**HA高可用集群软件**

**测试用例**

HA-SIG

目录

[1 概述 3](#_Toc29957)

[2 测试准备 4](#_Toc20412)

[2.1 硬件环境 4](#_Toc13204)

[2.2 软件环境 4](#_Toc21953)

[2.3 环境搭建 4](#_Toc18701)

[3 基础功能测试用例 5](#_Toc22750)

[3.1 认证集群节点(单心跳网络) 5](#_Toc18112)

[3.2 创建集群(单心跳网络) 5](#_Toc21963)

[3.3 启动集群 6](#_Toc19587)

[3.4 创建集群(冗余心跳网络)(可选) 7](#_Toc13060)

[3.5 查看集群状态 8](#_Toc15608)

[3.6 设置集群属性 9](#_Toc20073)

[3.7 添加节点 10](#_Toc5405)

[3.8 挂起节点 11](#_Toc29978)

[3.9 从挂起节点中恢复 12](#_Toc2375)

[3.10 维护节点 12](#_Toc32516)

[3.11 从维护节点恢复 13](#_Toc23279)

[3.12 删除节点 14](#_Toc21493)

[3.13 添加资源 15](#_Toc13826)

[3.14 资源迁移 16](#_Toc3633)

[3.15 修改资源参数 16](#_Toc6543)

[3.16 添加组资源 17](#_Toc20196)

[3.17 修改组资源 18](#_Toc12040)

[3.18 添加克隆资源 19](#_Toc15073)

[3.19 删除克隆资源 19](#_Toc19575)

[3.20 删除组资源 20](#_Toc2696)

[3.21 删除资源 21](#_Toc329)

[3.22 停止集群 21](#_Toc11735)

[3.23 删除集群 22](#_Toc19114)

[4 失效切换测试用例 23](#_Toc19942)

[4.1 节点失效 23](#_Toc13189)

[4.2 业务服务失效 23](#_Toc32608)

[4.3 业务网络失效 25](#_Toc1435)

[4.4 磁盘空间不足 26](#_Toc21947)

[4.5 内存空间不足 28](#_Toc7254)

[4.6 节点负载过大 29](#_Toc17726)

[5 日志收集 31](#_Toc12106)

[5.1 通过时间阶段性的收集日志 31](#_Toc29199)

# 概述

本文档用于验证高可用集群软件的功能完备性。

文档中标识“可选”的测试项和配置需要特殊的硬件需求，可根据实际需要和硬件环境进行选择性的进行测试。

文档中所列各项操作和测试请使用root用户进行操作，否则请在各项操作前添加sudo操作命令。

# 测试准备

## 硬件环境

x86\_64虚拟机，4C4G (3台)

openEuler 2003 LTS SP1-1207操作系统 (3套)

## 软件环境

HA高可用集群软件(一套)

## 环境搭建

在每台服务器的openEuler操作系统上正确安装完成HA高可用集群软件。在系统中配置相关的网络，用户密码等，并创建集群，具体操作如下所述：

|  |
| --- |
| 1、编辑/etc/hosts文件，输入内容如下：  172.30.30.68 ha1  172.30.30.69 ha2  192.168.1.11 ha1(冗余心跳，可选)  192.168.1.12 ha2(冗余心跳，可选)  2、设置hacluster用户密码，命令如下：  passwd hacluster  3、启动pcsd服务，命令如下：  systemctl start pcsd |

# 基础功能测试用例

## 认证集群节点(单心跳网络)

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，pcsd服务运行正常 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs host auth ha1 ha2 |
| 结果 | 显示集群节点验证认证成功：  ha1: Authorized  ha2: Authorized |

## 创建集群(单心跳网络)

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，pcsd服务运行正常，集群节点通过认证操作 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs cluster setup hacluster ha1 addr=172.30.30.68 ha2 addr=172.30.30.69 |
| 结果 | 命令打印如下内容，集群创建成功：  Destroying cluster on nodes: ha1, ha2...  ha1: Successfully destroyed cluster  ha2: Successfully destroyed cluster  Requesting remove 'pcsd settings' from 'ha1', 'ha2'  ha1: successful removal of the file 'pcsd settings'  ha2: successful removal of the file 'pcsd settings'  Sending 'corosync authkey', 'pacemaker authkey' to 'ha1', 'ha2'  ha2: successful distribution of the file 'corosync authkey'  ha2: successful distribution of the file 'pacemaker authkey'  ha1: successful distribution of the file 'corosync authkey'  ha1: successful distribution of the file 'pacemaker authkey'  Sending 'corosync.conf' to 'ha1', 'ha2'  ha1: successful distribution of the file 'corosync.conf'  ha2: successful distribution of the file 'corosync.conf'  Cluster has been successfully set up. |

## 启动集群

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，pcsd服务运行正常，集群创建成功 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs cluster start --all |
| 结果 | 命令行打印如下内容，集群启动成功：  ha1: Starting Cluster...  ha2: Starting Cluster... |

