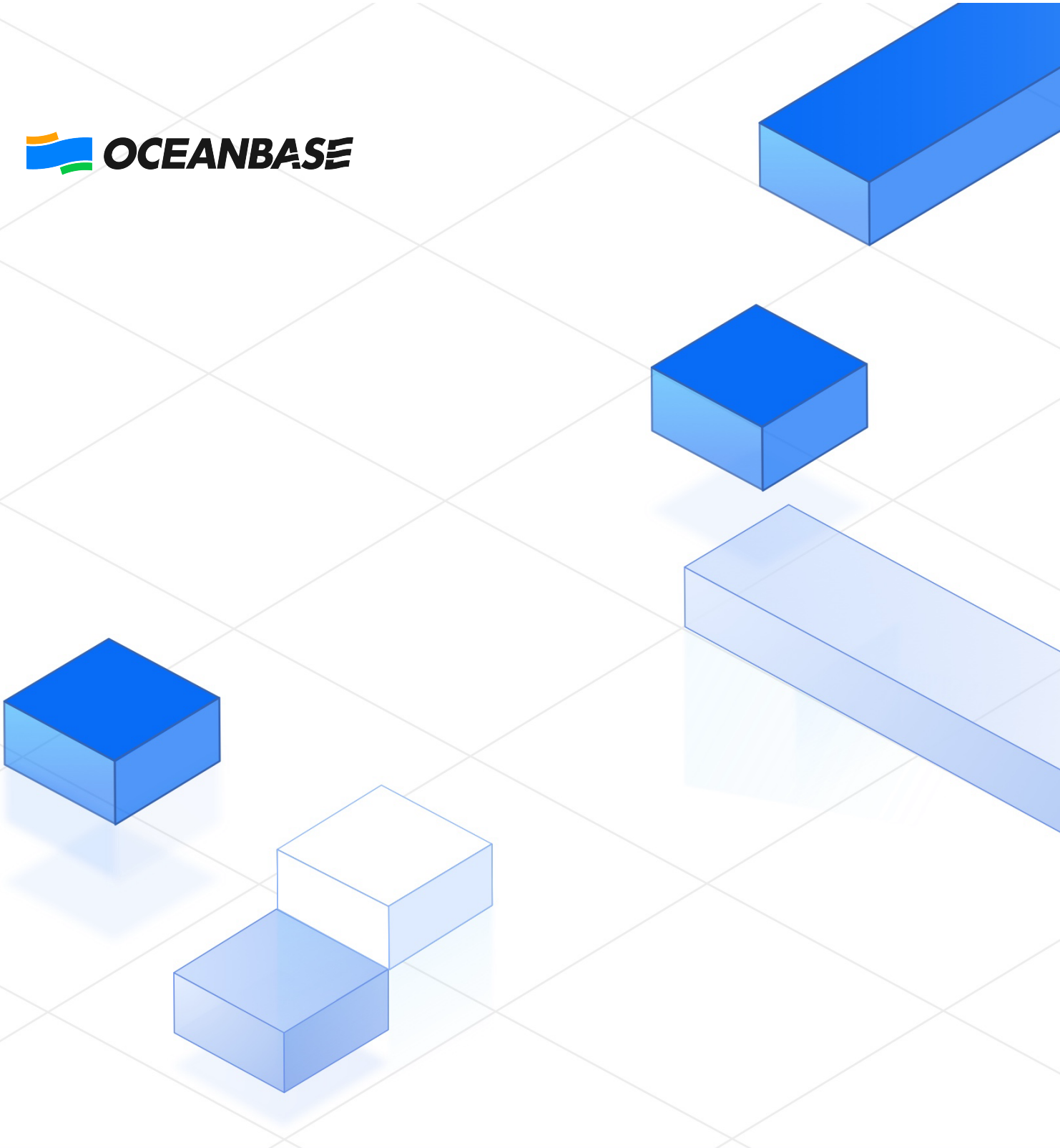


OBCP V4.0 数据库架构与原理

实验指导手册

| 产品版本：V4.2.1 | 文档版本：20241030

声明

蚂蚁集团版权所有 © 2020 ，并保留一切权利。

商标声明

免责声明

由于产品版本升级、调整或其他原因，本文档内容有可能变更。蚂蚁集团保留在没有任何通知或者提示下对本文档的内容进行修改的权利，并在蚂蚁集团授权通道中不时发布更新后的用户文档。您应当实时关注用户文档的版本变更并通过蚂蚁集团授权渠道下载、获取最新版的用户文档。如因文档使用不当造成的直接或间接损失，本公司不承担任何责任。

目录

实验概述

本手册是 OBCP V4 认证课程《DBA2:数据库运维与监控》的配套实验，帮助和指导学员完成课程主要章节的实验练习，通过实验让学员熟悉 OceanBase 数据库的常见运维操作，掌握 OceanBase 数据库监控与问题诊断的方法。

配套实验包含 DBA2 课程的重点内容，主要包含以下几个实验：

章节	实验名称
实验一：扩缩容	集群扩容
	租户扩容
实验二：运维管理	集群运维
	配置项管理
实验三：容灾管理	备份恢复
	主备租户
实验四：监控诊断	全链路追踪
	SQL 监控

本实验最低资源配置要求如下

服务器类型	服务器数量	最低资源要求
OCP	1	16C/32G/100G+200G
OBServer	3	4C/16G/100G+200G

在进行本实验练习前，要求学员完成以下课程学习：

OBCA V4.0 认证培训课程

OBCP V4.0 认证课程——《DBA1：数据库架构与原理》

OBCP V4.0 认证课程——《DBA2：数据库运维与监控》

前置实验准备

实验镜像中预装了 OAT（OceanBase 管理者工具）和 OCP 云平台，实验中需要使用 OAT 进行 OBServer 服务器的初始化，使用 OCP 进行 OceanBase 集群的安装和操作。

准备 1:修改 OCP 默认 IP

实验镜像中 OCP 及其相关组件均使用了本机地址：127.0.0.1。在开展实验之前，需要修改 OCP 及相关组件的对外服务 IP，从 127.0.0.1 修改为 OCP 服务器的实际 IP，操作步骤如下：

步骤 1 登录 OCP 服务器，实验所用主机的 root 用户密码请以实验环境提供的为准。

步骤 2 在 OCP 服务器中，使用 mysql 客户端登录 ocp_meta 租户，实验镜像的 ocp_meta 租户的 root 用户密码默认为 bbBB22__ （注意最后是两个下划线）。

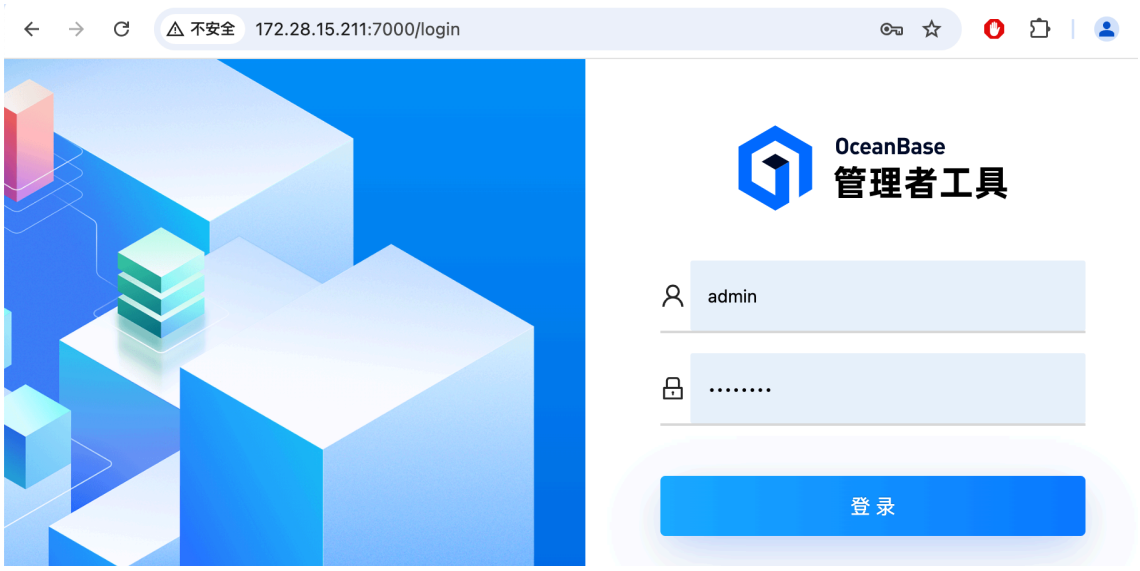
```
obclient -h<OCP 所在 IP 地址> -P2883 -uroot@ocp_meta -pbbBB22__ -c -A -D ocp
```

步骤 3 执行以下语句，将 OCP、MetaDB、ES 服务的 IP 修改为 OCP 服务器的实际 IP。例如 OCP 服务器的 IP 地址为 172.28.15.211，则修改语句如下：

```
select * from config_properties where value like '%127.0.0.1%';


update config_properties set value='http://172.28.15.211:8080' where
`key`='ocp.site.url';


update config_properties set value='172.28.15.211' where
`key`='ocp.monitordb.host';


update config_properties set value='172.28.15.211:9200' where
`key`='ocp.analyze.es.client.addresses';
```

注意：这几个参数的修改需要重启 OCP 才能生效

步骤 4 登录 OAT，登录地址为 http://<ocp_server_ip>:7000/，使用 OCP 服务器的 IP，用户名/密码为：admin/bbBB22__ （注意最后是两个下划线）。



步骤 5 从左侧产品服务列表选择 OCP。

步骤 6 从 OCP 页面，点击右上角的**容器操作**，执行重启操作。（注意：需要在“服务器”–“凭据”中修改 ROOT 凭据密码，替换成实际实验环境的密码，否则容器重启无法成功）

重启操作需要 1~2 分钟完成。如果能够登录 OCP 云平台，则表示重启完成。

准备 2:初始化 OB 服务器

在安装 OceanBase 集群前，需要对 OBServer 服务器进行相应的配置修改，包括磁盘初始化、时钟同步设置、属主用户创建，以及操作系统内核参数的调整。OAT 提供了一键式初始化服务器的功能，可以通过在 OAT 添加服务器并同步到 OCP 来完成 OBServer 服务器的初始化。

步骤 1 在 OAT 左侧功能列表中选择 **服务器–凭据**，执行添加服务器凭据的操作。比如 OBServer 服务器的 root 用户密码为 abc123 时，我们可以创建授权类型为密码认证、用户类型为 root 用户的凭据。

步骤 2 在 OAT 左侧功能列表中选择 **服务器–服务器**，执行添加服务器的操作。

- 服务器 IP 中填入要进行初始化的 OBServer IP，可以一次添加多个 IP。
- 机房（IDC）中选择已有的标识来标记 OBServer 的位置，或者创建新的机房标识。
- 凭据中选择上一步为 OBServer 创建的凭据。

步骤 3 在添加服务器时同时完成 OBServer 的初始化配置。

- 服务器用途：选择 OB Server。
- 操作系统属主用户：使用默认 admin，并指定用户密码。
- 自动同步至 OCP：完成初始化的服务器信息同步添加到 OCP 云平台，方便随后使用 OCP 安装 OceanBase 集群。

步骤 4 时钟同步（**可选配置**）

- 如果时在阿里云环境，所有机器均与云上时钟源同步，这里可以不做配置。
- 如果为线下独立部署的服务器,建议配置时钟同步,可以将 OCP 服务器作为 OBServer 的时钟源。配置时钟同步时，需要修改时钟源服务器的 chrony 配置文件，以允许 OBServer 的时钟同步请求。

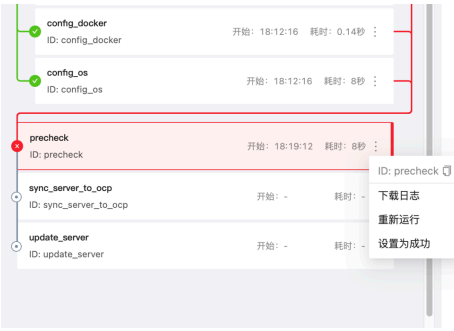
```
[root@OCP ~]# vim /etc/chrony.conf


# 被允许与之同步的地址，修改为实际的 observer ip
allow 172.28.15.0/24
# 初始时间偏差超过 5 秒时，在前三次同步周期内完成时钟校准
makestep 5 3
```

