

智能边缘平台

# 最佳实践

文档版本 02  
发布日期 2023-05-30



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。

# 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

---

<b>1 智慧园区人脸检测.....</b>	<b>1</b>
1.1 环境准备.....	1
1.2 IEF 服务配置.....	4
1.3 下发人脸检测算法.....	7
<b>2 工业 IoT 边缘实时流分析.....</b>	<b>9</b>
<b>3 通过专线或 VPN 连接 IEF.....</b>	<b>12</b>
<b>4 使用开源 C 语言库连接 MQTT Broker.....</b>	<b>17</b>

# 1 智慧园区人脸检测

## 1.1 环境准备

通常园区视频功能主要集中在存储和查看，视频分析和态势感知能力较弱。通过使用智能边缘平台与**视频分析服务（VAS）**，提升视频分析和感知能力，实现智慧园区人脸识别检测功能。

### 说明

本实践需要使用到视频分析服务的“边缘人脸提取”功能，使用前您需要确认该功能是否在您使用的区域已经上线。本实践以“华北-北京四”区域举例说明。

在开始使用之前，需要先完成相应的环境准备工作。

#### 步骤1 配置边缘摄像头。

请参考摄像头相应型号官方配置文档，登录Web管理页面，配置IP地址，获取rtsp视频流地址。以海康摄像头为例，根据摄像头型号，按照说明书设置IP地址激活摄像机，激活后按照电脑IP配置摄像头IP地址，保持终端设备IP地址与电脑IP地址处于同一网段内；随后登录摄像头浏览器控制页面，添加用户，获得视频流地址，海康摄像头的rtsp地址格式为：XXXX，摄像头配置完成后，使用VLC（<https://www.videolan.org>）对摄像头rtsp流进行检验。使用VLC软件进行播放来检测是否有标准rtsp视频流。

#### 步骤2 准备边缘节点服务器。

该场景下需要部署边缘智能视频算法，因此需要有一定的计算能力，该场景下边缘节点的最低要求如下：

表 1-1 边缘节点要求

项目	规格
OS	<p>操作系统语言必须切换至<b>英文</b>。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• x86_64架构 Ubuntu LTS (Xenial Xerus)、Ubuntu LTS (Bionic Beaver)、CentOS、EulerOS、RHEL、银河麒麟、中兴新支点、中标麒麟、openEuler、uos (Unity Operating System)、ol (Oracle Linux)、hce (Huawei Cloud Euler)</li> <li>• armv7i (arm32) 架构 Raspbian GNU/Linux (stretch)</li> <li>• aarch64 (arm64) 架构 Ubuntu LTS (Bionic Beaver)、CentOS、EulerOS、openEuler、uos (Unity Operating System)、ol (Oracle Linux)、hce (Huawei Cloud Euler)、openEuler 23.09 Edge</li> </ul> <p><b>说明</b> 推荐使用面向边缘计算场景的openEuler 23.09 Edge操作系统。</p>
内存	边缘软件开销约128MB，为保证业务的正常运行，建议边缘节点的内存大于256MB。
CPU	>= 1核
硬盘	>= 1GB
GPU (可选)	<p>同一个边缘节点上的GPU型号必须相同。</p> <p><b>说明</b> 当前支持Nvidia Tesla系列P4、P40、T4等型号GPU。 含有GPU硬件的机器，作为边缘节点的时候可以不使用GPU。 如果边缘节点使用GPU，您需要在纳管前安装GPU驱动。 目前只有使用x86架构的GPU节点才能纳管到IEF中使用。</p>
NPU (可选)	<p>华为昇腾AI加速处理器。</p> <p><b>说明</b> 当前支持集成了华为昇腾处理器的边缘节点，如Atlas 300推理卡、Atlas 800推理服务器。同时支持昇腾310P、昇腾310B、昇腾310P共享模式和虚拟化切分的NPU规格。 如果边缘节点使用NPU，请确保边缘节点已安装驱动（目前昇腾310仅支持1.3.x.x和1.32.x.x的固件版本，例如1.3.2.B893，可用npu-smi info命令查看固件版本）（NPU驱动需不小于22.0.4版本，进入驱动所在路径如“/usr/local/Ascend/driver”，执行cat version.info命令查看）。如果没有安装驱动，请联系设备厂商获取支持。</p>

项目	规格
容器引擎	Docker版本必须高于17.06。使用高于或等于1.23版本的docker时，需设置docker cgroupfs版本为1，不支持docker HTTP API v2。 (请勿使用18.09.0版本Docker，该版本存在严重bug，详见 <a href="https://github.com/docker/for-linux/issues/543">https://github.com/docker/for-linux/issues/543</a> ；如果已使用此版本，请尽快升级。) <b>须知</b> Docker安装完成后，请将Docker进程配置为开机启动，避免系统重启后Docker进程未启动引起的系统异常。 Docker Cgroup Driver必须设置为cgroupfs。详细配置方法请参考 <a href="#">在边缘节点安装Docker后，如何设置Docker Cgroup Driver?</a> 。
glibc	版本必须高于2.17。
端口使用	边缘节点需要使用8883端口，8883端口用于边缘节点内置MQTT broker监听端口，请确保该端口能够正常使用。
时间同步	边缘节点时间需要与UTC标准时间保持一致，否则会导致边缘节点的监控数据、日志上传出现偏差。您可以选择合适的NTP服务器进行时间同步，从而保持时间一致。详细配置方法请参见 <a href="#">如何同步NTP服务器?</a> 。

