

四川大学计算机学院、软件学院

实验报告

学号：2022141460176 姓名：杨一舟 专业：计算机科学与技术 第 10 周

课程名称	智能边缘计算	实验课时	2
实验项目	云边协同实验	实验时间	2024. 11. 14
实验目的	基于华为云的 Atlas 200 DK 套件， 使用华为云服务器与边缘节点进行云边协同计算		
实验环境	Atlas 200 DK、Python 3.8.11、Ubuntu Server		
实验内容（算法、程序、步骤和方法）	<div>一、实验背景</div> <p>云边端协同计算（Cloud-Edge-End Synergy Computing）是一种分布式计算模型，它结合了云计算、边缘计算和终端设备计算的优势，以实现高效、低延迟和高可靠性的计算任务处理。这种模型特别适用于物联网（IoT）、自动驾驶、智能制造等需要实时处理大量数据的场景。</p> <p>MQTT（Message Queuing Telemetry Transport Protocol，消息队列遥测传输协议）是一种专门为物联网设计的轻量级消息协议，支持发布/订阅模式和多种 QOS 级别。Mosquitto 是支持 MQTT 协议的应用程序。</p> <div>二、配置华为云边缘节点</div> <div>1、进入华为云智能边缘平台，选择地区并注册服务。</div> <div><div><div>< 注册边缘节点</div><div><div>1 基本信息</div><div>2 完成</div></div><div><div>服务实例</div><div>专业版服务实例</div></div><div><div>名称</div><div>Atlas200DK</div></div><div><div>描述</div><div>智能边缘计算实验课，边云协同计算实验</div></div><div><div>18/255</div></div><div><div>标签</div><div>请输入标签名</div><div>请输入标签值</div></div><div>还可以创建20个标签。</div></div></div> <div>2、注册边缘节点并下载配置文件</div>		

3、将 Atlas200DK.tar.gzedge-installer_1.0.10_arm64.tar.gz 上传至
/home/HwHiAiUser（步骤如下）

(1) 解压 edge-installer_1.0.10_arm64.tar.gz 至/opt 目录下

```
HwHiAiUser@davinci-mini:~$ sudo tar -zxvf edge-installer_1.0.10_arm64.tar.gz -C /opt
edge-installer/
edge-installer/edgectl
edge-installer/version
edge-installer/conf/
edge-installer/conf/logging.yaml
edge-installer/conf/upgrade.json
edge-installer/conf/config.yaml
edge-installer/conf/bootstrap.json
edge-installer/conf/script/
edge-installer/conf/script/get_arch.sh
edge-installer/conf/script/uninstall_ief.sh
edge-installer/conf/script/parse_user_config.sh
edge-installer/conf/reboot.json
edge-installer/encrypt_tool
edge-installer/installer
```

(2) 解压 Atlas200DK.tar.gz 配置文件到/opt/IEF/Cert

```
HwHiAiUser@davinci-mini:~$ sudo mkdir -p /opt/IEF/Cert
HwHiAiUser@davinci-mini:~$ sudo tar -zxvf Atlas200DK.tar.gz -C /opt/IEF/Cert
wfsTCxHLXU_private_cert.key
tar: wfsTCxHLXU_private_cert.key: time stamp 2024-11-14 02:46:12 is 930207.107418658 s in the future
system/sys_ca.crt
tar: system/sys_ca.crt: time stamp 2024-11-14 02:46:12 is 930207.106984231 s in the future
system/sys_private_cert.crt
tar: system/sys_private_cert.crt: time stamp 2024-11-14 02:46:12 is 930207.106819335 s in the future
system/sys_private_cert.key
tar: system/sys_private_cert.key: time stamp 2024-11-14 02:46:12 is 930207.106662512 s in the future
user_config
tar: user_config: time stamp 2024-11-14 02:46:12 is 930207.106498502 s in the future
wfsTCxHLXU_ca.crt
tar: wfsTCxHLXU_ca.crt: time stamp 2024-11-14 02:46:12 is 930207.106307148 s in the future
wfsTCxHLXU_private_cert.crt
tar: wfsTCxHLXU_private_cert.crt: time stamp 2024-11-14 02:46:12 is 930207.106151106 s in the future
```

(3) 检查 Docker，这里已经安装完成

```
root@davinci-mini:/home/HwHiAiUser# docker -v
Docker version 24.0.2, build cb74dfc
```

