



IBM Cloud Private EE 版本 V3.1.0.0 集群 高可用环境构建操作指南

国际商业机器（中国）有限公司广州分公司

俞黎敏

YuLimin@cn.ibm.com

2018年10月8日



目 录

1. 总体介绍.....	3
1.1. 概述.....	3
1.2. 背景信息.....	4
1.3. 检查环境与安装服务组件.....	5
1.4. Linux 系统 NFS 服务端配置方法.....	7
1.5. 构建高可用的 HA 生产环境.....	9
1.6. Linux 客户端挂接 (mount) 其他 linux 系统或 UNIX 系统的 NFS 共享.....	10
1.7. 设置自动挂载.....	11
1.8. 卸除文件系统.....	12
1.9. 问题及解决方法.....	13
2. IBM Cloud Private 安装配置.....	14
2.1. 加载镜像文件到 Docker 镜像库.....	14
2.2. 配置集群间共享 SSH Key 验证—RedHat.....	15
2.3. 配置 HA 生产环境之生成骨架文件.....	16
2.4. 配置 HA 生产环境之 config.yaml 配置.....	17
2.5. 配置 HA 生产环境之 hosts 配置.....	18
2.6. 运行安装并验证.....	19
2.7. 访问管理控制台.....	20
3. 注意事项.....	21
3.1. 系统资源需求.....	21
4. 中文资料与社区讨论.....	Error! Bookmark not defined.
4.1. developerWorks 与产品信息中心.....	Error! Bookmark not defined.
4.2. 中文社区讨论.....	Error! Bookmark not defined.

1. 总体介绍

1.1. 概述

为了让更多的开发、测试、运维人员能够快速的学习并掌握 IBM Cloud Private 安全可控容器私有云平台安装、配置管理以及补丁升级等日常基本的操作，特编写此《IBM Cloud Private 集群高可用安装配置操作指南》文档供大家参考，同时也适应于其他同类官方所支持的各版本的操作系统。

IBM Cloud Private 详细支持的操作系统与版本参见以下链接：

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSBS6K_3.1.0/supported_system_config/supported_os.html

本文采用 RedHat 操作系统 mount 挂载及 umount 卸载 Linux 共享存储 Network File System 进行操作示例。

1.2. 背景信息

IBM Cloud Private 支持集群方式来保证高可用性，需要共享存储来支撑。

为了方便新用户在安装时更加容易地完成安装与配置，特书写此安装指南以备参考。

1.3. 检查环境与安装服务组件

```
# cat /etc/redhat-release
```

```
Red Hat Enterprise Linux Server release 7.4 (Maipo)
```

```
# uname -a
```

```
Linux icp-boot 3.10.0-693.el7.x86_64 #1 SMP Thu Jul 6 19:56:57 EDT 2017 x86_64 x86_64  
x86_64 GNU/Linux
```

根据拓扑安排仅在 Boot 节点进行检查并配置 NFS 文件共享服务,最好是构建在磁盘 IO 性能比较好的磁盘上,比如 SSD 磁盘上。

确认服务是否安装

```
# rpm -qa rpcbind
```

```
rpcbind-0.2.0-42.el7.x86_64
```

没有安装,则需要安装 nfs*相关组件

检查服务状态

```
# systemctl status rpcbind.service
```

```
* rpcbind.service - RPC bind service
```

```
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/rpcbind.service; indirect; vendor preset:  
enabled)
```

```
Active: inactive (dead)
```

```
# systemctl status nfs.service
```

启用服务随操作系统而自启动

```
# systemctl enable rpcbind.service
```



```
# systemctl enable nfs.service
```

检查服务是否随操作系统而自启动

```
# systemctl is-enabled rpcbind.service
```

```
# systemctl is-enabled nfs.service
```

1.4. Linux 系统 NFS 服务端配置方法

1、增加共享目录

```
export PrivateImage=/opt/IBM/PrivateImage
```

```
mkdir -p $PrivateImage/registry
```

```
mkdir -p $PrivateImage/audit
```

```
vi /etc/exports
```

增加如下内容

```
# For IBM Cloud Private private image registry
```

```
/opt/IBM/PrivateImage/registry *(rw,no_root_squash,no_all_squash)
```

```
/opt/IBM/PrivateImage/audit *(rw,no_root_squash,no_all_squash)
```

```
/opt/IBM/PrivateImage/icp_audit *(rw,no_root_squash,no_all_squash)
```

2、启动与停止 NFS 服务

启动服务

```
# systemctl start rpcbind.service
```

```
# systemctl start nfs.service
```

查看启动记录

```
# tail /var/log/messages
```

查看当前共享的 NFS 信息

```
# showmount -e localhost
```

停止服务

```
# systemctl stop rpcbind.service
```

```
# systemctl stop nfs.service
```