### 步骤3 安装Docker。

根据边缘计算节点的操作系统，安装对应版本的Docker。

#### 说明

Docker安装完成后，请将Docker进程配置为开机启动，避免系统重启后Docker进程未启动引起的系统异常。

### 步骤4 安装GPU驱动并将GPU驱动文件拷贝到边缘节点指定目录下。

在园区人脸检测场景中，需要使用边缘节点上的GPU能力，所以需要提前在边缘节点上安装GPU驱动，缺少GPU驱动会导致人脸识别算法下发失败。

具体操作请参见[拷贝GPU驱动文件](#)。

### 步骤5 购买DIS通道。

人脸检测场景中，选择DIS作为数据传输通道，将边缘侧识别出的人脸图片及元数据上传云上进行分析。

在[DIS控制台](#)中，单击右上角“购买接入通道”，根据提示配置名称、通道类型等参数。DIS通道详细配置请参考[开通DIS通道](#)。

DIS通道创建完成后请记录通道名称，在下发人脸检测算法时需要选择该通道。

图 1-1 DIS 通道参考配置

\* 计费模式

\* 区域    
不同区域的资源之间内网不互通。请选择靠近您客户的区域，可以降低网络时延、提高访问速度。

\* 通道名称    
可使用自动生成的由前缀"dis-"加4位随机字符或数字组成的名称，例如：dis-HvB1，也可自定义。

\* 通道类型

\* 分区数量     您最多可使用10个分区。申请扩大配额   
选择的规格为：高级通道 | 1 个分区 | 通道理论容量：5 MB/秒 (接入); 10 MB/秒 (读取)

\* 生命周期 (小时)

\* 源数据类型

\* 自动扩容

高级配置

----结束

## 1.2 IEF 服务配置

步骤1 注册边缘节点并纳管。

1. 登录**IEF管理控制台**。
2. 选择左侧导航栏的“边缘资源 > 边缘节点”，单击页面右上角的“注册边缘节点”。
3. 配置边缘节点基本信息。

如图1-2所示，填写边缘节点的名称，AI加速卡选择“Nvidia GPU”，不绑定终端设备。



图 1-2 基本配置

名称: ief-node

描述: 选填,请输入边缘节点描述 (0/255)

标签: 请输入标签名 请输入标签值 (还可以创建20个标签)

AI加速卡: 不启用 华为AI加速卡 **Nvidia GPU**

设备	设备与节点的关系	备注
+ 绑定设备		

如图1-3所示，为节点配置系统日志和应用日志。您可以自行选择是否开启云端日志（开启后，可在AOM服务中查看日志）。

图 1-3 日志配置

系统日志 应用日志

请合理设置日志文件大小和滚动数量避免过多占用节点存储。

日志文件大小(MB) ? 50

滚动日志周期 ? 每天

滚动日志数量 ? 5

是否开启云端日志

云端日志级别 ? Info

4. 阅读并勾选协议后单击“注册”，进入如下图页面，请下载配置文件和软件，在纳管边缘节点时将会用到。

图 1-4 下载配置文件和边缘核心软件

**请下载软件并在边缘节点完成以下步骤**

以下操作将节点连接到智能边缘平台。您必须现在下载配置文件，稍后将无法找回。

**下载ief-node.tar.gz配置文件**

x86\_64 ▾ **下载EdgeCore Installer**

5. 在右下角勾选“我已完成下载配置文件”，并单击“完成”，边缘节点注册完成。
6. 纳管边缘节点，具体操作请参见[纳管边缘节点](#)。

## 步骤2 创建设备模板。

1. 登录[IEF管理控制台](#)。
2. 选择左侧导航栏“边缘资源 > 终端设备”，单击页面右上角的“创建设备模板”。
3. 填写设备模板名称，增加模板属性和标签等。
  - 访问协议选择“MQTT”。
  - 模板属性的属性名请填写“rtsp”，类型为“string”，属性值请输入用户自己的rtsp视频地址，rtsp地址格式为“rtsp://IP:554”，例如“rtsp://192.168.0.10:554”。
  - 标签名请填写“iva-device-type”，标签值请填写“camera”。标签用于标识设备，视频分析服务通过标签识别关联的摄像头设备。

图 1-5 设备模板配置

属性名	类型	属性值	是否可选	操作
rtsp	string	rtsp://192.168.0.10:554	<input checked="" type="checkbox"/>	删除

属性名	类型	属性值	操作
-----	----	-----	----

属性名	属性值	操作
iva-device-type	camera	删除

### 须知

此处“rtsp”、“iva-device-type”和“camera”必须全部为小写。

4. 单击“创建”，即创建设备模板成功，返回到设备模板页面。

## 步骤3 创建边缘摄像头。

1. 登录[IEF管理控制台](#)。
2. 选择左侧导航栏“边缘资源 > 终端设备”，单击页面右上角的“注册终端设备”。
3. 填写设备参数。
  - 填写设备名称。
  - 访问协议选择“MQTT”。
  - 选择[步骤2](#)中创建的设备模板。
4. 单击“注册”完成一个终端设备的添加。