步骤 5 在添加服务器时同时完成 OBServer 的磁盘初始化。

- 选择磁盘或分区：选择预留给 observer 的磁盘分区，比如 /dev/vdb。
- 挂载用途：使用默认的挂载点，按照磁盘空间容量分配容量，比如将 200G 磁盘分别划分 20G、60G、120G 给软件安装盘、数据盘、日志盘。

注意：在执行服务器初始化时，可能会出现以下报错，需要手动处理！

- 任务执行时报错：precheck 不通过




```
. PASS
112 [2024-10-16T18:19:17.810+0800] INFO - check RPM: bind-utils-9.11.4-26.P2.el7_9.16.
    x86_64 is installed ... PASS
113 [2024-10-16T18:19:18.409+0800] INFO - check RPM: libaio-0.3.109-13.el7.x86_64 is installed ... PASS
114 [2024-10-16T18:19:19.002+0800] INFO - check RPM: python-pycurl-7.19.0-19.el7.x86_64 libcurl-7.29.0-59
    .el7_9.2.x86_64 curl-7.29.0-59.el7_9.2.x86_64 is installed ... PASS
115 [2024-10-16T18:19:19.594+0800] INFO - check RPM: libatomic-4.8.5-44.el7.x86_64 is installed ... PASS
116 [2024-10-16T18:19:20.189+0800] INFO - check RPM: iproute-4.11.0-30.el7.x86_64 is installed ... PASS
117 [2024-10-16T18:19:20.785+0800] INFO - check RPM: fio-3.7-2.el7.x86_64 is installed ... PASS
118 [2024-10-16T18:19:20.823+0800] INFO - check mysql client, working ... PASS
119 [2024-10-16T18:19:20.828+0800] INFO - checking irq affinity ...
120 [2024-10-16T18:19:20.831+0800] INFO - not phy machine, skip check irq affinity, pass ... PASS
121 [2024-10-16T18:19:20.919+0800] INFO - NIC speed of eth0 check pass ... PASS
122 [2024-10-16T18:19:20.919+0800] ERROR -
123 [2024-10-16T18:19:20.919+0800] ERROR -
124 [2024-10-16T18:19:20.919+0800] ERROR - ### SUMMARY OF ISSUES IN PRE-CHECK ###
125 [2024-10-16T18:19:20.920+0800] ERROR - check CPU count: 4 < 8 ... EXPECT >= 8 ... FAIL
126 [2024-10-16T18:19:20.920+0800] ERROR - TIPS: replace another machine with more CPU
127 [2024-10-16T18:19:20.920+0800] ERROR - check total MEM: 15 GB < 30 GB ... EXPECT >= 30 GB ... FAIL
128 [2024-10-16T18:19:20.920+0800] ERROR - TIPS: replace another machine with more MEM
```

- 报错原因：服务器资源规格小于 OAT 建议的最低要求。
- 解决办法：忽略报错，将 precheck 结果设置为成功。

实验 1：扩缩容

1.1.集群扩容

1 实验目的

在本实验中，我们将一个单可用区 OceanBase（单机版）扩展为 3 可用区 OceanBase 集群（分布式），实现从单机到分布式的扩容。

2 实验环境

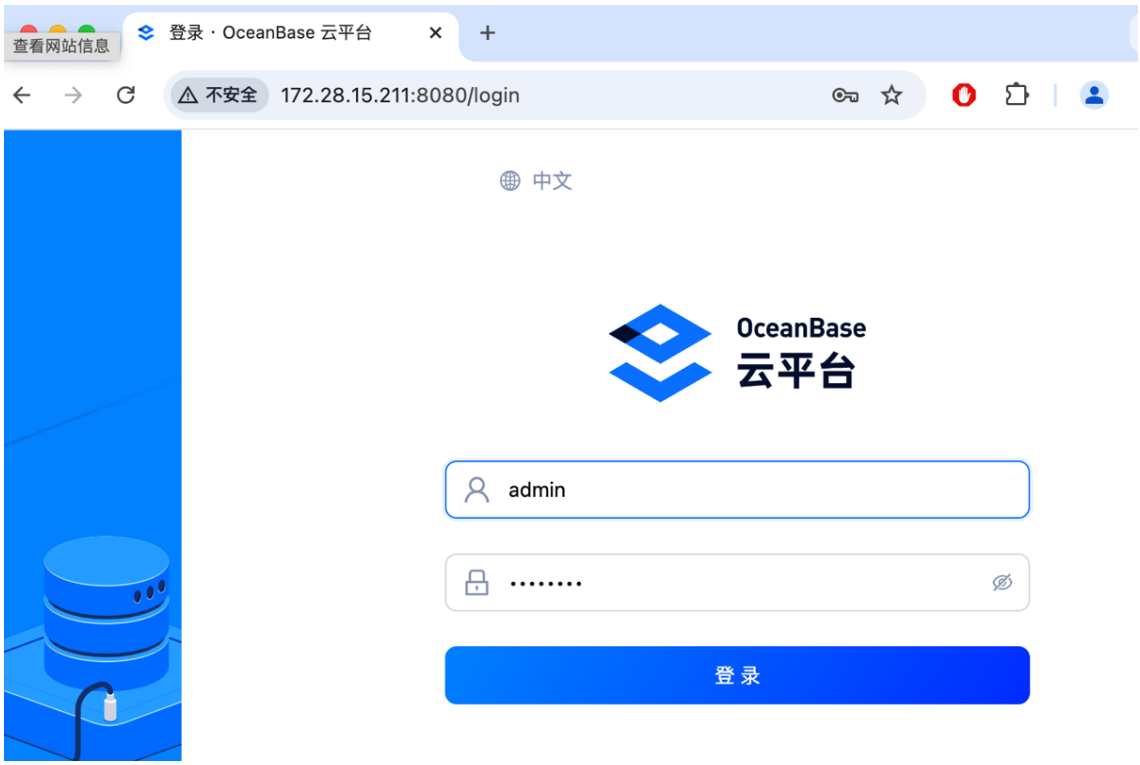
1 台 OCP 机器 + 3 台 OBServer 服务器

3 实验前提

- 完成前置实验准备中相关软件配置及服务器初始化。

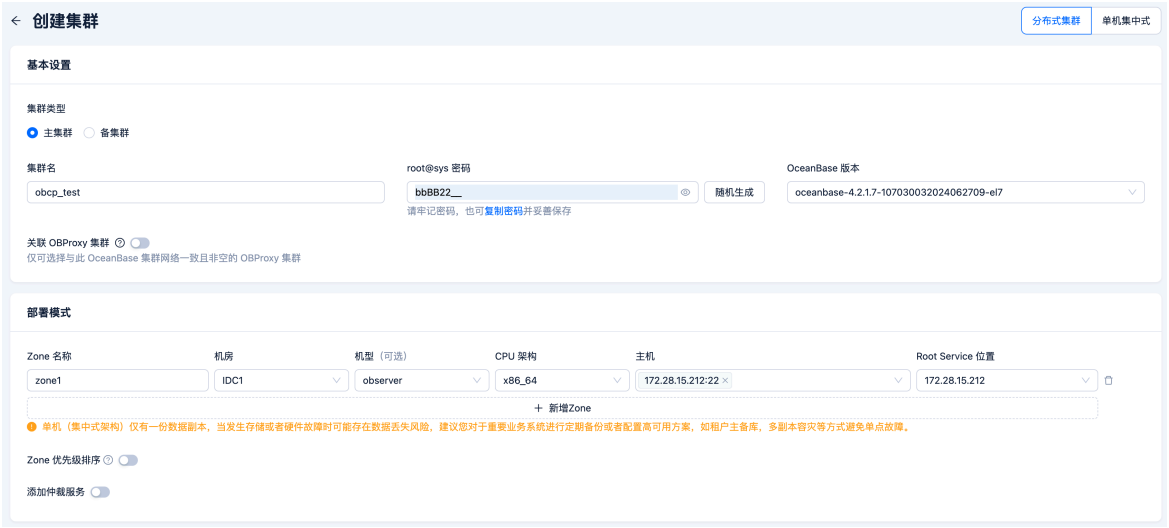
4 实验步骤

步骤 1 登录 OCP，登录地址为 http://<ocp_server_ip>:8080/，使用 OCP 服务器的 IP，用户名/密码为：admin/bbBB22__ （注意最后是两个下划线）。



步骤 2 查看主机列表，确认在 OAT 初始化完成的 3 台 OBServer 服务器已经同步到 OCP。

步骤 3 从集群列表页面中创建集群，指定集群的部署方式为单机。



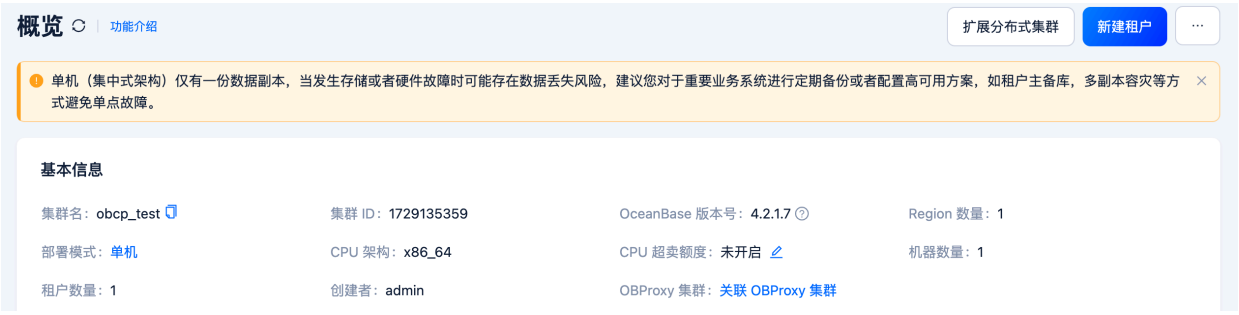
- 集群类型：选择**主集群**
- 集群名：要创建的 OceanBase 集群名称，比如 obcp_test
- root@sys 密码：OceanBase 集群 sys 租户的 root 用户的密码，比如 bbBB22__
- OceanBase 版本：从列表中选择 4.2.1 版本软件包。
- 部署模式：单机集中式，即只部署一个 Zone，Zone 内只有一台 OBServer。

步骤 4 在集群创建页面，打开参数设置，设置 observer 进程的资源分配以及默认参数。

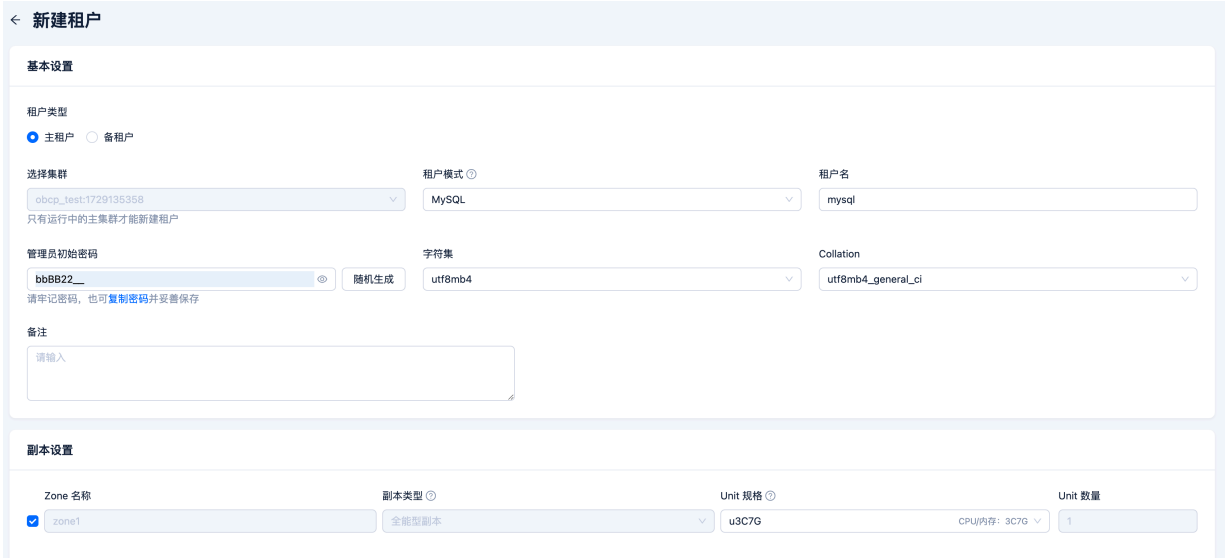
- system_memory：系统内部内存的预留大小。本实验为小规格安装，将其从 30G 修改为 4G。
- datafile_size：数据磁盘的大小。为了后续实验的进行，这里只分配数据盘空间的一部分，比如 20G。
- __min_full_resource_pool_memory：资源单元的内存下限，即创建租户时可设置的租户最小内存大小。本实验为小规格安装，将其从 5368709120（5G）修改为 1073741824（1G）。