若修改 `/etc/export` 文件增加新的共享，应先停止 NFS 服务，再启动 NFS 服务方能使新增加的共享起作用。

使用命令 `exportfs -rv` 也可以达到同样的效果。

1.5. 构建高可用的 HA 生产环境

要用私有镜像库，需要在各个 Master 节点加载如下共享存储

`/var/lib/registry`

此目录用于将映像存储在专用映像注册表中，并使这些映像在所有主节点上保持同步。

`/var/log/audit`

此目录用于存储认证和授权审计日志。认证和授权审计日志用于跟踪在 IBM Cloud Private 集群中触发的事件。

`/var/lib/icp/audit`

目录用于存储 Kubernetes 审计日志。审计日志用于跟踪和存储与 IBM Cloud Private 使用情况相关的数据。

在启动节点（Boot Node）上设置 NFS 网络共享存储服务；

在各个主节点（Master Node）上进行加载 NFS 至如上两个共享目录。

1.6. Linux 客户端挂载 (mount) 其他 linux 系统或 UNIX 系统的 NFS 共享

NFS 客户机需要安装 nfs-utils 包

在各个客户机，主要是各个主节点 (Master Node) 执行如下操作进行目录创建与挂载:

```
# mkdir -p /var/lib/registry
```

```
# mkdir -p /var/lib/icp/audit
```

```
# mkdir -p /var/log/audit
```

设置 NFS 服务端的主机 IP 地址，当然这里也可以使用主机名

```
# export NFS_SERVER_IP=9.111.142.132
```

```
# mount -t nfs -o rw,sync,noatime $NFS_SERVER_IP:/opt/IBM/PrivateImage/registry /var/lib/registry
```

```
# mount -t nfs -o rw,sync,noatime $NFS_SERVER_IP:/opt/IBM/PrivateImage/audit /var/log/audit
```

```
# mount -t nfs -o rw,sync,noatime $NFS_SERVER_IP:/opt/IBM/PrivateImage/icp_audit /var/lib/icp/audit
```

```
# ls -ltr /var/lib/registry
```

```
# ls -ltr /var/log/audit
```

```
# ls -ltr /var/lib/icp/audit
```

查看并确认正确挂载了共享文件系统:

```
# df -h
```

1.7. 设置自动挂载

需要设置操作系统启动时自动进行 NFS 挂载：

```
# vi /etc/fstab
```

```
9.111.142.132:/opt/IBM/PrivateImage/registry /var/lib/registry nfs4 defaults 0 0
```

```
9.111.142.132:/opt/IBM/PrivateImage/audit /var/log/audit nfs4 defaults 0 0
```

1.8. 卸除文件系统

确认文件系统已经不再使用，然后执行

```
# umount /var/log/audit
```

```
# umount /var/lib/registry
```

```
# umount /var/lib/icp_audit
```

注意：

`umount -a` 则会卸载 `/etc/mtab` 中记录的所有文件系统。

1.9. 问题及解决方法

权限出错 mkdir: cannot create directory '133': Permission denied, 是文件系统的权限不足

```
# chmod a+w -R /opt/IBM/PrivateImage
```

有时因为 nfs 主机或网络故障, 会出现常规卸载提示 device is busy 的提示, 此时强制卸载命令如下:

```
# umount -f /var/log/audit
```

```
# umount -l /var/log/audit
```

需要重新启动各个 Master 节点的 Docker 服务

```
# systemctl daemon-reload
```

```
# service docker restart
```

2. IBM Cloud Private 安装配置

集群详细安装过程与单机过程类似，本文档只列出集群的重点配置部分。以下为安装配置拓扑结构：

2.1. 加载镜像文件到 Docker 镜像库

检查现有镜像

```
# docker images
```

移动解压镜像文件

```
# cd /opt/IBM/ICP/ibm-cloud-private-x86_64-3.1.0
```

```
# mv /opt/IBM/Software/ibm-cloud-private-x86_64-3.1.0.tar.gz images
```

```
# tar xvf images/ibm-cloud-private-x86_64-3.1.0.tar.gz -C images
```

```
# ls -ltr images
```