**步骤4** 给边缘节点绑定终端设备。

1. 登录[IEF管理控制台](#)。
2. 选择左侧导航栏“边缘资源 > 边缘节点”。
3. 选择[步骤1](#)中注册的边缘节点，单击进入节点详情页，选择“设备”页签。
4. 单击“绑定设备”，在弹出的对话框中勾选需要添加的终端设备，填写设备与节点的关系（请填写“camera”）以及备注，然后单击“确定”。

完成以上操作就可以为您的边缘节点添加一个终端设备，如[图1-6](#)所示。

**图 1-6** 绑定设备

5. 绑定设备之后，单击终端设备名称，进入终端设备详情页面，可以修改终端设备的属性信息，查看终端设备关联的节点、设备孪生信息、标签等。

----结束

## 1.3 下发人脸检测算法

**步骤1** 购买边缘人脸检测算法包。

1. 登录[视频分析服务控制台](#)，并选择与边缘节点相同的区域。
2. 在页面左侧导航栏中选择“服务 > 园区智能体”，进入视觉能力包列表，在边缘人脸检测算法包所在行单击“购买”。

图 1-7 购买边缘人脸检测算法包



3. 选择“购买时长”和“视频路数”，单击“立即购买”。

**步骤2** 在“服务 > 园区智能体”页面，单击已购买算法包操作栏的“使用”。

**步骤3** 在目标服务的操作栏，单击“创建作业”，进入创建视觉分析作业页面，设置作业参数。

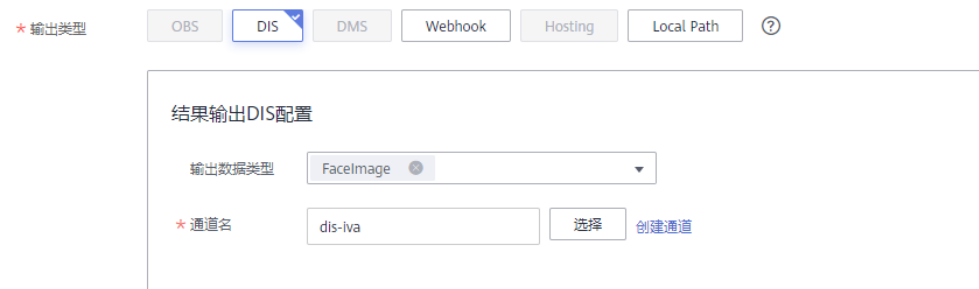
**步骤4** 输入数据选择“Edge Camera”，获取摄像头设备列表，选择相应的摄像头。位于右侧的摄像头名称表示已选择摄像头，如图1-8所示。

图 1-8 选择终端设备



**步骤5** 输出类型选择“DIS”，通道名选择步骤5中购买的DIS通道，如图1-9所示。

图 1-9 填入通道名称



**步骤6** 单击页面右下角“立即创建”。

创建完成后，就会自动下发作业，由于需要拷贝2G左右的镜像到边缘服务器上，所以需要一定的时间。可以通过查看作业的状态判断是否成功。

**步骤7** 查看人脸检测结果。

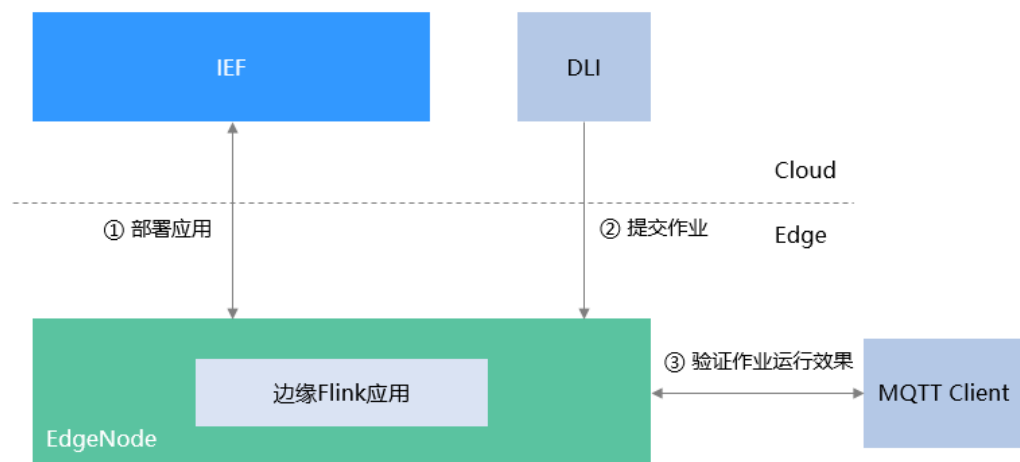
1. 登录DIS控制台，单击DIS通道名称进入详情页，在“监控”页签查看输入流是否有数据。
2. 使用DIS接口查看检测到的人脸数据。

----结束

# 2 工业 IoT 边缘实时流分析

终端设备可以产生大量的数据，为了减少数据上云的数据量或提高数据处理实时性，有时需要在靠近数据产生的地方对其进行分析处理。智能边缘平台作为终端设备和边缘应用的管理平台，可以和[数据湖探索服务 \(DLI\)](#) 结合，对工业园区内1台或者多台边缘服务器进行管理，通过在边缘节点上部署系统提供的流计算应用，将实时流计算能力从云端延伸到边缘。然后通过数据湖探索服务编辑流处理作业并下发到边缘执行，可以帮助您在边缘快速实现对流数据的实时、快速、准确地分析处理。