步骤 5 提交集群创建任务并确认。在任务中心查看任务的执行详情。正常情况下，该任务在 10 分钟内完成。

步骤 6 在集群列表中打开新建的单机集群，进入集群概览页面，可以看到我们已经创建了一个单机集中式的 OceanBase 集群。



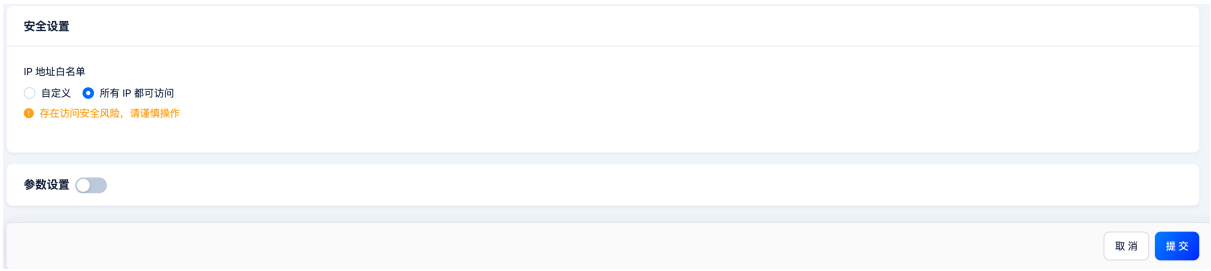
步骤 7 新建租户：指定租户名 mysql，Unit 规格 2C4G。



- 租户类型：选择主租户。
- 管理员初始密码：MySQL 模式的租户管理员用户为 root，Oracle 模式的租户管理员用户为 sys，请牢记该初始密码。
- 副本设置：因为集群是单机集中式，这里只能选择一个全功能型副本。

■ 新增 Unit 规格 2C4G：

■ 在安全设置中，设置允许访问租户的 IP 地址，实验环境可以允许所有 IP 访问。

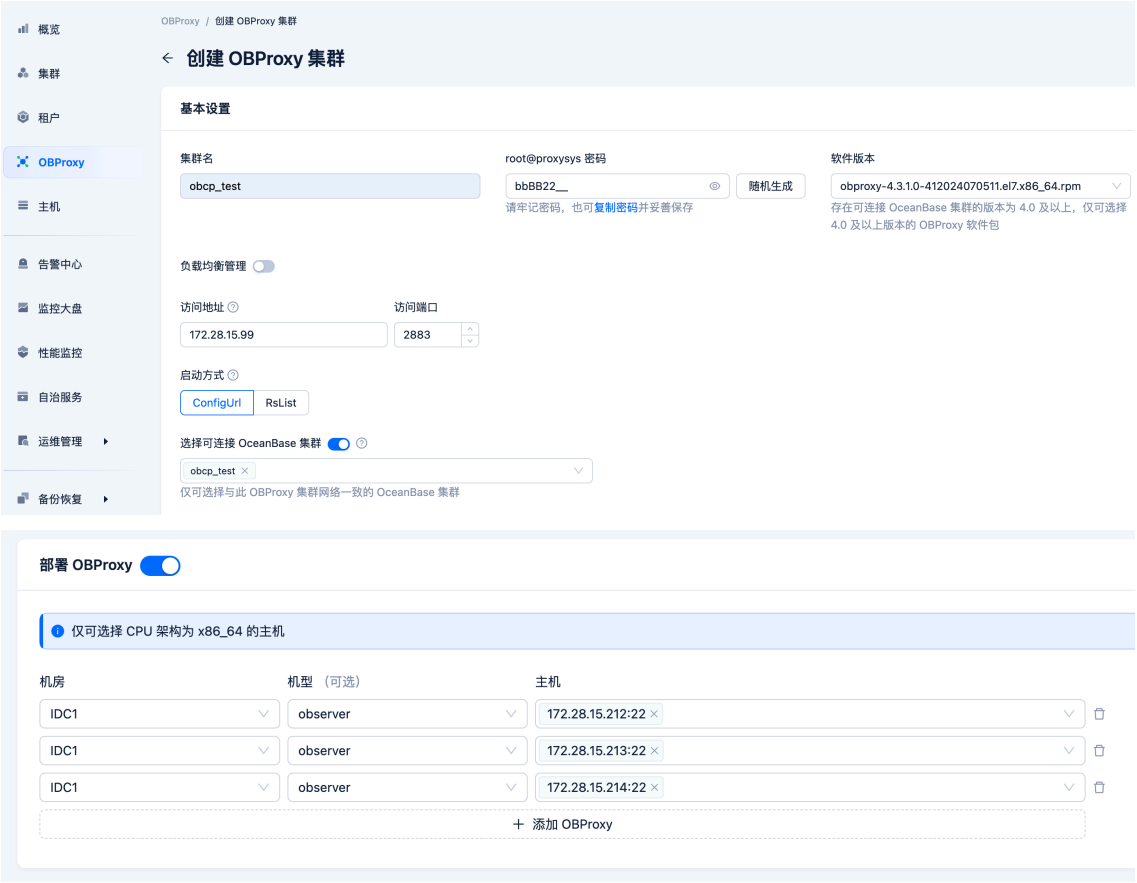


步骤 8 租户创建任务执行成功后（约 1 分钟），回到集群概览页面，将集群扩展为分布式。

- 扩展方式：选择新增 Zone。
- 租户配置：为了后续实验的进行，此处不选择同步扩展所有租户副本。

步骤 9 新增 Zone 任务执行成功后（约 5 分钟），回到集群概览页面，可以看到集群已经从单机扩展为 1–1–1 的分布式。

步骤 10 使用 OCP 平台为 OceanBase 集群（obcp_test）安装 obproxy 集群。



- 集群名：obproxy 集群的名字，可以随意指定，也可以与关联的 OceanBase 集群同名。
- 访问地址：仅用于生成 obproxy 的连接串，地址可以随意填写，不影响使用。
- 启动方式：选择 ConfigUrl，使用 OCP 来获取 OceanBase 的地址信息。
- 选择可连接 OceanBase 集群：选择实验 1.1 中新建的 OceanBase 集群（obcp_test）
- 我们选择将 OBProxy 与 OBServer 共用服务器的方式，将 OBProxy 安装到 OBServer 服务器上。

5 思考讨论

思考题 1：OceanBase 作为一个单机分布式一体化的数据库，可以在单机集中式、单副本多节点、多副本多节点的形态之间转换，这样的产品特性能够为用户带来什么好处？

1.2.租户扩容

1 实验目的

在本实验中，我们使用分别使用黑屏（SQL 命令）和白屏（OCP 云平台）的方式对租户执行扩容操作，让学员熟悉租户资源管理以及扩缩容的相关命令和视图，熟悉 OCP 云平台便捷运维的方法。

2 实验环境

1 台 OCP 机器 + 3 台 OBServer 服务器

3 实验前提

- 完成前置实验准备中相关软件配置及服务器初始化。
- 完成实验 1.1 的操作。

4 实验步骤

步骤 1 在 OCP 服务器上，使用 obclient 客户端工具连接 OceanBase 集群的 sys 租户。

```
obclient -h<OBProxy ip 地址> -P2883 -uroot@sys#obcp_test  -p -c -A -D oceanbase
```

步骤 2 查看当前集群中的租户定义。

```
SELECT TENANT_ID,TENANT_NAME,TENANT_TYPE,PRIMARY_ZONE,LOCALITY FROM
DBA_OB_TENANTS;
```

```
+-----------+-------------+-------------+--------------+---------------+
| TENANT_ID | TENANT_NAME | TENANT_TYPE | PRIMARY_ZONE | LOCALITY      |
+-----------+-------------+-------------+--------------+---------------+
|         1 | sys         | SYS         | RANDOM       | FULL{1}@zone1 |
|      1001 | META$1002   | META        | RANDOM       | FULL{1}@zone1 |
|      1002 | mysql       | USER        | RANDOM       | FULL{1}@zone1 |
+-----------+-------------+-------------+--------------+---------------+
```

- PRIMARY_ZONE：RANDOM 表示 Primary Zone 为所有 Zone。
- LOCALITY：FULL{1}@zone1 表明租户只有一个全功能副本，分布在 zone1 内。

步骤 3 使用黑屏的方式对 sys 租户进行扩容，将其扩容为 3 副本。

- 查看 sys 租户当前的资源池与资源规格定义。

```
SELECT TENANT_ID, NAME, UNIT_COUNT,UNIT_CONFIG_ID,ZONE_LIST FROM
DBA_OB_RESOURCE_POOLS;

SELECT UNIT_CONFIG_ID, NAME, MAX_CPU, MIN_CPU, MEMORY_SIZE, LOG_DISK_SIZE FROM
DBA_OB_UNIT_CONFIGS;
```

```
MySQL [oceanbase]> SELECT TENANT_ID, NAME, UNIT_COUNT,UNIT_CONFIG_ID,ZONE_LIST FROM DBA_OB_RESOURCE_POOLS;
+-----------+----------------------+------------+----------------+-----------+
| TENANT_ID | NAME                 | UNIT_COUNT | UNIT_CONFIG_ID | ZONE_LIST |
+-----------+----------------------+------------+----------------+-----------+
|         1 | sys_pool             |          1 |              1 | zone1     |
|      1002 | pool_mysql_zone1_qch |          1 |           1001 | zone1     |
+-----------+----------------------+------------+----------------+-----------+
2 rows in set (0.00 sec)

MySQL [oceanbase]> SELECT UNIT_CONFIG_ID, NAME, MAX_CPU, MIN_CPU, MEMORY_SIZE, LOG_DISK_SIZE FROM DBA_OB_UNIT_CONFIGS;
+----------------+-----------------------------+---------+---------+-------------+---------------+
| UNIT_CONFIG_ID | NAME                        | MAX_CPU | MIN_CPU | MEMORY_SIZE | LOG_DISK_SIZE |
+----------------+-----------------------------+---------+---------+-------------+---------------+
|              1 | sys_unit_config             |       1 |       1 |  1073741824 |    2147483648 |
|           1001 | config_mysql_zone1_u3C7G_qch |       2 |       2 |  4294967296 |   12884901888 |
+----------------+-----------------------------+---------+---------+-------------+---------------+
2 rows in set (0.00 sec)
```

- sys 租户的 resource pool 为 sys_pool，当前只包含 zone1，对应的 unit_config_id=1。
- unit_config_id=1 对应的资源规格为 sys_unit_config，其资源定义为 CPU=1, MEMROY_SIZE=1G。

- 修改 resource pool 的定义，将其 zone list 扩展为 zone1,zone2,zone3。

```
ALTER RESOURCE POOL sys_pool ZONE_LIST=('zone1','zone2','zone3');
```