导入镜像文件

```
# docker image load -i images/ibm-cloud-private-x86_64-3.1.0.tar
```

列出导入的镜像

```
# docker images
```

2.2. 配置集群间共享 SSH Key 验证—RedHat

```
# 只在启动节点 (Boot Node) 创建 SSH Key
# ssh-keygen -b 4096 -t rsa -N "" -f ~/.ssh/id_rsa
# cd ~/.ssh; ls -ltr; cp id_rsa.pub authorized_keys; ls -ltr

# 或者执行 cat ~/.ssh/id_rsa.pub | sudo tee -a ~/.ssh/authorized_keys

# 接下来拷贝到 Master、Proxy、Worker 各个节点上
# export TargetNode=192.168.1.21
# ssh -t root@$TargetNode sudo mkdir -p /root/.ssh
# scp ~/.ssh/id_rsa.pub root@$TargetNode:~/.ssh/id_rsa.pub

ssh -t root@$TargetNode 'cat ~/.ssh/id_rsa.pub | sudo tee -a /root/.ssh/authorized_keys; echo "PermitRootLogin yes" | sudo tee -a /etc/ssh/sshd_config'

# ssh-keyscan $TargetNode | sudo tee -a /root/.ssh/known_hosts

最后验证是否能够无密码进行登录，必须可以才行！

# ssh $TargetNode
# exit
```

对其他所有的节点，通过 `export TargetNode` 设置不同的 IP 地址，重复执行，从启动节点 (Boot Node) 节点拷贝到其他所有的节点，并确认可以无密码进行 SSH 登录！

2.3. 配置 HA 生产环境之生成骨架文件

拷贝 SSH Key

```
# cd /opt/IBM/ICP/ibm-cloud-private-x86_64-3.1.0  
# cp ~/.ssh/id_rsa ssh_key
```

更改 ssh_key 权限为 400

```
# chmod 400 ssh_key
```

生成安装骨架文件

```
# export ICP_HOME=/home/icp  
# cd $ICP_HOME/IBM/ICP  
# docker run -e LICENSE=accept -v $(pwd):/data ibmcom/icp-inception:3.1.0-ee cp -r cluster  
/data  
# mv cluster ibm-cloud-private-3.1.0
```


2.4. 配置 HA 生产环境之 config.yaml 配置

通过 `ifconfig -a` 查看网卡名称，比如是 `eth0` 或 `ens33` 之类的。

编辑 `config.yaml` 文件

采用默认值，如果网络环境有冲突则进行修改，`netstat -arn` 进行确认之，注意网卡名称要对应之，如下示例所示：

```
# vi config.yaml
```

```
# HA settings
```

```
vip_iface: ens33
```

```
# one from the same IP range that your cluster nodes use
```

```
cluster_vip: 9.111.142.151
```

```
# Proxy settings
```

```
proxy_vip_iface: ens33
```

```
proxy_vip: 9.111.142.152
```

注意：

`cluster_vip` 和 `proxy_vip` 必须是网络中未被使用并且不同的 IP 地址！

2.5. 配置 HA 生产环境之 hosts 配置

编辑 hosts 文件，将各 Master、Worker、Proxy、Management、VA 的 IP 地址列表写入文件中

```
# vi hosts
```

```
[master]
9.111.142.132 vip_iface=ens33
9.111.142.133 vip_iface=ens33
9.111.142.134 vip_iface=ens33

[proxy]
9.111.142.135 proxy_vip_iface=ens33
9.111.142.136 proxy_vip_iface=ens33
9.111.142.137 proxy_vip_iface=ens33

[worker]
9.111.142.138
9.111.142.139
#.....
9.111.142.149

[management]
9.111.142.131

[va]
9.111.142.131
```

2.6. 运行安装并验证

```
# cd /opt/IBM/ICP/ibm-cloud-private-x86_64-3.1.0
# docker run -e LICENSE=accept --net=host --rm -t -v "$(pwd)":/installer/cluster ibmcom/icp-inception-amd64:3.1.0-ee install
```

根据机器的配置与存储的性能, 还有节点的数据多与少, 这样决定了安装的时间的长短, 从几分钟到几十分钟不等, 然后就安装完成!

```
PLAY                                                                                                            RECAP
*****
10.3.20.228      : ok=100  changed=43  unreachable=0  failed=0
10.3.20.229      : ok=100  changed=43  unreachable=0  failed=0
10.3.20.240      : ok=175  changed=93  unreachable=0  failed=0
localhost        : ok=69   changed=47  unreachable=0  failed=0
```

```
POST                                                                 DEPLOY                                                                 MESSAGE
*****
```