图 2-1 边缘实时流分析



## 前提条件

- 已开通IEF和DLI服务。
- 已成功注册并纳管边缘节点。

## 部署应用

**步骤1** 登录[边缘应用中心](#)，选择“边缘Flink”应用，单击“部署应用”。

**步骤2** 输入应用名称，配置容器规格（注意：配额不得小于默认值，否则会部署失败），关联边缘节点，单击“创建”。

**步骤3** 登录[DLI管理控制台](#)，选择左侧导航栏的“作业管理 > Flink作业”。

**步骤4** 单击右上角“创建作业”。

**图 2-2** 创建作业

**创建作业**

类型: Flink Edge SQL

\* 名称: flink-edge-sql

描述: 请输入描述

模板名称: --请选择模板名称--

标签: 如果您需要使用同一标签标识多种云资源, 即所有服务均可在标签输入框下拉选择同一标签, 建议在TMS中创建预定义标签。查看预定义标签 C

标签键: 标签值

您还可以添加10个标签。

确定 取消

**步骤5** 配置作业信息。

类型选择“Flink Edge SQL”，填写名称，描述、模板和标签均为可选填内容，如果使用已存在的模板创建作业，可帮助您快速完成新建。

**步骤6** 单击“确定”，进入“编辑”页面。

**图 2-3** 编辑作业

flink-edge-sql [编辑]

ID: 118417 | 作业类型: Flink Edge SQL

启动 保存 另存为

语义校验 格式化 设为模板 主题设置 帮助

1

CU数量: 2

管理单元: 1

\* 最大并行数: 1

\* 所属边缘节点: --请选择所属边缘节点--

UDF Jar: --请选择UDF Jar--

行 1, 列 1

**步骤7** 根据需要编辑Flink SQL边缘作业，处理终端设备数据。当前支持edgehub类型、encode为json或csv的输入输出，具体SQL语法可参考[Flink SQL语法参考](#)。

参考示例：功能为输出学生成绩大于或者等于80分的姓名和成绩。

```
create source stream student_scores(name string, score int) with (
type = "edgehub",
```

```
topic = "abc",
encode = "json",
json_config = "score = student.score; name=student.name"
);
create sink stream excellent_students(name string, score int) with (
type = "edgehub",
topic = "abcd",
encode = "csv",
field_delimiter = ",",
);
insert into excellent_students select name, score from student_scores where score >= 80;
```

**步骤8** 在界面右侧选择作业所需并行数和作业所属边缘节点，支持选择多个边缘节点部署作业。

**步骤9** 单击界面右上角“启动”，进入作业费用清单界面，单击“立即”。可在作业管理界面查看作业运行状态，单击具体作业可查看作业详情、作业监控、执行计划等信息。

----结束

## 验证作业运行效果

**步骤1** 登录任一节点（该节点需与边缘节点网络互通），安装mosquitto软件。

mosquitto软件的下载请参见<https://mosquitto.org/download/>。

**步骤2** 执行如下命令订阅数据。

```
mosquitto_sub -h 127.0.0.1 -t abcd
```

abcd为作业中定义的topic名称。

**步骤3** 打开一个新的窗口，执行如下命令发布数据。

```
mosquitto_pub -h 127.0.0.1 -t abcd -m '{"student":
{"score":90,"name":"1bc2"}'}
```

abcd为作业中定义的topic名称。

数据发布后，在**步骤2**中订阅就能收到对应的数据。

----结束

# 3 通过专线或 VPN 连接 IEF

## 操作场景

线下边缘节点无法通过公网访问IEF时，可以选择通过**云专线（DC）**或**VPN**连接华为云VPC，然后通过**VPC终端节点**在VPC提供私密安全的通道连接IEF，从而使得线下边缘节点在无法访问公网时连接IEF。

## 连接方案说明

纳管边缘节点部署应用时，需要能够与IEF、SWR、OBS通信，在无法通过公网连接的情况下，可以先通过VPN或专线（DC）与华为云VPC连接，然后通过VPC终端节点服务，让VPC能够在内网访问IEF、SWR和OBS，具体连接方案如**图3-1**所示。