- 修改租户的副本数，将其 locality 扩展为"FULL{1}@zone1, FULL{1}@zone2, FULL{1}@zone3"。

```
ALTER TENANT sys LOCALITY="FULL{1}@zone1, FULL{1}@zone2";

ALTER TENANT sys LOCALITY="FULL{1}@zone1, FULL{1}@zone2, FULL{1}@zone3";
```

- 从单副本扩展为多副本时，需要首先从单副本扩展为 2 副本，然后才能继续扩展。

- 查看当前集群中的租户定义。

```
SELECT TENANT_ID,TENANT_NAME,TENANT_TYPE,PRIMARY_ZONE,LOCALITY,PREVIOUS_LOCALITY
FROM DBA_OB_TENANTS;
```

```
+-----------+-------------+-------------+--------------+-----------------------------------------+-------------------+
| TENANT_ID | TENANT_NAME | TENANT_TYPE | PRIMARY_ZONE | LOCALITY                                | PREVIOUS_LOCALITY |
+-----------+-------------+-------------+--------------+-----------------------------------------+-------------------+
|         1 | sys         | SYS         | RANDOM       | FULL{1}@zone1, FULL{1}@zone2, FULL{1}@zone3 | NULL              |
|      1001 | META$1002   | META        | RANDOM       | FULL{1}@zone1                           | NULL              |
|      1002 | mysql       | USER        | RANDOM       | FULL{1}@zone1                           | NULL              |
+-----------+-------------+-------------+--------------+-----------------------------------------+-------------------+
```

- PREVIOUS_LOCALITY 为 Locality 变化前的定义，为 NULL 时表示租户没有在进行 Locality 变更（或者变更已经完成）。

步骤 4 使用白屏的方式对用户租户 mysql 进行扩容，将其扩容为 3 副本。

- 在 OCP 云平台中，从租户列表选择 mysql 租户。
- 在租户概览页面中，选择新增副本，将副本扩展到 zone2 和 zone3。(大约需要 2 分钟)

- Unit 规格：建议选择与 zone1 相同的规格。

5 思考讨论

思考题 1：在 1-1-1 的集群架构中，对一个 3 副本的用户租户进行缩容的方法都有哪些?

实验 2：运维管理

2.1.集群运维

1 实验目的

在本实验中，我们使用 SQL 命令与系统视图来对集群以及租户的进行运维管理，让学员熟悉相关系统视图和运维操作。

2 实验环境

1 台 OCP 机器 + 3 台 OBServer 服务器

3 实验前提

- 完成前置实验准备中相关软件配置及服务器初始化。
- 完成实验 1.1 的操作。

4 实验步骤

步骤 1 在 OCP 服务器上，使用 obclient 客户端工具连接 OceanBase 集群的 sys 租户。

```
obclient -h<OBProxy ip> -P2883 -uroot@sys#obcp_test -p -c -A -D oceanbase
```

步骤 2 查看集群运行状态。

- 查看 Zone 的状态。

```
SELECT * FROM DBA_OB_ZONES;
```

```
+-------+----------------------------+----------------------------+--------+------+--------+-----------+
| ZONE  | CREATE_TIME                | MODIFY_TIME                | STATUS | IDC  | REGION | TYPE      |
+-------+----------------------------+----------------------------+--------+------+--------+-----------+
| zone1 | 2024-10-31 17:02:46.939841 | 2024-10-31 17:03:11.257271 | ACTIVE | IDC1 | BJ     | ReadWrite |
| zone2 | 2024-10-31 17:43:54.456564 | 2024-10-31 17:43:59.802394 | ACTIVE | IDC1 | BJ     | ReadWrite |
| zone3 | 2024-10-31 17:43:57.670091 | 2024-10-31 17:43:59.811875 | ACTIVE | IDC1 | BJ     | ReadWrite |
+-------+----------------------------+----------------------------+--------+------+--------+-----------+
```

- 查看 OBServer 的状态。

```
SELECT SVR_IP,ZONE,WITH_ROOTSERVER,STATUS,START_SERVICE_TIME,STOP_TIME FROM
DBA_OB_SERVERS;
```

```
+---------------+-------+-----------------+--------+----------------------------+-----------+
| SVR_IP        | ZONE  | WITH_ROOTSERVER | STATUS | START_SERVICE_TIME         | STOP_TIME |
+---------------+-------+-----------------+--------+----------------------------+-----------+
| 172.28.15.212 | zone1 | YES             | ACTIVE | 2024-10-31 17:06:16.775863 | NULL      |
| 172.28.15.213 | zone2 | NO              | ACTIVE | 2024-10-31 17:48:16.212602 | NULL      |
| 172.28.15.214 | zone3 | NO              | ACTIVE | 2024-10-31 17:48:16.181789 | NULL      |
+---------------+-------+-----------------+--------+----------------------------+-----------+
```

步骤 3 在 OCP 的预案管理中禁用 OBServer 进程异常退出重新拉起的功能。

步骤 4 重启 zone3 内的 OBServer 节点。

- 停止该 OBServer 节点的服务，并查看 OBServer 的状态。

```
ALTER SYSTEM STOP SERVER '172.28.15.214:2882';

SELECT SVR_IP,ZONE,WITH_ROOTSERVER,STATUS,START_SERVICE_TIME,STOP_TIME FROM
DBA_OB_SERVERS;
```

```
+---------------+-------+-----------------+--------+----------------------------+----------------------------+
| SVR_IP        | ZONE  | WITH_ROOTSERVER | STATUS | START_SERVICE_TIME         | STOP_TIME                  |
+---------------+-------+-----------------+--------+----------------------------+----------------------------+
| 172.28.15.212 | zone1 | YES             | ACTIVE | 2024-10-31 17:06:16.775863 | NULL                       |
| 172.28.15.213 | zone2 | NO              | ACTIVE | 2024-10-31 17:48:16.212602 | NULL                       |
| 172.28.15.214 | zone3 | NO              | ACTIVE | 2024-10-31 17:48:16.181789 | 2024-11-01 10:18:16.442629 |
+---------------+-------+-----------------+--------+----------------------------+----------------------------+
```

  - STATUS：ACTIVE 表示 observer 进程还处于活跃状态。
  - STOP_TIME：执行 STOP SERVER 命令的时间，表示 OBServer 停止服务。

- 登录到该 OBServer 所在的服务器，使用 kill 命令杀掉 observer 进程。

```
pgrep observer -a

kill -9 $(pidof observer)
```

```
[root@OBServer ~]# pgrep observer -a
3693 /home/admin/oceanbase/bin/observer
[root@OBServer ~]# kill -9 $(pidof observer)
[root@OBServer ~]# pgrep observer -a
```

- 查询 OBServer 的状态，发现 zone3 内的 OBServer 变为 INACTIVE。

```
SELECT SVR_IP,ZONE,WITH_ROOTSERVER,STATUS,START_SERVICE_TIME,STOP_TIME FROM
DBA_OB_SERVERS;
```

```
+---------------+-------+-----------------+----------+----------------------------+----------------------------+
| SVR_IP        | ZONE  | WITH_ROOTSERVER | STATUS   | START_SERVICE_TIME         | STOP_TIME                  |
+---------------+-------+-----------------+----------+----------------------------+----------------------------+
| 172.28.15.212 | zone1 | YES             | ACTIVE   | 2024-10-31 17:06:16.775863 | NULL                       |
| 172.28.15.213 | zone2 | NO              | ACTIVE   | 2024-10-31 17:48:16.212602 | NULL                       |
| 172.28.15.214 | zone3 | NO              | INACTIVE | NULL                       | 2024-11-01 10:18:16.442629 |
+---------------+-------+-----------------+----------+----------------------------+----------------------------+
```

  - STATUS：INACTIVE 表示 observer 进程被杀掉。

- START_SERVICE_TIME：NULL 表示当前节点没有处于服务状态。

- 在 OBServer 服务器中，使用 admin 用户启动 observer 进程。

```
su - admin

cd /home/admin/oceanbase && ./bin/observer
```

- 再次查询 OBServer 的状态，发现 zone3 内的 OBServer 的状态又变为 ACTIVE。

```
+----------------+-------+----------------+--------+----------------------------+----------------------------+
| SVR_IP         | ZONE  | WITH_ROOTSERVER | STATUS | START_SERVICE_TIME         | STOP_TIME                  |
+----------------+-------+----------------+--------+----------------------------+----------------------------+
| 172.28.15.212 | zone1 | YES            | ACTIVE | 2024-10-31 17:06:16.775863 | NULL                       |
| 172.28.15.213 | zone2 | NO             | ACTIVE | 2024-10-31 17:48:16.212602 | NULL                       |
| 172.28.15.214 | zone3 | NO             | ACTIVE | 2024-11-01 10:35:54.742046 | 2024-11-01 10:18:16.442629 |
+----------------+-------+----------------+--------+----------------------------+----------------------------+
```

- 启动该 OBServer 节点的服务，并查看 OBServer 的状态。

```
ALTER SYSTEM START SERVER '172.28.15.214:2882';

SELECT SVR_IP,ZONE,WITH_ROOTSERVER,STATUS,START_SERVICE_TIME,STOP_TIME FROM
DBA_OB_SERVERS;
```

步骤 5 从历史事件视图中查看 OBServer 重启的记录。

```
SELECT * FROM DBA_OB_SERVER_EVENT_HISTORY ORDER BY TIMESTAMP DESC LIMIT 10;

SELECT * FROM DBA_OB_ROOTSERVICE_EVENT_HISTORY ORDER BY TIMESTAMP DESC LIMIT 10;
```

5 思考讨论

思考题 1：MemStore 中的更新数据会在 kill observer 时被丢弃，重启 observer 时需要根据日志来重建丢失的数据，为了加快重启速度，应该在 kill observer 前采取什么操作？

2.2.配置项管理

1 实验目的

在本实验中，我们分别在 sys 租户和用户租户进行配置项的设置，让学员了解不同 scope 的配置项的设置方法。

2 实验环境

1 台 OCP 机器 + 3 台 OBServer 服务器

3 实验前提

- 完成前置实验准备中相关软件配置及服务器初始化。
- 完成实验 1.1 的操作。

4 实验步骤

步骤 1 在 OCP 服务器上，使用 obclient 客户端工具连接 OceanBase 集群的 sys 租户。

```
obclient -h<OBProxy ip> -P2883 -uroot@sys#obcp_test -p -c -A -D oceanbase
```

步骤 2 分别使用 SHOW 命令和系统视图查看 datafile 配置项的设置，确定配置项的 scope 是集群。

```
SHOW PARAMETERS LIKE 'datafile%';

SELECT * FROM GV$OB_PARAMETERS WHERE NAME LIKE 'datafile%';
```

```
+---------------+----------+-------+---------+-----------+---------------+-----------+-------+-----------------------------------------+
| SVR_IP        | SVR_PORT | ZONE  | SCOPE   | TENANT_ID | NAME          | DATA_TYPE | VALUE | INFO                                    |
+---------------+----------+-------+---------+-----------+---------------+-----------+-------+-----------------------------------------+
| 172.28.15.214 |     2882 | zone3 | CLUSTER |      NULL | datafile_size | NULL      | 20G   | size of the data file. Range: [0, +∞)   |
| 172.28.15.213 |     2882 | zone2 | CLUSTER |      NULL | datafile_size | NULL      | 20G   | size of the data file. Range: [0, +∞)   |
| 172.28.15.212 |     2882 | zone1 | CLUSTER |      NULL | datafile_size | NULL      | 20G   | size of the data file. Range: [0, +∞)   |
+---------------+----------+-------+---------+-----------+---------------+-----------+-------+-----------------------------------------+
```

步骤 3 开启数据文件的动态扩容：

- 查看磁盘空间大小：

```
[root@OBServer /]# lsblk
NAME                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
vda                 253:0    0  100G  0 disk
└─vda1              253:1    0  100G  0 part /
vdb                 253:16   0  200G  0 disk
├─oceanbase-ob_home 252:0    0   20G  0 lvm  /home/admin
├─oceanbase-ob_data 252:1    0   60G  0 lvm  /data/1
└─oceanbase-ob_log  252:2    0  120G  0 lvm  /data/log1
```