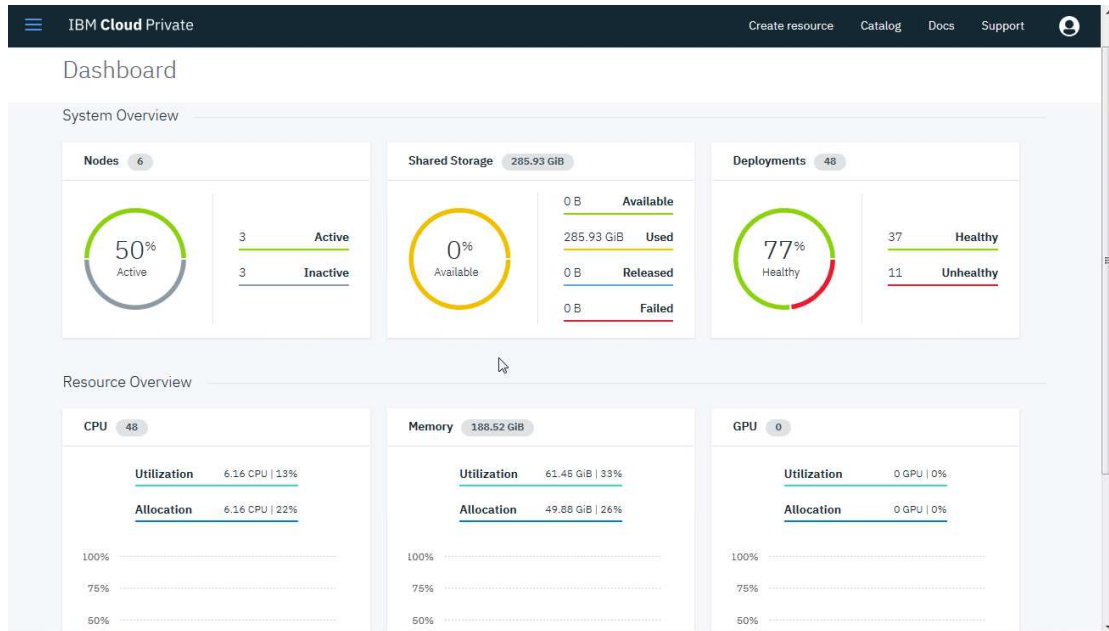
The Dashboard URL: <https://10.3.20.240:8443>, default username/password is admin/admin

Playbook run took 0 days, 3 hours, 28 minutes, 59 seconds



2.7. 访问管理控制台

默认用户名 / 密码 为 admin / admin



查看节点信息:

The screenshot shows the 'Nodes' page in the IBM Cloud Private console. It features a search bar and a table listing node information. The table has columns for NAME, ROLE, ARCHITECTURE, STATUS, SCHEDULABLE, and CREATED. There are 6 items per page, and the first page is displayed.

NAME	ROLE	ARCHITECTURE	STATUS	SCHEDULABLE	CREATED
172.16.185.38	worker	amd64	Active	Schedulable	13 days ago
172.16.185.61	worker	amd64	Inactive	Schedulable	13 days ago
172.16.176.68	proxy, management, master, va	amd64	Active	Schedulable	13 days ago
172.16.183.88	worker	amd64	Active	Schedulable	13 days ago
172.16.184.42	worker	amd64	Inactive	Schedulable	13 days ago
172.16.185.184	worker	amd64	Active	Schedulable	13 days ago

3. 注意事项

3.1. 系统资源需求

由于 IBM Cloud Private 安装文件比较大，包含的组件也比较多，因此在安装与运行时需要有足够的硬件资源来支撑才可以，CPU 核数，内存，网络速度，IO 存储速度都需要进行确保，以保证安装的迅速与正常，如果硬件资源比较紧张，那就需要有足够的耐心等待才可以，还有可能出现因硬件资源的不足而导致系统宕机，要提前有心理准备。

硬件资源的要求与推荐配置

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/zh/SSBS6K_3.1.0/supported_system_config/hardware_reqs.html

支持的操作系统平台和版本

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/zh/SSBS6K_3.1.0/supported_system_config/supported_os.html

支持的浏览器版本，用于 IBM Cloud Private 控制台操作

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/zh/SSBS6K_3.1.0/supported_system_config/supported_browsers.html

支持的 Docker 版本

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/zh/SSBS6K_3.1.0/supported_system_config/supported_docker.html

支持的文件系统与存储

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/zh/SSBS6K_3.1.0/supported_system_config/supported_filesystems.html

默认需要的端口号列表

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/zh/SSBS6K_3.1.0/supported_system_config/required_ports.html

4. 中文资料与社区讨论

4.1. developerWorks 与产品信息中心

IBM 的 developerWorks 提供大量及时更新的中文资料

<http://www.ibm.com/developerworks/cn/>

IBM 的 Information Center 提供了详尽丰富的在线信息中心

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSBS6K_3.1.0

IBM 的 Information Center 提供了详尽丰富的在线信息中心（中文版本）

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/zh/SSBS6K_3.1.0

Slack 技术交流

<https://ibm-cloud-tech.slack.com/>

<https://ibm-cloud-tech.slack.com/messages/microservice-builder>

4.2. 中文社区讨论

Java2Class 中文社区 提供相关的技术讨论

<http://www.Java2Class.net/>

WebSphere.Net 有专门的中文社区提供免费的技术支持与讨论

twT 企业 IT 交流平台 - talkwithtrend，企业 IT 技术社区，帮助您融入同行！

<http://www.talkwithtrend.com>