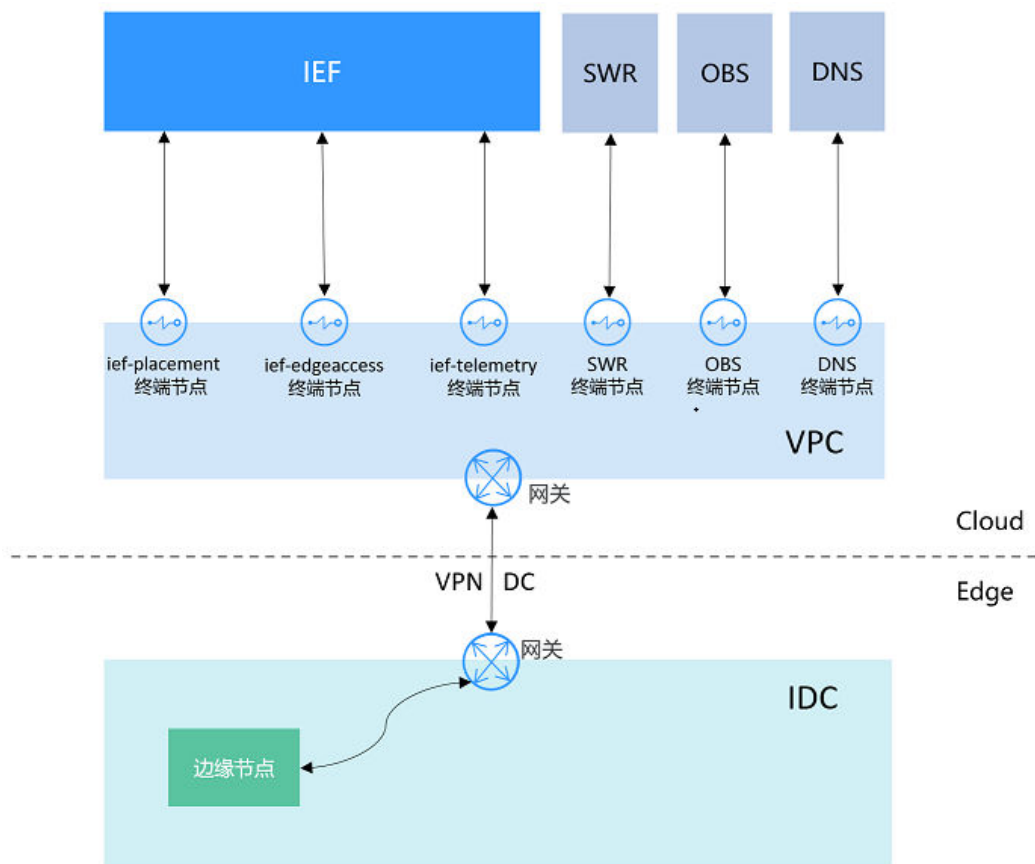
与IEF连接需要创建三个终端节点，分别为如下三个。

- ief-placement：用于边缘节点的纳管和升级。
- ief-edgeaccess：用于边缘节点与IEF发送边云消息。
- ief-telemetry：边缘节点上传监控和日志数据。

与SWR连接需要创建一个终端节点，与OBS通信需要创建OBS和DNS两个终端节点（OBS只能通过域名访问，需要通过DNS动态解析OBS的地址才能访问到）。



图 3-1 通过专线或 VPN 连接 IEF



## 操作步骤

### 步骤1 创建VPC。

创建VPC的方法请参见[创建虚拟私有云和子网](#)。

您也可以使用已有VPC。

#### 须知

VPC网段不能与IDC的网段重复。

### 步骤2 使用DC或VPN连接VPC。

具体连接方法请参见[如下链接](#)。

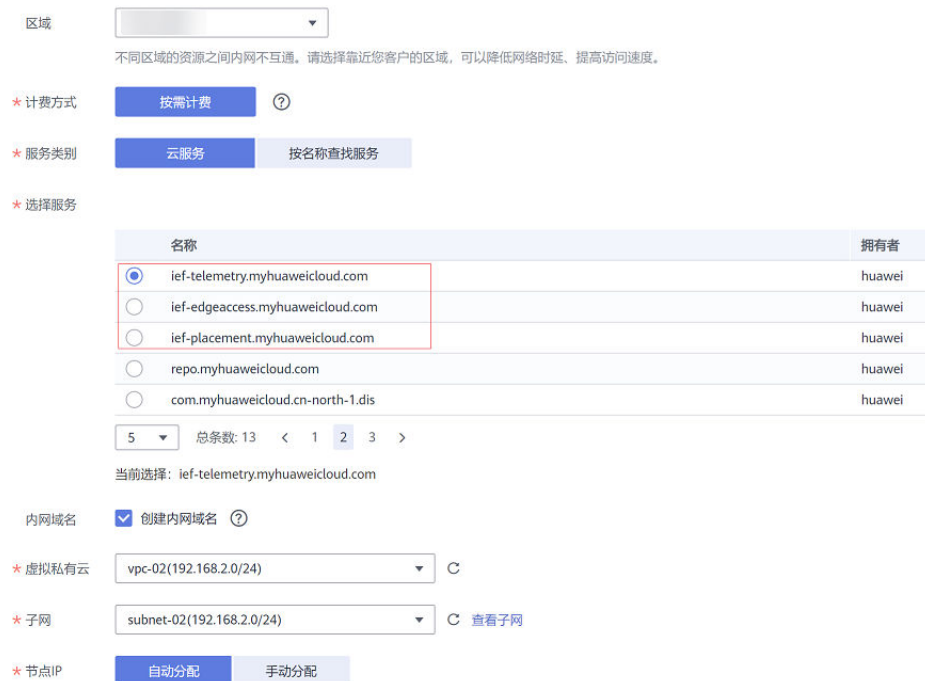
- VPN: [https://support.huaweicloud.com/qs-vpn/zh-cn\\_topic\\_0133627788.html](https://support.huaweicloud.com/qs-vpn/zh-cn_topic_0133627788.html)
- DC: [https://support.huaweicloud.com/qs-dc/zh-cn\\_topic\\_0145790541.html](https://support.huaweicloud.com/qs-dc/zh-cn_topic_0145790541.html)

### 步骤3 创建IEF终端节点，使得边缘节点能够与IEF连接。

共需要创建三个终端节点，分别为ief-placement、ief-edgeaccess和ief-telemetry。具体创建步骤如下。

1. 登录**VPCEP控制台**，单击右上角的“购买终端节点”。
2. 选择IEF的终端节点和虚拟私有云。

图 3-2 创建 IEF 终端节点



区域

不同区域的资源之间内网不互通。请选择靠近您客户的区域，可以降低网络时延、提高访问速度。

\* 计费方式 **按需计费** ?