- 查看 OBServer 当前的磁盘分配情况：

```
SELECT SVR_IP, CONCAT(ROUND((DATA_DISK_CAPACITY)/1024/1024/1024,1),' GB') AS
DATA_DISK_CAPACITY, CONCAT(ROUND((DATA_DISK_ALLOCATED)/1024/1024/1024,1),' GB') AS
DATA_DISK_ALLOCATED, CONCAT(ROUND((DATA_DISK_IN_USE)/1024/1024/1024,1),' GB') AS
DATA_DISK_IN_USE FROM GV$OB_SERVERS;
```

```
+----------------+--------------------+----------------------+------------------+
| SVR_IP         | DATA_DISK_CAPACITY | DATA_DISK_ALLOCATED | DATA_DISK_IN_USE |
+----------------+--------------------+----------------------+------------------+
| 172.28.15.212 | 20.0 GB            | 20.0 GB              | 0.2 GB           |
| 172.28.15.213 | 20.0 GB            | 20.0 GB              | 0.0 GB           |
| 172.28.15.214 | 20.0 GB            | 20.0 GB              | 0.0 GB           |
+----------------+--------------------+----------------------+------------------+
```

- 将 datafile_maxsize 设置为一个比 DATA_DISK_ALLOCATED 大的值（小于磁盘/data/1 的大小），同时设置 datafile_next 为 datafile_maxsize 的 20%。

```
ALTER SYSTEM SET datafile_maxsize='50G';

ALTER SYSTEM SET datafile_next='10G';
```

- 查看修改后的 OBServer 磁盘空间上限：

```
SELECT SVR_IP, CONCAT(ROUND((DATA_DISK_CAPACITY)/1024/1024/1024,1),' GB') AS
DATA_DISK_CAPACITY, CONCAT(ROUND((DATA_DISK_ALLOCATED)/1024/1024/1024,1),' GB') AS
DATA_DISK_ALLOCATED, CONCAT(ROUND((DATA_DISK_IN_USE)/1024/1024/1024,1),' GB') AS
DATA_DISK_IN_USE FROM GV$OB_SERVERS;
```

```
+----------------+--------------------+----------------------+------------------+
| SVR_IP         | DATA_DISK_CAPACITY | DATA_DISK_ALLOCATED | DATA_DISK_IN_USE |
+----------------+--------------------+----------------------+------------------+
| 172.28.15.212 | 50.0 GB            | 20.0 GB              | 0.2 GB           |
| 172.28.15.214 | 50.0 GB            | 20.0 GB              | 0.0 GB           |
| 172.28.15.213 | 50.0 GB            | 20.0 GB              | 0.0 GB           |
+----------------+--------------------+----------------------+------------------+
```

步骤 4 在 sys 租户内查看与设置用户租户的配置项：freeze_trigger_percentage。

- 查看配置项：

```
SHOW PARAMETERS LIKE 'freeze_trigger_percentage' TENANT='mysql';

SELECT * FROM GV$OB_PARAMETERS WHERE NAME ='freeze_trigger_percentage' AND
TENANT_ID=(SELECT TENANT_ID FROM DBA_OB_TENANTS WHERE TENANT_NAME='mysql');
```

```
+---------------+----------+-------+--------+-----------+-------------------------+-----------+-------+
-------------------------+---------+-------------------+
| SVR_IP        | SVR_PORT | ZONE  | SCOPE  | TENANT_ID | NAME                    | DATA_TYPE | VALUE |
                         | SECTION | EDIT_LEVEL        |
+---------------+----------+-------+--------+-----------+-------------------------+-----------+-------+
-------------------------+---------+-------------------+
| 172.28.15.212 |     2882 | zone1 | TENANT |      1002 | freeze_trigger_percentage | NULL      | 20    |
 triggered. Rang:(0,100) | TENANT  | DYNAMIC_EFFECTIVE |
+---------------+----------+-------+--------+-----------+-------------------------+-----------+-------+
```

- 修改配置项：

```
ALTER SYSTEM SET freeze_trigger_percentage=30 TENANT='mysql';
```

步骤 5 在用户租户内查看与设置租户配置项：freeze_trigger_percentage。

- 登录用户租户 mysql：

```
obclient -h<OBProxy ip> -P2883 -uroot@mysql#obcp_test -p -c -A -D oceanbase
```

- 查看配置项：

```
SHOW PARAMETERS LIKE 'freeze_trigger_percentage';

SELECT * FROM GV$OB_PARAMETERS WHERE NAME ='freeze_trigger_percentage';
```

```
+---------------+----------+-------+--------+-----------+--------------------------+-----------+-------+
-------------------------+---------+-------------------+
| SVR_IP        | SVR_PORT | ZONE  | SCOPE  | TENANT_ID | NAME                     | DATA_TYPE | VALUE |
                         | SECTION | EDIT_LEVEL        |
+---------------+----------+-------+--------+-----------+--------------------------+-----------+-------+
-------------------------+---------+-------------------+
| 172.28.15.212 |     2882 | zone1 | TENANT |      1002 | freeze_trigger_percentage | NULL      | 30    |
 triggered. Rang:(0,100) | TENANT  | DYNAMIC_EFFECTIVE |
+---------------+----------+-------+--------+-----------+--------------------------+-----------+-------+
```

- 修改配置项：

```
ALTER SYSTEM SET freeze_trigger_percentage=20;
```

5 思考讨论

思考题 1：在用户租户 1 中是否可以查看、修改用户租户 2 的配置项？

实验 3：容灾管理

3.1.备份恢复

1 实验目的

在本实验中，我们部署 NFS 来做备份目的地，分别使用 SQL 命令行和 OCP 云平台进行物理备份与恢复的操作。学员通过本实验的练习，了解租户恢复的前提条件，熟悉 OceanBase 数据库物理备份与恢复的流程。

2 实验环境

1 台 OCP 机器 + 3 台 OBServer 服务器

3 实验前提

- 完成前置实验准备中相关软件配置及服务器初始化。
- 完成实验 1.1 与 1.2 的操作。

4 实验步骤

步骤 1 本实验使用 OCP 服务器作为 NFS 服务器，相关配置均已提前完成，请重新启动 NFS

```
systemctl restart nfs-config

systemctl restart nfs-server
```

步骤 2 在所有 OBServer 服务器上，已提前部署 NFS 客户端，可以执行以下操作验证 NFS 服务器挂载：

- 查看远端 NFS 服务器的信息

```
#  showmount -e 172.28.15.211   <---NFS 服务器地址
```

```
[root@OBServer ~]# showmount -e 172.28.15.211
Export list for 172.28.15.211:
/data/nfs_server *
```

常见问题：服务器上防火墙或安全策略可能会阻止了 NFS 服务，可以使用“systemctl stop firewalld”，“systemctl stop iptables”命令在服务器或客户端上停止这些服务。

- 创建一个本地 /data/ob_backup 目录，然后执行挂载

```
mkdir /data/ob_backup

mount -tnfs4 -o
rw,nfsvers=4.1,sync,lookupcache=positive,hard,timeo=600,wsize=1048576,rsize=104857
6,namlen=255 172.28.15.211:/data/nfs_server /data/ob_backup
```

验证：可以简单的在 NFS 服务器的/data/nfs_server 目录下创建一个文件，然后在 NFS 的各个客户端的/data/nfs 目录下是否可以看到。

步骤 3 登录预装了 sysbench 工具的 OCP 服务器，使用 sysbench 对 mysql 租户创建 10 张表并写入数据。

```
cd /usr/sysbench/share/sysbench

./oltp_insert.lua --mysql-host=<实际 OBProxy 地址> --mysql-port=2883 --mysql-
user=root@mysql#obcp_test --mysql-password=<root 用户密码> --mysql-db=test --db-ps-
mode=disable --report-interval=10 --mysql-ignore-errors=6002,6004,4012,2013,4016 -
-tables=10 --table_size=100000 --threads=10 --time=60 prepare
```

步骤 4 使用黑屏方式（SQL 命令）执行物理备份。

- 登录用户租户 mysql，设置日志归档目的地，开启日志归档。

```
obclient -h<OBProxy ip> -P2883 -uroot@mysql#obcp_test -p -c -A -D oceanbase


ALTER SYSTEM SET LOG_ARCHIVE_DEST='LOCATION=file:///data/ob_backup/mysql/archive';

ALTER SYSTEM ARCHIVELOG;

SELECT ROUND_ID,DEST_ID,PATH,STATUS,START_SCN_DISPLAY,CHECKPOINT_SCN_DISPLAY FROM
DBA_OB_ARCHIVELOG;
```

```
+----------+---------+-----------------------------------+---------+------------------+------------------------+
| ROUND_ID | DEST_ID | PATH                              | STATUS  | START_SCN_DISPLAY | CHECKPOINT_SCN_DISPLAY |
+----------+---------+-----------------------------------+---------+------------------+------------------------+
|        1 |    1001 | file:///data/ob_backup/mysql/archive | PREPARE | NULL             | NULL                   |
+----------+---------+-----------------------------------+---------+------------------+------------------------+
```

  - STATUS 一开始为 PREPARE，然后进入 BEGINNING 状态，最后变成 DOING。

- 设置数据备份目的地，发起全量备份，并查看任务执行状态。

```
ALTER SYSTEM SET DATA_BACKUP_DEST='file:///data/ob_backup/mysql/data';

ALTER SYSTEM BACKUP DATABASE;

SELECT * FROM DBA_OB_BACKUP_JOBS;

SELECT * FROM DBA_OB_BACKUP_JOB_HISTORY;
```

```
----------+-----------+-------------+-------------+--------+---------+----------------------------------+--
| TASK_ID | JOB_ID | INCARNATION | BACKUP_SET_ID | START_TIMESTAMP           | END_TIMESTAMP | STATUS
| ENCRYPTION_MODE | PASSWD | INPUT_BYTES | OUTPUT_BYTES | OUTPUT_RATE_BYTES | EXTRA_META_BYTES | TABLET_COUNT |
LOCK_COUNT | FILE_COUNT | META_TURN_ID | DATA_TURN_ID | RESULT | COMMENT | PATH                                | M
+----------+--------+-------------+-------------+---------------------------+---------------+--------------
+-----------------+--------+-------------+-------------+---------------------+---------------+--------------+--
----------+-----------+-------------+-------------+--------+---------+----------------------------------+--
|       1 |      1 |           1 |             1 | 2024-11-01 17:50:10.704154 | NULL          | BACKUP_DATA_MINO
| NONE            |        |   354865845 |    159558552 |           0.0000 |                0 |          622 |
       169 |          0 |            1 |            0 |      0 |         | file:///data/ob_backup/mysql/data |
+----------+--------+-------------+-------------+---------------------+---------------+--------------+--
```

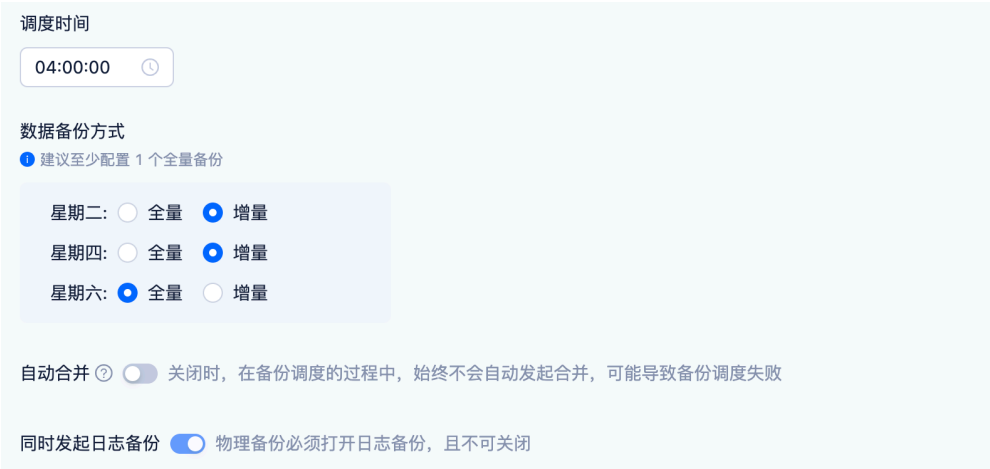
步骤 5 使用白屏方式（OCP 云平台）执行物理备份并设置备份策略，访问路径：租户--备份恢复。

