sdk.GraphInfo;
import com.huawei.graph.sdk.exception.GraphSdkException;
import com.huawei.graph.sdk.utils.HttpRestClient;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;

import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.SQLException;
import java.util.Properties;
import java.util.Map;

public class CypherJDBCClientByAKSK {

    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger("CypherJDBCClientByAKSK");
    private static String ip = "";
    private static int port = 80;
    private static String projectId = "";
    private static String graphName = "";
    // 认证用的ak和sk硬编码到代码中或者明文存储都有很大的安全风险，建议在配置文件或者环境变量中密文存放，使用时解密，确保安全
    // 本示例以ak和sk保存在环境变量中来实现身份验证为例，运行本示例前请先在本地环境中设置环境变量HUAWEICLOUD_SDK_AK和HUAWEICLOUD_SDK_SK
    String accessKey = System.getenv("HUAWEICLOUD_SDK_AK");
    String secretKey = System.getenv("HUAWEICLOUD_SDK_SK");
    String regionName = "cn-north-4XXX";
    public static GraphInfo getGraphInfo() {
        //正式代码应该通过正常方式初始化graphInfo对象。
        GraphInfo info = getGraphInfoByYourSelf();
        info.setAccessKey(accessKey);
        info.setSecretKey(secretKey);
        // 此处需要输出您的regionName
        info.setRegionName(regionName);
        return info;
    }
}
```

```
public static void main(String[] args) throws ClassNotFoundException, IllegalAccessException,
InstantiationException, GraphSdkException {

    GraphInfo info = getGraphInfo();

    Map<String, String> iamHeader = HttpClient.getIamSignHeaders(info);
    Class.forName("com.huawei.ges.jdbc.Driver").newInstance();
    String url = "jdbc:ges:http://{graph_ip}:{graph_port}/ges/v1.0/{project_id}/graphs/
    {{graph_name}}/action?action_id=execute-cypher-query";
    url = url.replace("{graph_ip}", ip).replace("{graph_port}", port + "").replace("{project_id}",
    projectId).replace("{graph_name}", graphName);
    doCypherQuery(url, iamHeader);
}

public static void doCypherQuery(String url, Map<String, String> iamHeaders) {
    Properties prop = new Properties();
    for (Map.Entry<String, String> pair : iamHeaders.entrySet()) {
        prop.setProperty(pair.getKey(), pair.getValue());
    }
    prop.setProperty("deserializer-type", "lazy");
    prop.setProperty("parse-json", "true");
    prop.setProperty("limit", "10000");
    try (Connection conn = DriverManager.getConnection(url, prop)) {
        String query = "match (m) return m limit 1";
        try (PreparedStatement stmt = conn.prepareStatement(query)) {
            try (ResultSet rs = stmt.executeQuery()) {
                Object o = null;
                while (rs.next()) {
                    GesElement.GesVertex vertex = (GesElement.GesVertex) rs.getObject("m");
                    System.out.println(vertex.getId());
                    System.out.println(vertex.getLabels());
                    System.out.println(vertex.getProperties());
                }
            }
        }
    } catch (SQLException e) {
        logger.info("Execute SQL query error.");
    }
}
```