\* 服务类别 **云服务** 按名称查找服务

\* 选择服务

名称	拥有者
<input checked="" type="radio"/> ief-telemetry.myhuaweicloud.com	huawei
<input type="radio"/> ief-edgeaccess.myhuaweicloud.com	huawei
<input type="radio"/> ief-placement.myhuaweicloud.com	huawei
<input type="radio"/> repo.myhuaweicloud.com	huawei
<input type="radio"/> com.myhuaweicloud.cn-north-1.dis	huawei

5 总条数: 13 < 1 2 3 >

当前选择: ief-telemetry.myhuaweicloud.com

内网域名  创建内网域名 ?

\* 虚拟私有云 vpc-02(192.168.2.0/24) C

\* 子网 subnet-02(192.168.2.0/24) C 查看子网

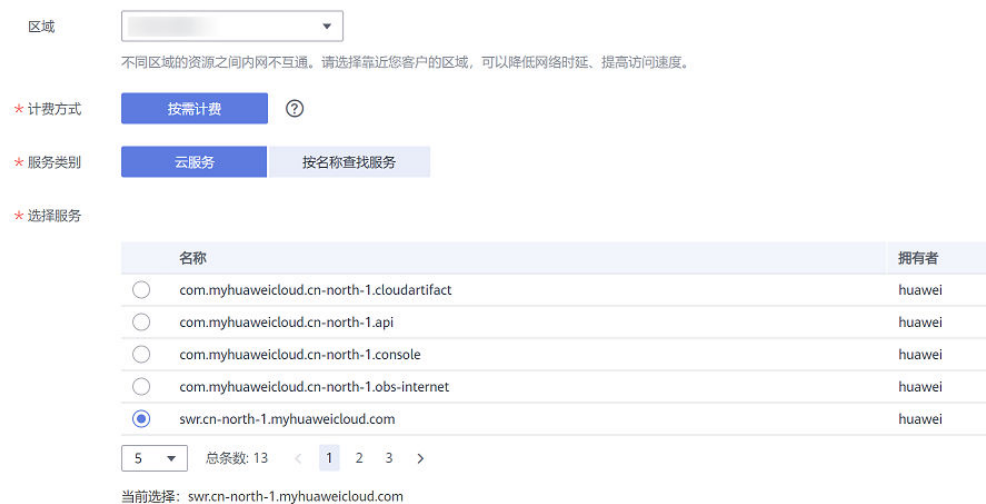
\* 节点IP **自动分配** 手动分配

3. 单击“立即购买”，确认信息无误后单击“提交”，完成创建。

**步骤4** 创建SWR终端节点，使得边缘节点能够从SWR拉取容器镜像。

创建方法与**创建IEF终端节点**相同。

图 3-3 创建 SWR 终端节点



区域

不同区域的资源之间内网不互通。请选择靠近您客户的区域，可以降低网络时延、提高访问速度。

\* 计费方式 **按需计费** ?

\* 服务类别 **云服务** 按名称查找服务

\* 选择服务

名称	拥有者
<input type="radio"/> com.myhuaweicloud.cn-north-1.cloudartifact	huawei
<input type="radio"/> com.myhuaweicloud.cn-north-1.api	huawei
<input type="radio"/> com.myhuaweicloud.cn-north-1.console	huawei
<input type="radio"/> com.myhuaweicloud.cn-north-1.obs-internet	huawei
<input checked="" type="radio"/> swr.cn-north-1.myhuaweicloud.com	huawei

5 总条数: 13 < 1 2 3 >

当前选择: swr.cn-north-1.myhuaweicloud.com

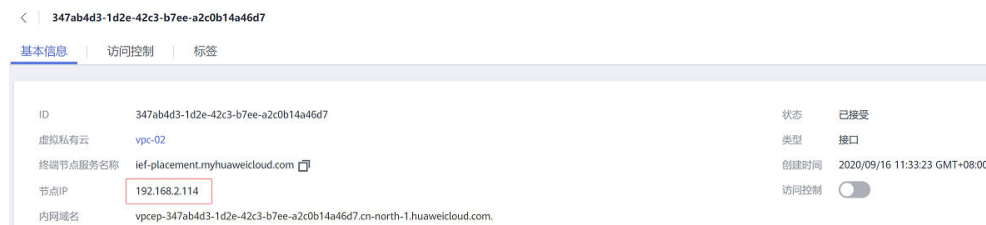
**步骤5** 创建DNS和OBS终端节点，使得边缘节点能够访问OBS。

具体方法请参见**访问OBS**。

**步骤6** 给边缘节点添加hosts配置。

查询IEF和SWR的终端节点IP地址，共4个IP地址，配置到边缘节点的“/etc/hosts”文件中。

**图 3-4** 查询终端节点 IP 地址



打开“/etc/hosts”文件，在文件末尾加入如下配置，使得访问IEF和SWR的域名指向终端节点的IP地址。

**须知**

此处IP地址和域名需要根据实际情况修改，IP地址为上面步骤查询到的地址，不同区域的域名不相同，具体请参见[域名地址](#)。

```
192.168.2.20 ief2-placement.cn-north-1.myhuaweicloud.com
192.168.2.142 ief2-edgeaccess.cn-north-1.myhuaweicloud.com
192.168.2.106 ief2-telemetry.cn-north-1.myhuaweicloud.com
192.168.2.118 swr.cn-north-1.myhuaweicloud.com
```