- OCP 会按照自己的命名规则在备份介质上创建日志归档和数据备份目录，在设置租户备份策略之前，需要首先**停止租户的日志归档**，以便 OCP 将日志归档写入到正确的归档目录。

- 新建租户的备份策略。

存储配置：设置有效的 NFS 存储目录，比如/data/ob_backup/mysql，点击测试验证。

调度周期：设置备份的频率以及全量与增量的类型。



- 在备份策略触发备份前，手动执行一次全量备份。执行**立即备份**，备份任务大约需要 5 分钟完成。

步骤 6 使用白屏方式（OCP 云平台）执行恢复租户的操作。

- 在租户 mysql 的备份恢复管理页面执行**发起恢复**。

- 设置恢复源信息，选择恢复日期为 mysql 租户的可恢复范围内的时间。

- 设置恢复目标信息，将租户恢复到当前集群的 mysql_back 租户中，设定 Unit 规格为 1C3G。

- 提交租户恢复任务，大约需要 5 分钟完成。任务完成后，到集群的租户管理页面查看租户。

步骤 7 使用 obclient 连接恢复出来的租户 mysql_back，查看其中包含的表和数据，并尝试执行更新操作。

```
obclient -h<OBProxy ip> -P2883 -uroot@mysql_back#obcp_test -p -c -A -D test


SHOW TABLES;
SELECT COUNT(*) FROM sbtest1;
UPDATE sbtest1 SET k=k+1 WHERE id=1;
```

```
+----------------+
| Tables_in_test |
+----------------+
| sbtest1        |
| sbtest10       |
| sbtest2        |
| sbtest3        |
| sbtest4        |
| sbtest5        |
| sbtest6        |
| sbtest7        |
| sbtest8        |
| sbtest9        |
+----------------+
```

```
MySQL [test]> select count(*) from sbtest1;
+----------+
| count(*) |
+----------+
|   100000 |
+----------+
1 row in set (0.56 sec)
```

```
MySQL [test]> UPDATE sbtest1 SET k=k+1 WHERE id=1;
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)
Rows matched: 1  Changed: 1  Warnings: 0
```

5 思考讨论

思考题 1：为什么在开启数据备份前必须开启日志归档?

思考题 2：请从任务中心查看恢复任务的执行步骤，指出是什么操作导致了 OCP 恢复出来的 mysql_back 租户是一个独立的主租户，而不是 mysql 租户的备租户?

3.2.主备租户

1 实验目的

在 OceanBase V4 版本中，以租户为单位建立主备关系，主备库角色从主备集群变为了主备租户。我们可以为某一集群的主租户在任一集群内创建其对应的备租户，也可以使用主租户的物理备份数据恢复出一个备租户。

在本实验中，我们使用 OCP 云平台来简便地创建备租户，并执行主备租户的切换操作。

2 实验环境

1 台 OCP 机器 + 3 台 OBServer 服务器

3 实验前提

- 完成前置实验准备中相关软件配置及服务器初始化。
- 完成实验 1.1、1.2、3.1 的操作。

4 实验步骤

步骤 1 鉴于实验资源的限制，在创建新的租户之前，我们需要先将使用 3.1 中恢复出的租户 mysql_back 删掉。在 OCP 云平台的租户列表中选择 mysql_back，进入租户概览页面，执行删除租户的操作。

步骤 2 在集群的租户管理页面，执行新建租户的操作，为 mysql 租户在本集群中创建备租户 mysql_back。

- 在基本设置中，选择新建**备租户**，并指定备租户的同步放松为**基于归档**。
  - 网络直连：备租户即可以直接同步主租户的活跃日志，也可以同步主租户的归档日志。
  - 基于归档：备租户不读取主租户的活跃日志，只同步主租户的归档日志。

- 恢复备租户设置：OCP 自动选择主租户的归档与备份目录，点击备份集校验来确认备份数据完整。

- 备租户副本设置：选择 1C3G 的 Unit 规格，可以设置与主租户不同的 Zone 优先级次序。

- 提交备租户创建任务，大约需要 5 分钟完成。
- 任务完成后，在租户的拓扑图页面可以看到主备租户的拓扑关系。

步骤 3 使用 obclient 连接备租户，查看备租户中的表和数据；尝试执行更新操作，SQL 报错不能更新。

```
obclient -h<OBProxy ip> -P2883 -uroot@mysql_back#obcp_test -p -c -A -D test


SHOW TABLES;

SELECT COUNT(*) FROM sbtest1;

UPDATE sbtest1 SET k=k+1 WHERE id=1;
```

```
MySQL [test]> select count(*) from sbtest1;
+----------+
| count(*) |
+----------+
|   100000 |
+----------+
1 row in set (0.00 sec)

MySQL [test]> update sbtest1 set k=k+1 where id=1;
ERROR 4688 (HY000): standby tenant is read only
```

步骤 4 执行主备租户的 SWITCHOVER。

- 点击主租户 mysql 的租户概览页面右上角的 . . . ，选择日常切换 。

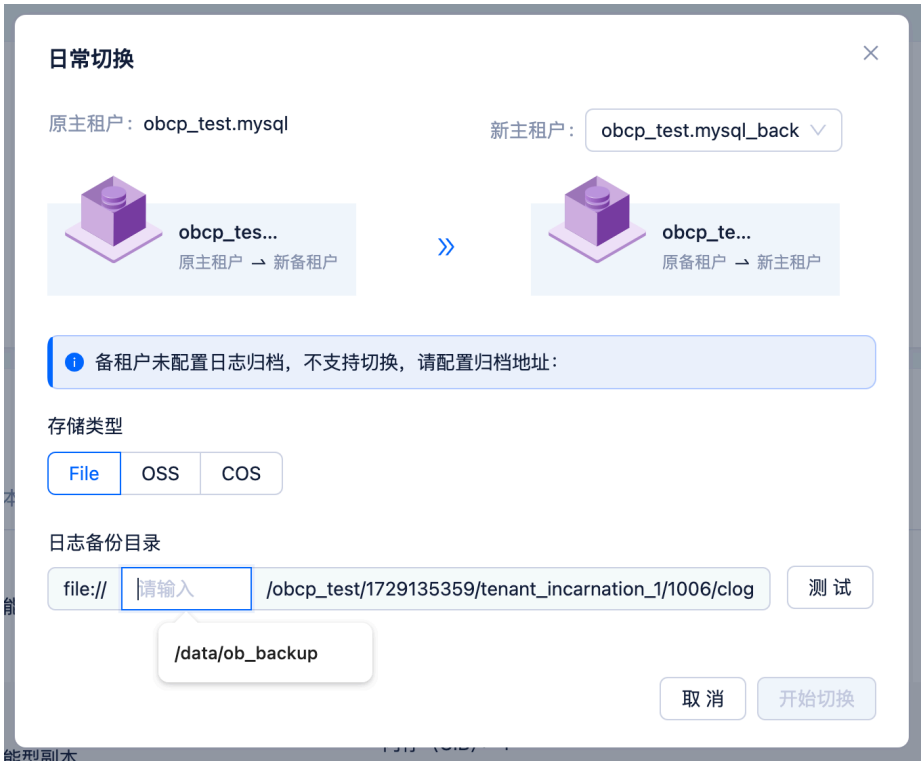
- 指定将主租户从 obcp_test.mysql 切换到 obcp_test.mysql_back。

- 主备库切换要求备库与主库的同步延迟小于 5s，如果归档的延迟大于 5s，可能会弹出以下报错：

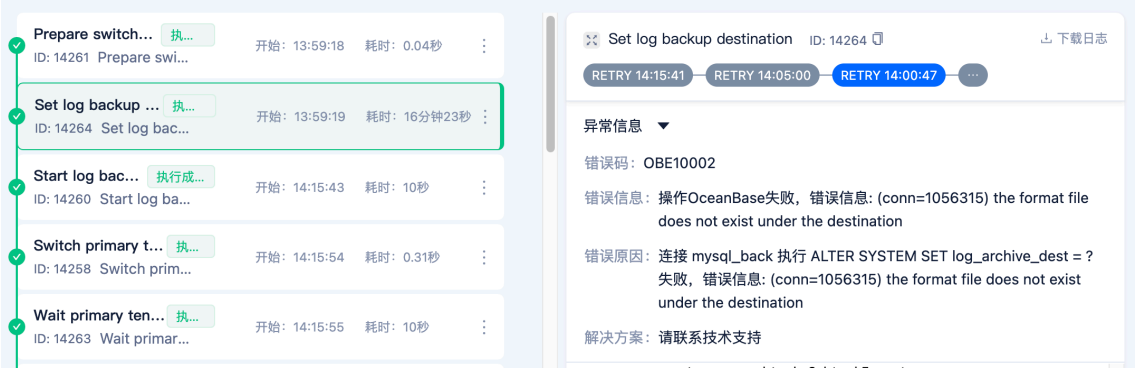
- 在租户的参数管理页面，搜索参数 archive_lag_target，将其从默认值 120s 修改为 2s。修改参数后，再次重试，报错消失。

- 基于归档的主备库在执行切换时，需要首先为备租户配置日志归档。本实验中依然使用 NFS 服务器

/data/ob_backup 做为备租户的归档地址。点击测试，测试通过后即可执行切换操作。切换操作大约 30 秒内完成。



➢ 如果切换任务在 set log backup destination 时报如下错误：



则需要在 NFS 服务器中删除 mysql_back 租户在 NFS 服务器中的日志归档目录。

```
cd /data/nfs_server/obcp_test/1729135359/tenant_incarnation_1;ll
total 8
drwx------ 4 nfsnobody nfsnobody 4096 Nov  2 10:49 1002
drwx------ 3 nfsnobody nfsnobody 4096 Nov  2 13:59 1006
rm -rf 1006
```

步骤 5 执行主备租户的 FAILOVER。

- 点击当前备租户 mysql 的租户概览页面右上角的 . . . ，选择容灾切换 。

- 执行切换时提示主租户正在运行中，不允许执行。

- 转而选择主备解耦，在任务中心查看主备解耦的操作过程。

- 解耦操作完成后，到集群的租户管理页面查看当前的租户主备角色，发现租户 mysql 与 mysql_back 均为主租户。

5 思考讨论

思考题 1： SWITCHOVER 与 FAILOVER 的区别是什么，分别应该在什么样的场景下使用？

思考题 2： 观察 OCP 主备解耦的操作过程，请说明主备解耦的具体流程是什么？

实验 4：监控诊断

4.1.全链路追踪

1 实验目的

本实验让学员体验 OceanBase V4 的全链路追踪的能力，使用全链路追踪查看 SQL 在执行过程中在各个网络节点、执行节点的耗时，并了解 SQL 解析、执行的过程以及分布式执行的特点。

2 实验环境

1 台 OCP 机器 + 3 台 OBServer 服务器

3 实验前提

- 完成前置实验准备中相关软件配置及服务器初始化。
- 完成实验 1.1、1.2、3.1 的操作。

4 实验步骤

步骤 1 使用 obclient 连接 mysql 租户。

```
obclient -h<OBProxy ip> -P2883 -uroot@mysql#obcp_test -p -c -A -D test
```

步骤 2 查看租户默认的全链路 Trace 收集策略。

```
SELECT TENANT_NAME,LEVEL,SAMPLE_PERCENTAGE,RECORD_POLICY
FROM GV$OB_FLT_TRACE_CONFIG;
```

```
+-------------+-------+-------------------+-----------------------+
| TENANT_NAME | LEVEL | SAMPLE_PERCENTAGE | RECORD_POLICY         |
+-------------+-------+-------------------+-----------------------+
| mysql       |     1 |                10 | SAMPLE_AND_SLOW_QUERY |
+-------------+-------+-------------------+-----------------------+
```