(4) 安装边缘节点管理程序

```
root@davinci-mini: /home/HwHiUser# cd /opt/edge-installer
root@davinci-mini: /opt/edge-installer# sudo ./installer -op=install
create directory /var/IEF/sys/log/opt/edge-installer/conf/logging.yamllogConfig:6[DEBUG /var/IEF/sys/log/edge_installer.l
og [stdout file] true false }
2024-11-03 08:40:51.861 +00:00 [DEBUG runtime/prog.go:5414 init logger...
2024-11-03 08:40:51.875 +00:00 [DEBUG ConfigurationFactory Initiated
2024-11-03 08:40:51.875 +00:00 [INFO config/config.go:66 New file source added for configuration: /opt/edge-installer/conf
/config.yaml
2024-11-03 08:40:51.875 +00:00 [INFO config/config.go:66 New file source added for configuration: /opt/edge-installer/conf
/logging.yaml
2024-11-03 08:40:51.875 +00:00 [INFO invoke dynamic handler:FileSource
2024-11-03 08:40:51.875 +00:00 [INFO create new watcher
2024-11-03 08:40:51.876 +00:00 [INFO pkg/installer.go:24 start to install
2024-11-03 08:40:51.924 +00:00 [INFO placementclient/placementclient.go:74 http_proxy:ProxyNotSet, https_proxy:ProxyNotSet
2024-11-03 08:40:52.018 +00:00 [INFO httpclient/httpclient.go:233 https_proxy:
2024-11-03 08:40:52.095 +00:00 [INFO util/util.go:504 system cert file[/opt/IEF/Cert/system/sys_private_cert_crypto.crt] a
nd system key file[/opt/IEF/Cert/system/sys_private_cert_crypto.key] have been initied
2024-11-03 08:40:52.096 +00:00 [INFO pkg/installer.go:46 -----install-----
2024-11-03 08:40:52.096 +00:00 [INFO deploy/bootstrap.go:48 install precheck success.
2024-11-03 08:40:52.096 +00:00 [INFO deploy/bootstrap.go:54 install preprocess start
2024-11-03 08:40:52.096 +00:00 [INFO deploy/deploy.go:40 install preprocess start
2024-11-03 08:40:52.101 +00:00 [INFO util/util.go:194 get arch success
2024-11-03 08:40:52.103 +00:00 [INFO util/util.go:218 os type is:ubuntu
2024-11-03 08:40:52.103 +00:00 [INFO util/util.go:490 installer version [1.0.10]
2024-11-03 08:40:52.123 +00:00 [INFO placementclient/placementclient.go:132 body : {"arch":"arm64","installer_version":"1.
0.10","os":"ubuntu"}
2024-11-03 08:40:52.123 +00:00 [INFO httpclient/httpclient.go:92 proxy:nil, err:nil}
2024-11-03 08:40:52.451 +00:00 [INFO util/util.go:57 create directory /opt/IEFpack/installinfo
2024-11-03 08:40:52.451 +00:00 [INFO placementclient/placementclient.go:171 installinfo : {"major_version":2,"minor_versio
n":55,"fix_version":11,"build_version":"","package":"https://ief-software-east-3.obs.cn-east-3.myhuaweicloud.com/edge-v2.
5s_11_arm64.tar.gz","start_parameters":{"aom_alarm_url":"https://ief-telemetry.cn-east-3.myhuaweicloud.com:8065","aom_log
ger_url":"https://ief-telemetry.cn-east-3.myhuaweicloud.com:8102","aom_monitor_url":"https://ief-telemetry.cn-east-3.myhu
```

安装完成后，边缘节点会在华为云平台自动启动

三、边云协同计算

- 1、启动 Ubuntu Server，并使用 MobaXterm 连接虚拟机和 Atlas 200 DK
- 2、在边缘设备和云端设备同时安装 MQTT 客户端和服务端，使用 `sudo apt install mosquitto mosquitto-clients` 命令，其中 Atlas 200 DK 充当边缘设备，Ubuntu Server 充当云端设备

```
root@izj6c2tyf1urfardew8vslZ:~# sudo apt install mosquitto mosquitto-clients
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
mosquitto is already the newest version (2.0.11-1ubuntu1.1).
mosquitto-clients is already the newest version (2.0.11-1ubuntu1.1).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 59 not upgraded.
```