**步骤7** 注册并纳管边缘节点，具体步骤请参见[边缘节点概述](#)。

---结束

## 域名地址

**说明**

铂金版ief-edgeaccess有单独的地址，请在IEF控制台“总览”页面查询，云端接入域名的取值即为edgeaccess域名。

区域	名称	域名
华北-北京一	ief-placement	ief2-placement.cn-north-1.myhuaweicloud.com
	ief-edgeaccess	ief2-edgeaccess.cn-north-1.myhuaweicloud.com
	ief-telemetry	ief2-telemetry.cn-north-1.myhuaweicloud.com
	swr	swr.cn-north-1.myhuaweicloud.com
华北-北京四	ief-placement	ief2-placement.cn-north-4.myhuaweicloud.com
	ief-edgeaccess	ief2-edgeaccess.cn-north-4.myhuaweicloud.com

区域	名称	域名
	ief-telemetry	ief2-telemetry.cn-north-4.myhuaweicloud.com
	swr	swr.cn-north-4.myhuaweicloud.com
华南-广州	ief-placement	ief-placement.cn-south-1.myhuaweicloud.com
	ief-edgeaccess	ief-edgeaccess.cn-south-1.myhuaweicloud.com
	ief-telemetry	ief-telemetry.cn-south-1.myhuaweicloud.com
	swr	swr.cn-south-1.myhuaweicloud.com
华东-上海一	ief-placement	ief-placement.cn-east-3.myhuaweicloud.com
	ief-edgeaccess	ief-edgeaccess.cn-east-3.myhuaweicloud.com
	ief-telemetry	ief-telemetry.cn-east-3.myhuaweicloud.com
	swr	swr.cn-east-3.myhuaweicloud.com
华东-上海二	ief-placement	ief2-placement.cn-east-2.myhuaweicloud.com
	ief-edgeaccess	ief2-edgeaccess.cn-east-2.myhuaweicloud.com
	ief-telemetry	ief2-telemetry.cn-east-2.myhuaweicloud.com
	swr	swr.cn-east-2.myhuaweicloud.com

# 4 使用开源 C 语言库连接 MQTT Broker

## 操作场景

**MQTT**是一种发布/订阅模式的消息协议，能够在硬件性能低下的远程设备以及网络状况糟糕的情况下工作。

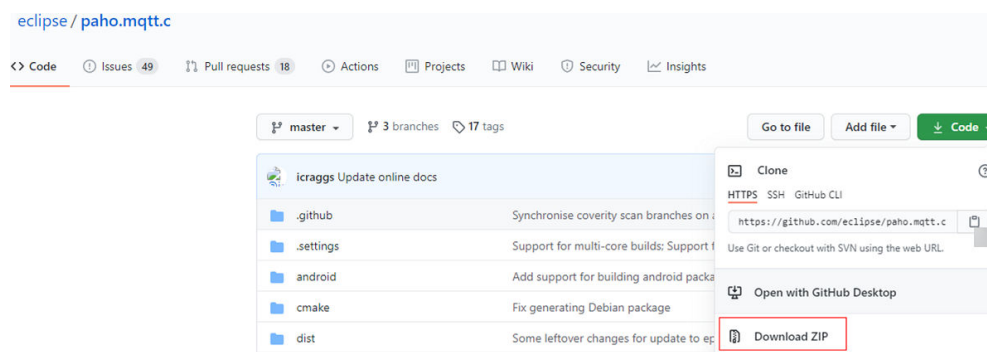
本文介绍一种开源的C语言库Eclipse Paho C Client Library连接使用IEF的内置MQTT Broker。

## 操作步骤

**步骤1** 准备一台Linux机器，下载源码。

**git clone https://github.com/eclipse/paho.mqtt.c.git**

或直接在<https://github.com/eclipse/paho.mqtt.c>页面下载zip包，然后解压。



**步骤2** 安装编译依赖工具。

Ubuntu系统执行如下命令。

**apt-get install build-essential gcc make cmake cmake-gui cmake-curses-gui**

**apt-get install fakeroot fakeroot devscripts dh-make lsb-release**

**apt-get install libssl-dev**

**apt-get install ninja-build**

CentOS系统执行如下命令。

**yum install build-essential gcc make cmake cmake-gui cmake-curses-gui**

```
yum install fakeroot fakeroot devscripts dh-make lsb-release
```

```
yum install openssl-devel
```

```
yum install ninja-build
```

**步骤3** 修改示例程序代码。

在源码的“src/samples/paho\_cs\_pub.c”文件中，增加如下行。

```
ssl_opts.enableServerCertAuth = 0;
```

```
94     ssl_opts.CApath = opts.capath;
95     ssl_opts.keyStore = opts.cert;
96     ssl_opts.trustStore = opts.cafile;
97     ssl_opts.privateKey = opts.key;
98     ssl_opts.privateKeyPassword = opts.keypass;
99     ssl_opts.enabledCipherSuites = opts.ciphers;
100    ssl_opts.enableServerCertAuth = 0;
101    conn opts.ssl = &ssl_opts;
```