步骤 3 设置当前 Session 的全链路 Trace 收集策略为搜集所有 SQL 执行的 Trace，并确认设置生效。

```
CALL DBMS_MONITOR.OB_SESSION_TRACE_ENABLE(NULL,3,1,'ALL');
SELECT SVR_IP, TENANT, DB, USER, ID, STATE, LEVEL, SAMPLE_PERCENTAGE,
RECORD_POLICY FROM GV$OB_PROCESSLIST WHERE ID=CONNECTION_ID();
```

```
+---------------+--------+-----------+------+------------+--------+-------+-------------------+---------------+
| SVR_IP        | TENANT | DB        | USER | ID         | STATE  | LEVEL | SAMPLE_PERCENTAGE | RECORD_POLICY |
+---------------+--------+-----------+------+------------+--------+-------+-------------------+---------------+
| 172.28.15.212 | mysql  | oceanbase | root | 3221673852 | ACTIVE |     3 |               100 | ALL           |
+---------------+--------+-----------+------+------------+--------+-------+-------------------+---------------+
```

- 使用 CONNECTION_ID()函数返回当前 Session 的 ID。

步骤 4 执行以下 SQL 语句。

```
USE test;

SELECT count(*) FROM sbtest1 t1,sbtest2 t2;
```

步骤 5 在 SELECT 执行结束后，使用 SHOW TRACE 命令查看 SQL 执行的全链路 Trace，发现结果为空。

```
SHOW TRACE;
```

步骤 6 打开当前 Session 的在线 show trace 功能，并再次 SHOW TRACE，发现结果依然为空。

```
SET ob_enable_show_trace=on;

SHOW TRACE;
```

步骤 7 再次执行 SELECT，并在结束后立刻执行 SHOW TRACE 命令，终于可以看到全链路跟踪的 Trace。

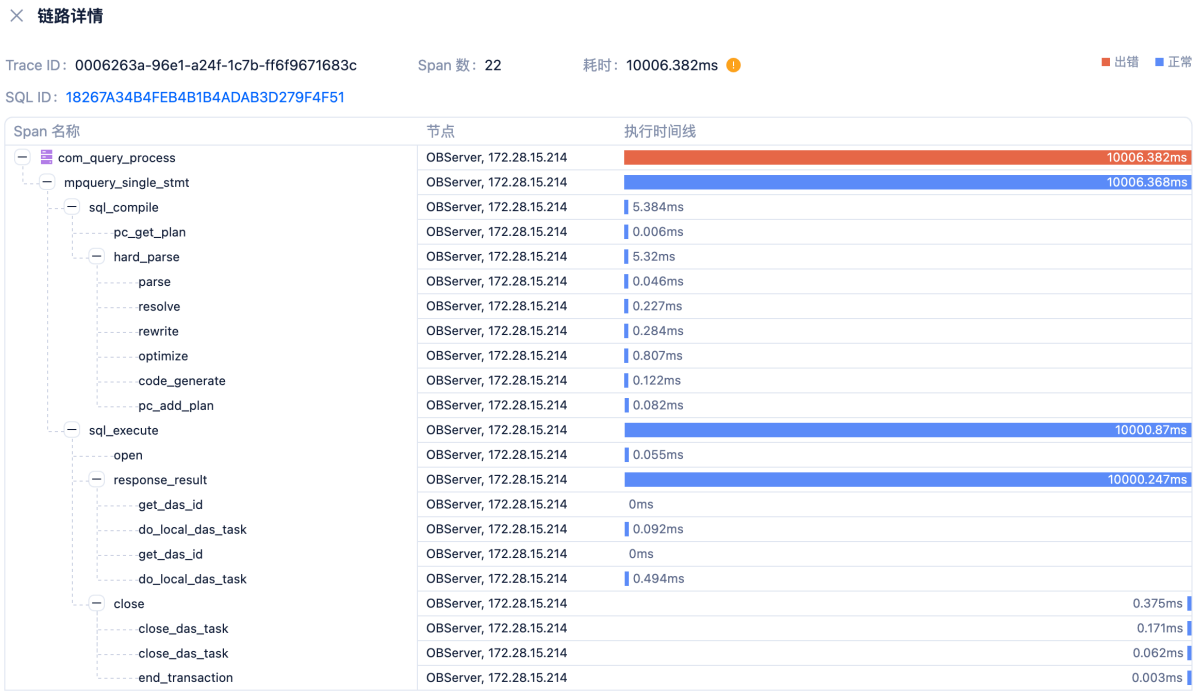
```
SELECT count(*) FROM sbtest1 t1,sbtest2 t2;

SHOW TRACE;
```

```
+-------------------------------------------+----------------------------+--------------+
| Operation                                 | StartTime                  | ElapseTime   |
+-------------------------------------------+----------------------------+--------------+
| com_query_process                         | 2024-11-06 16:49:01.592724 | 10006.382 ms |
| └── mpquery_single_stmt                   | 2024-11-06 16:49:01.592728 | 10006.368 ms |
|     ├── sql_compile                       | 2024-11-06 16:49:01.592740 | 5.384 ms     |
|     |   ├── pc_get_plan                   | 2024-11-06 16:49:01.592743 | 0.006 ms     |
|     |   └── hard_parse                    | 2024-11-06 16:49:01.592794 | 5.320 ms     |
|     |       ├── parse                     | 2024-11-06 16:49:01.592794 | 0.046 ms     |
|     |       ├── resolve                   | 2024-11-06 16:49:01.592857 | 0.227 ms     |
|     |       ├── rewrite                   | 2024-11-06 16:49:01.593122 | 0.284 ms     |
|     |       ├── optimize                  | 2024-11-06 16:49:01.593419 | 0.807 ms     |
|     |       ├── code_generate             | 2024-11-06 16:49:01.594242 | 0.122 ms     |
|     |       └── pc_add_plan               | 2024-11-06 16:49:01.598012 | 0.082 ms     |
|     └── sql_execute                       | 2024-11-06 16:49:01.598135 | 10000.870 ms |
|         ├── open                          | 2024-11-06 16:49:01.598136 | 0.055 ms     |
|         ├── response_result               | 2024-11-06 16:49:01.598199 | 10000.247 ms |
|         |   ├── get_das_id                | 2024-11-06 16:49:01.598207 | 0.000 ms     |
|         |   ├── do_local_das_task         | 2024-11-06 16:49:01.598218 | 0.092 ms     |
|         |   ├── get_das_id                | 2024-11-06 16:49:01.599994 | 0.000 ms     |
|         |   └── do_local_das_task         | 2024-11-06 16:49:01.600020 | 0.494 ms     |
|         └── close                         | 2024-11-06 16:49:11.598508 | 0.375 ms     |
|             ├── close_das_task            | 2024-11-06 16:49:11.598511 | 0.171 ms     |
|             ├── close_das_task            | 2024-11-06 16:49:11.598694 | 0.062 ms     |
|             └── end_transaction           | 2024-11-06 16:49:11.598868 | 0.003 ms     |
+-------------------------------------------+----------------------------+--------------+
```

- 请从 Trace 信息中获取 SQL 编译（解析、生成执行计划）的耗时，和 SQL 真正的执行耗时。

步骤 8 登录 OCP 云平台，从左侧功能列表中选择：日志服务—链路查询，选择 mysql 租户最近 10 分钟内的链路信息。如果 SELECT 语句超时出错，也可选择“仅查看出错链路”。

步骤 9 从结果中选择执行耗时与 SELECT 执行耗时接近的最近一条 trace id，查看其全链路 Trace 信息。



5 思考讨论

思考题 1：如果设置 ob_enable_show_trace=off，租户和 Session 设置的全链路搜集策略是否还有效果，是否还能获得 SQL 执行的全链路 Trace?

思考题 2：怎样正确使用 SHOW TRACE 命令查看 SQL 执行的全链路 Trace?

4.2.SQL 监控

1 实验目的

SQL 监控与调优是 DBA 日常工作的重要内容，本实验模拟一个慢 SQL 的场景，让学员熟悉实时查询慢 SQL 的执行计划、执行统计的操作，以及如何在 SQL 执行结束后追查慢 SQL 的执行情况。

2 实验环境

1 台 OCP 机器 + 3 台 OBServer 服务器

3 实验前提

- 完成前置实验准备中相关软件配置及服务器初始化。
- 完成实验 1.1、1.2、3.1 的操作。

4 实验步骤

步骤 1 打开两个连接 mysql 租户的会话。

```
obclient -h<OBProxy ip> -P2883 -uroot@mysql#obcp_test -p -c -A -D test
```

步骤 2 会话 1：执行一个慢 SQL，以便于会话 2 在 SQL 执行时进行监控。比如：

```
select /*+query_timeout(6000000000)*/ count(*) from sbtest1 t1,sbtest2 t2 where
t1.id<>t2.id and t1.k>t2.k ;
```

步骤 3 会话 2：在慢 SQL 的执行过程中，查询会话 1 的 id(Session ID)、trace_id、sql_id 等信息。

```
SELECT svr_ip,svr_port, id, state, command, time, total_time, sql_id, trace_id,
info FROM oceanbase.GV$OB_PROCESSLIST WHERE state = 'active';
```

```
MySQL [test]> SELECT svr_ip,svr_port, id, state, command, time, total_time, sql_id, trace_id, info FROM oceanbase.GV$OB_PROCESSLIST WHERE state = 'active';
+--------------+----------+------------+--------+---------+---------+------------+----------------------------------+----------------------------------+-------------
| svr_ip       | svr_port | id         | state  | command | time    | total_time | sql_id                           | trace_id                         | info
+--------------+----------+------------+--------+---------+---------+------------+----------------------------------+----------------------------------+-------------
| 172.28.15.214 |     2882 | 3222267987 | ACTIVE | Query   | 0.011064 |    0.01111 | A1EF0243B2CAFBA5505C749DA0CC4311 | YB42AC1C0FD6-000625D4B1BD0145-0-0 | SELECT svr_ip,
| 172.28.15.214 |     2882 | 3222267850 | ACTIVE | Query   | 8.596478 |    8.59653 | 34534DEC9BD5F5FE15833AB4B2984462 | YB42AC1C0FD6-000625D4B24D0185-0-0 | select /*+quer
+--------------+----------+------------+--------+---------+---------+------------+----------------------------------+----------------------------------+-------------
```

步骤 4 会话 2：查看会话 1 中当前执行 SQL 的执行计划和执行统计，比较估算代价与实际代 sql_id 价的差异。

```
SELECT DBMS_XPLAN.DISPLAY_ACTIVE_SESSION_PLAN(3222267850, 'typical',
'172.28.15.214', '2882');
```

```
| ==========================================================================================================================
|ID|OPERATOR                          |NAME    |EST.ROWS   |EST.TIME(us)|REAL.ROWS|REAL.TIME(us)|IO TIME(us)|CPU TIME(us)|
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|0 |EXCHANGE IN REMOTE                |        |1          |386314821   |0        |0            |0          |0           |
|1 |└EXCHANGE OUT REMOTE              |        |1          |386314820   |712403646|0            |0          |0           |
|2 |  └SCALAR GROUP BY                |        |1          |386314820   |38501    |0            |0          |0           |
|3 |    └NESTED-LOOP JOIN             |        |3333300000 |325901981   |712410785|505055155    |0          |0           |
|4 |      ├TABLE FULL SCAN            |t1(k_1) |100000     |6387        |0        |0            |0          |0           |
|5 |      └DISTRIBUTED TABLE RANGE SCAN|t2(k_2)|33334      |2145        |0        |0            |0          |0           |
==========================================================================================================================
```