- 3、修改 `mosquitto.conf` 监听所有网络，方法是在结尾加上 `listener 1883 0.0.0.0, allow_anonymous true` 并使用 `sudo systemctl restart mosquitto` 重启 mosquitto

```
root@izj6c2tyf1urfardew8vslZ:~# cat /etc/mosquitto/mosquitto.conf
# Place your local configuration in /etc/mosquitto/conf.d/
#
# A full description of the configuration file is at
# /usr/share/doc/mosquitto/examples/mosquitto.conf.example

pid_file /run/mosquitto/mosquitto.pid

allow_anonymous true
persistence true
listener 1883 0.0.0.0
socket_domain ipv4
protocol mqtt
persistence_location /var/lib/mosquitto/

log_dest file /var/log/mosquitto/mosquitto.log

include_dir /etc/mosquitto/conf.d
```

	<p>4、检查通信是否成功</p> <p>(1) 在 Atlas 200 DK 执行 <code>mosquitto_pub -t mqtt -m 测试内容</code>（作为消息发布者，发布计算任务）</p> <pre>root@davinci-mini:~# mosquitto_pub -t mqtt -m 测试内容 root@davinci-mini:~# mosquitto_pub -t mqtt -m 测试内容2 root@davinci-mini:~# mosquitto_pub -t mqtt -m 测试内容3</pre> <p>(2) 在 Ubuntu Server 执行 <code>mosquitto_sub -t mqtt -h 192.168.1.2</code>（作为消息订阅者，监听计算任务）</p> <pre>root@iZj6c2tyf1urfardew8vslZ:~# mosquitto_sub -t mqtt -h 192.168.1.2 测试内容 测试内容2 测试内容3</pre>
数据记录 和计算	<p>观察到 Ubuntu Server 成功收听到 Atlas 200 DK 发出的消息，内容完整无误</p>
结论 （结果）	<p>在本次实验中，我们成功地利用了华为云的 Atlas 200 DK 开发套件，结合华为云服务，实现了从边缘设备到云端的数据处理与分析流程。通过将初步数据处理任务分配给边缘节点，有效减轻了云端计算压力，提高了整体系统的响应速度和效率，且云端与边缘能够有效通信，内容完整无误。</p>

小结	<p>通过此次基于华为云 Atlas 200 DK 开发套件的云边协同计算实验，我对边缘计算与云计算相结合的模式有了更深刻的理解。在实验过程中，我亲身体验到了边缘计算在减少网络延迟、提高数据处理效率以及降低云端负载方面的优势。同时，华为云提供的强大后台支持和服务，使得边缘设备的管理和维护变得十分简便，极大地提升了开发和部署的效率。这次实验不仅增强了我的技术实践能力，还让我通过解决实验中遇到的实际问题，学会了如何更好地利用现有资源和技术手段来优化系统性能。</p>
指导老师评议	<div>成绩评定：<div>指导教师签名：</div></div>

实验报告说明

专业实验中心

实验名称 要用最简练的语言反映实验的内容。如验证某程序、定律、算法，可写成“验证×××”；分析×××。

实验目的 目的要明确，要抓住重点，可以从理论和实践两个方面考虑。在理论上，验证定理、公式、算法，并使实验者获得深刻和系统的理解，在实践上，掌握使用实验设备的技能技巧和程序的调试方法。一般需说明是验证型实验还是设计型实验，是创新型实验还是综合型实验。

实验环境 实验用的软硬件环境（配置）。

实验内容（算法、程序、步骤和方法） 这是实验报告极其重要的内容。这部分要写明依据何种原理、定律算法、或操作方法进行实验，要写明经过哪几个步骤。还应该画出流程

图（实验装置的结构示意图），再配以相应的文字说明，这样既可以节省许多文字说明，又能使实验报告简明扼要，清楚明白。

数据记录和计算 指从实验中测出的数据以及计算结果。

结论（结果） 即根据实验过程中所见到的现象和测得的数据，作出结论。

小结 对本次实验的体会、思考和建议。

备注或说明 可写上实验成功或失败的原因，实验后的心得体会、建议等。

注意：

- 实验报告将记入实验成绩；
- 每次实验开始时，交上一次的实验报告，否则将扣除此次实验成绩。