在“src/samples/paho\_cs\_sub.c”文件中增加如下行。

```
91     ssl_opts.CApath = opts.capath;
92     ssl_opts.keyStore = opts.cert;
93     ssl_opts.trustStore = opts.cafile;
94     ssl_opts.privateKey = opts.key;
95     ssl_opts.privateKeyPassword = opts.keypass;
96     ssl_opts.enabledCipherSuites = opts.ciphers;
97     ssl_opts.enableServerCertAuth = 0;
98     conn opts.ssl = &ssl_opts;
```

**步骤4** 编译示例程序。

```
mkdir /tmp/build.paho
```

```
cd /tmp/build.paho
```

```
cmake -GNinja -DPAHO_BUILD_STATIC=TRUE -DPAHO_BUILD_SHARED=FALSE
-DPAHO_WITH_SSL=TRUE -DPAHO_BUILD_SAMPLES=TRUE {paho.mqtt.c目录}
```

```
ninja package
```

其中 {paho.mqtt.c目录} 为 paho.mqtt.c 源码所在的目录，如“/root/work/paho.mqtt.c”。

**步骤5** 进入编译之后的目录，将编译生成的二进制文件“paho\_cs\_pub”和“paho\_cs\_sub”拷贝至边缘节点上。

```
cd /tmp/build.paho/src/samples/
```

```
(base) root@cci-clustermanager-xsw:/tmp/build.paho/src/samples# ls
CMakeFiles          MQTTAsync_publish  MQTTAsync_subscribe MQTTClient_publish_async paho_c_pub  paho_cs_sub
cmake install.cmake MQTTAsync_publish_time MQTTClient_publish  MQTTClient_subscribe  paho_cs_pub  paho_c_sub
```

**步骤6** 下载边缘节点证书。

1. 登录 IEF 控制台，在左侧选择“边缘资源 > 边缘节点”，在右侧单击边缘节点名称，进入边缘节点详情页。选择“证书”页签，单击“添加证书”。

图 4-1 添加证书



2. 在弹出的窗口中输入证书名称，单击“确定”。
3. 将下载好的证书，拷贝至边缘节点，并解压。

**步骤7** 运行示例程序。

以发布消息到指定topic为示例，查看“paho\_cs\_pub”命令指导。

```
(base) root@cci-clustermanager-xsw:/tmp/build.paho/src/samples# ./paho_c_pub
Eclipse Paho MQTT C publisher

Library information:
Product name: Eclipse Paho Asynchronous MQTT C Client Library
Version: 1.3.8
Build level: 2021-01-20T14:05:21Z
OpenSSL version: OpenSSL 1.1.0l 10 Sep 2019
OpenSSL flags: compiler: gcc -DDSO_DLFCN -DHAVE_DLFCN_H -DNDEBUG -DOPENSSL_THREADS -DOPENSSL_NO_STATIC_ENGI
BN_ASM_MONT -DOPENSSL_BN_ASM_MONT5 -DOPENSSL_BN_ASM_GF2m -DSHA1_ASM -DSHA256_ASM -DSHA512_ASM -DRC4_ASM -DM
H_ASM -DECP_NISTZ256_ASM -DPADLOCK_ASM -DPOLY1305_ASM -DOPENSSLDIR="/usr/local/ssl/" -DENGINESSDIR="/us
OpenSSL build timestamp: built on: reproducible build, date unspecified
OpenSSL platform: platform: linux-x86_64
OpenSSL directory: OPENSSLDIR: "/usr/local/ssl"

Usage: paho_c_pub [topicname] [-t topic] [-c connection] [-h host] [-p port]
[-q qos] [-i clientid] [-u username] [-P password] [-k keepalive_timeout]
[-V MQTT-version] [--quiet] [--trace trace-level]
[-r] [-n] [-m message] [-f filename]
[--maxdatalen len] [--message-expiry seconds] [--user-property name value]
[--will-topic topic] [--will-payload message] [--will-qos qos] [--will-retain]
[--cafile filename] [--capath dirname] [--cert filename] [--key filename]
[--keypass string] [--ciphers string] [--insecure]

-t (--topic)      : MQTT topic to publish to
-c (--connection) : connection string, overrides host/port e.g wss://hostname:port/ws. Use this option
                  rather than host/port to connect with TLS and/or web sockets. No default.
-h (--host)      : host to connect to. Default is localhost.
-p (--port)      : network port to connect to. Default is 1883.
-q (--qos)       : MQTT QoS to publish with (0, 1 or 2). Default is 0.
-V (--MQTTversion) : MQTT version (31, 311, or 5). Default is 311.
--quiet         : do not print error messages.
--trace         : print internal trace ("error", "min", "max" or "protocol").
```

发布消息示例如下：

```
./paho_cs_pub -c ssl://127.0.0.1:8883 -q 0 -m "xxx" -t "aaa" --cert /root/
mqtt_cert/xOEMIsYVpw_private_cert.crt --key /root/mqtt_cert/
xOEMIsYVpw_private_cert.key
```

这条命令向内置MQTT Broker名为“aaa”的Topic发送了内容为“xxx”的消息，其中“127.0.0.1:8883”为边缘节点内置MQTT Broker的地址，“/root/mqtt\_cert/xOEMIsYVpw\_private\_cert.crt”和“/root/mqtt\_cert/xOEMIsYVpw\_private\_cert.key”为边缘节点证书。

----结束