步骤 5 会话 2：使用 GV$OB_PROCESSLIST 中查到的 trace_id，在 GV$SQL_PLAN_MONITOR 查看会话 1 中慢 SQL 的执行算子的实时统计。

```
SELECT PLAN_LINE_ID, PLAN_OPERATION, SVR_IP, OUTPUT_ROWS, STARTS RESCAN_TIMES,
LAST_REFRESH_TIME - FIRST_REFRESH_TIME ELAPSED_TIME FROM
oceanbase.GV$SQL_PLAN_MONITOR WHERE TRACE_ID = 'YB42AC1C0FD6-000625D4B24D0185-0-0'
ORDER BY PLAN_LINE_ID,SVR_IP;
```

```
+--------------+----------------------+---------------+--------------+-------------+---------------+
| PLAN_LINE_ID | PLAN_OPERATION       | SVR_IP        | ELAPSED_TIME | OUTPUT_ROWS | RESCAN_TIMES |
+--------------+----------------------+---------------+--------------+-------------+---------------+
|            0 | PHY_DIRECT_RECEIVE   | 172.28.15.212 |  5609.066862 |           0 |            0 |
|            0 | PHY_SCALAR_AGGREGATE | 172.28.15.214 |         NULL |           0 |            0 |
|            1 | PHY_NESTED_LOOP_JOIN | 172.28.15.214 |         NULL |  3926900921 |            0 |
|            2 | PHY_TABLE_SCAN       | 172.28.15.214 |         NULL |       89377 |            0 |
|            3 | PHY_TABLE_SCAN       | 172.28.15.214 |         NULL |  3926940189 |        88432 |
+--------------+----------------------+---------------+--------------+-------------+---------------+
```

步骤 6 会话 1：使用 Ctrl+C 取消当前慢 SQL 的执行。

步骤 7 任意会话：在 GV$OB_SQL_AUDIT 中查看慢 SQL 的整体执行情况。

```
SELECT SVR_IP, SVR_PORT, USEC_TO_TIME(REQUEST_TIME) AS REQUEST_TIME, TENANT_ID,
TRACE_ID, SQL_ID, PLAN_ID, PLAN_TYPE, ELAPSED_TIME, QUEUE_TIME, EXECUTE_TIME,
EXECUTE_TIME-TOTAL_WAIT_TIME_MICRO AS CPU_TIME, TOTAL_WAIT_TIME_MICRO,
RETURN_ROWS, AFFECTED_ROWS, RET_CODE, QUERY_SQL  FROM oceanbase.GV$OB_SQL_AUDIT
WHERE SQL_ID= '34534DEC9BD5F5FE15833AB4B2984462' AND TRACE_ID='YB42AC1C0FD4-
000625D4ABAF865C-0-0';
```

```
| SVR_IP       | SVR_PORT | REQUEST_TIME            | TENANT_ID | TRACE_ID                    | SQL_ID                      | PLAN_ID | PLAN_TYPE | ELAPSED_TIME |
| 172.28.15.214 |     2882 | 2024-11-07 13:06:36.200016 |      1002 | YB42AC1C0FD6-000625D4B24D0185-0-0 | 34534DEC9BD5F5FE15833AB4B2984462 |     408 |       1 |    156793849 |
0)*/ count(*) from sbtest1 t1,sbtest2 t2 where t1.id<>t2.id and t1.k>t2.k |
```

步骤 8 任意会话：使用上一步从 GV$OB_SQL_AUDIT 查询得到的 svr_ip、svr_port、tenant_id、plan_id，在 GV$PLAN_CACHE_PLAN_EXPLAIN 中查看慢 SQL 的物理执行计划。

```
SELECT PLAN_ID, PLAN_LINE_ID, OPERATOR, NAME, ROWS, COST FROM
oceanbase.GV$OB_PLAN_CACHE_PLAN_EXPLAIN WHERE SVR_IP='172.28.15.214' AND
SVR_PORT=2882 AND TENANT_ID=1002 AND PLAN_ID=408 ORDER BY PLAN_LINE_ID;
```

```
+---------+--------------+-----------------------+---------+------------+------------+
| PLAN_ID | PLAN_LINE_ID | OPERATOR              | NAME    | ROWS       | COST       |
+---------+--------------+-----------------------+---------+------------+------------+
|    2696 |            0 | PHY_DIRECT_RECEIVE    | NULL    |          1 | 386314820 |
|    2696 |            1 |  PHY_DIRECT_TRANSMIT  | NULL    |          1 | 386314819 |
|    2696 |            2 |   PHY_SCALAR_AGGREGATE | NULL    |          1 | 386314819 |
|    2696 |            3 |    PHY_NESTED_LOOP_JOIN | NULL    | 3333300000 | 325901980 |
|    2696 |            4 |     PHY_TABLE_SCAN    | t1(k_1) |     100000 |      6386 |
|    2696 |            5 |     PHY_TABLE_SCAN    | t2(k_2) |      33334 |      2144 |
+---------+--------------+-----------------------+---------+------------+------------+
```

步骤 9 登录到慢 SQL 执行所在的 OBServer 服务器（示例中为 172.28.15.212），在对应时间的 observer 进程日志中检索慢 SQL 执行的 trace_id。

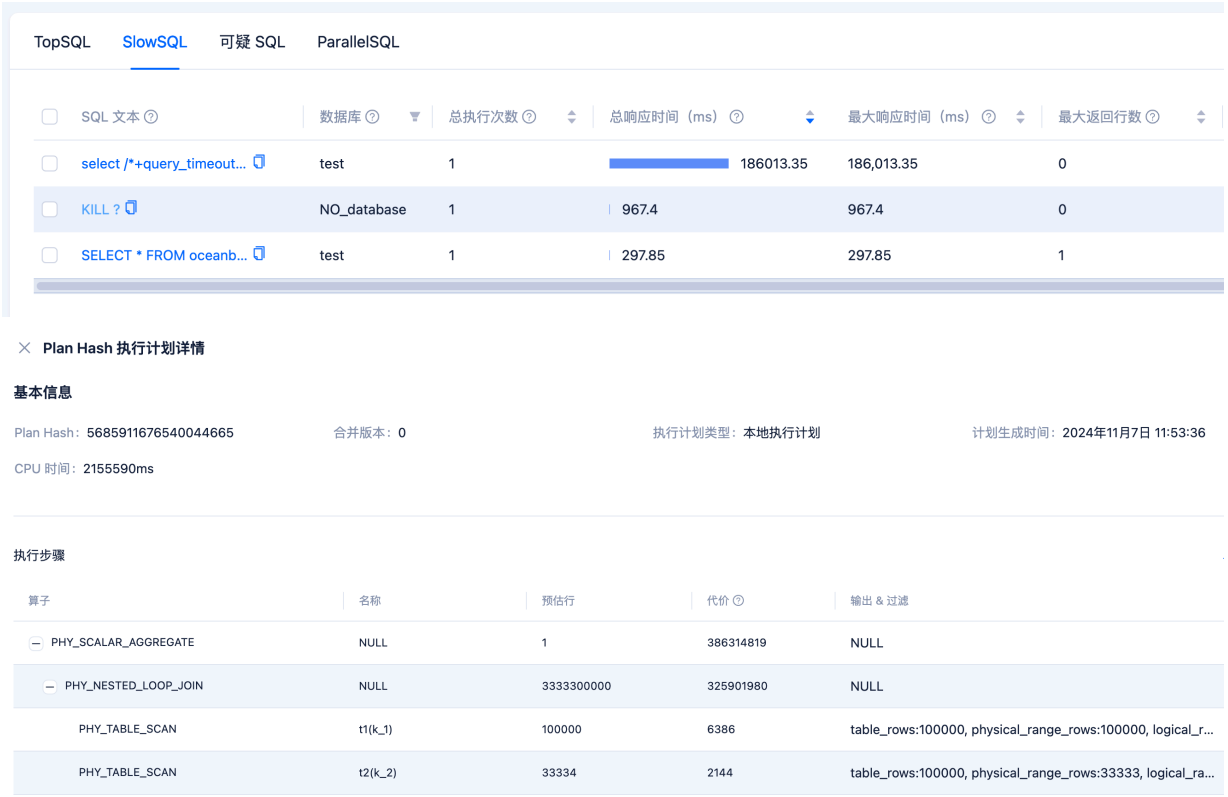
```
cd /home/admin/oceanbase/log;
```

```
ll -rt observer.log*

grep YB42AC1C0FD6-000625D4B24D0185-0-0 observer.log.20241107131212869
```

```
[2024-11-07 13:09:12.993858] WDIAG [SERVER] do_process (obmp_query.cpp:808) [11575][T1002_L0_G0][T1002][YB42AC1C0FD6-000625D4B24D0185-0-0] [lt=10][errcode=-5065] execute query fail(ret=-5065, timeout_timestamp=1730961996200016)
[2024-11-07 13:09:12.993982] TRACE [TRACE] after_process (obmp_base.cpp:145) [11575][T1002_L0_G0][T1002][YB42AC1C0FD6-000625D4B24D0185-0-0] [lt=7] [slow query](TRACE=begin_ts=1730955996200036 2024-11-07 05:06:36.200036|[process_begin] u=0 in_queue_time:19, receive_ts:1730955996200016, enqueue_ts:1730955996200020|[start_sql] u=0 addr:{ip:"172.28.15.212", port:31942}|[query_begin] u=1 trace_id:YB42AC1C0FD6-000625D4B24D0185-0-0|[before_processor_run] u=5 |[session] u=2 sid:3222267850, tenant_id:1002|[parse_begin] u=25 stmt:"select /*+query_timeout(6000000000)*/ count(*) from sbtest1 t1,sbtest2 t2 where t1.id<>t2.id and t1.k>t2.k", stmt_len:106|[transform_with_outline_begin] u=100 |[transform_with_outline_end] u=2 |[resolve_begin] u=8 |[resolve_end] u=337 |[transform_begin] u=40 |[tl_calc_part_id_end] u=1057 |[get_location_cache_begin] u=0 |[get_location_cache_end] u=7 |[get_location_cache_begin] u=217 |[tl_calc_part_id_end] u=15 |[storage_estimation_begin] u=3 |[storage_estimation_end] u=26 |[tl_calc_part_id_end] u=271 |[get_location_cache_begin] u=0 |[get_location_cache_end] u=6 |[tl_calc_part_id_end] u=156 |[storage_estimation_begin] u=3 |[storage_estimation_end] u=14 |[tl_calc_part_id_end] u=311 |[tl_calc_part_id_end] u=9 |[storage_estimation_begin] u=3 |[storage_estimation_end] u=37 |[tl_calc_part_id_end] u=176 |[tl_calc_part_id_end] u=830 |[storage_estimation_begin] u=3 |[storage_estimation_end] u=12 |[tl_calc_part_id_end] u=167 |[tl_calc_part_id_end] u=8 |[tl_calc_part_id_end] u=5 |[cg_end] u=287 |[plan_id] u=254 plan_id:408|[tl_calc_part_id_end] u=7 |[do_open_plan_begin] u=12 plan_id:408|[sql_start_stmt_begin] u=1 |[sql_start_stmt_end] u=602 |[exec_plan_begin] u=0 |[exec_plan_end] u=13 |[do_open_plan_end] u=0 |[storage_table_scan_begin] u=29 |[S_table_scan_begin] u=8 |[S_table_scan_end] u=27 |[storage_table_scan_end] u=1 |[storage_table_scan_begin] u=3305 |[S_table_scan_begin] u=7 |[S_table_scan_end] u=309 |[storage_table_scan_end] u=0 |[close_plan_begin] u=156783839 |[S_revert_iter_begin] u=4 |[S_revert_iter_end] u=179 |[S_revert_iter_begin] u=8 |[S_revert_iter_end] u=108 |[start_end_stmt] u=6 |[end_stmt] u=728 |[close_plan_end] u=49 |[auto_end_plan_begin] u=1 |[auto_end_plan_end] u=5 |[session] u=80 sid:3222267850, tenant_id:1002|[query_end] u=211 |[session] u=4 sid:3222267850, tenant_id:1002|[process_end] u=4 run_ts:1730955996200042|total_timeu=156793944)
```

➢ [slow query]日志里详细统计了 sql 各个执行阶段的执行耗时。

步骤 10 登录到 OCP 云平台，从租户页面选择“SQL 诊断”功能，使用 OCP 的智能 SQL 诊断功能查看刚刚执行的慢 SQL。



5 思考讨论

思考题 1：对整个系统进行 SQL 执行的监控和优化是 DBA 日常的工作内容之一，OceanBase 数据库提供了哪些手段来管理 SQL 的执行计划，保证最优的执行计划可以被选用？