## 创建集群(冗余心跳网络)(可选)

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs cluster setup hacluster ha1 addr=172.30.30.68 addr=192.168.1.11 ha2 addr=172.30.30.69 addr=192.168.1.12 |
| 结果 | 命令打印如下内容，集群创建成功：  Destroying cluster on nodes: ha1, ha2...  ha1: Successfully destroyed cluster  ha2: Successfully destroyed cluster  Requesting remove 'pcsd settings' from 'ha1', 'ha2'  ha1: successful removal of the file 'pcsd settings'  ha2: successful removal of the file 'pcsd settings'  Sending 'corosync authkey', 'pacemaker authkey' to 'ha1', 'ha2'  ha2: successful distribution of the file 'corosync authkey'  ha2: successful distribution of the file 'pacemaker authkey'  ha1: successful distribution of the file 'corosync authkey'  ha1: successful distribution of the file 'pacemaker authkey'  Sending 'corosync.conf' to 'ha1', 'ha2'  ha1: successful distribution of the file 'corosync.conf'  ha2: successful distribution of the file 'corosync.conf'  Cluster has been successfully set up. |

## 查看集群状态

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，pcsd服务运行正常，集群启动成功 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs cluster status  pcs status |
| 结果 | 命令行输出集群状态 |

## 设置集群属性

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，pcsd服务运行正常，集群启动成功 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs property set stonith-enabled=false  pcs property set no-quorum-policy=ignore |
| 结果 | 通过如下命令可以查看到上述命令设置属性成功：  pcs property show stonith-enabed  pcs property show no-quorum-policy  也可用pcs property查看全部设置 |

## 添加节点

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，pcsd服务运行正常，集群节点通过认证操作 |
| 操作 | 在集节点ha2上执行命令操作：  pcs host auth ha3  pcs cluster node add ha3 addr=172.30.30.65 |
| 结果 | 使用下述命令可以查看上述命令所创建的资源状态：  pcs cluster status |

## 挂起节点

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1、ha2和ha3心跳网络通信正常，域名解析正常，pcsd服务运行正常，集群节点通过认证操作 |
| 操作 | 在集节点ha2上执行命令操作：  pcs node standby ha3 |
| 结果 | 使用下述命令可以查看上述命令所创建的资源状态：  pcs cluster status |

## 从挂起节点中恢复

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1、ha2和ha3心跳网络通信正常，域名解析正常，pcsd服务运行正常，集群节点通过认证操作 |
| 操作 | 在集节点ha2上执行命令操作：  pcs node unstandby ha3 |
| 结果 | 使用下述命令可以查看上述命令所创建的资源状态：  pcs cluster status |

## 维护节点

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1、ha2和ha3心跳网络通信正常，域名解析正常，pcsd服务运行正常，集群节点通过认证操作 |
| 操作 | 在集节点ha2上执行命令操作：  pcs node maintenance ha3 |
| 结果 | 使用下述命令可以查看上述命令所创建的资源状态：  pcs cluster status |

## 从维护节点恢复

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1、ha2和ha3心跳网络通信正常，域名解析正常，pcsd服务运行正常，集群节点通过认证操作 |
| 操作 | 在集节点ha2上执行命令操作：  pcs resource cleanup  pcs node unmaintenance ha3 |
| 结果 | 使用下述命令可以查看上述命令所创建的资源状态：  pcs cluster status |

## 删除节点

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1、ha2和ha3心跳网络通信正常，域名解析正常，pcsd服务运行正常，集群节点通过认证操作 |
| 操作 | 在集节点ha2上执行命令操作：  pcs cluster node delete ha3 |
| 结果 | 使用下述命令可以查看上述命令所创建的资源状态：  pcs cluster status |

## 添加资源

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，pcsd服务运行正常，集群状态正常，集群属性no-quorum-policy设置为ignore，并且在没有STONITH设备时，集群属性stonith-enabled设置为false |
| 操作 | 在集节点ha2上执行命令操作：  pcs resource create dummy ocf:heartbeat:Dummy  pcs resource create VirtualIP ocf:heartbeat:IPaddr2 \  ip=172.30.30.63 cidr\_netmask=16 nic=eth0 op monitor interval=30s |
| 结果 | 使用下述命令可以查看上述命令所创建的资源状态：  pcs resource status |

## 资源迁移

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常，资源创建成功， dummy运行在ha2上 |
| 操作 | 在节点ha2上执行命令操作：  pcs resource move dummy ha1 |
| 结果 | 使用下述命令可以查看上述命令所创建的资源状态，dummy资源迁移到了ha1上：  pcs resource status |

## 修改资源参数

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，pcsd服务运行正常，集群运行正常，资源创建成功 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs resource update VirtualIP ip=172.30.30.63 |
| 结果 | 通过下述命令可以查看上述命令所修改的资源参数：  pcs resource config VirtualIP |

## 添加组资源

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常，资源创建成功 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs resource group add AppGroup VirtualIP |
| 结果 | 通过下述命令可以查看上述命令所创建的资源：  pcs resource group list |

## 修改组资源

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常，资源组创建成功 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs resource group add AppGroup dummy  pcs resource group remove AppGroup VirtualIP |
| 结果 | 上述两个操作分别是：  1、往资源组内添加了dummy资源，通过下述命令查看结果：  pcs resource group list    2、将VirtualIP资源移除出组AppGroup，通过下述命令查看结果：  pcs resource group list |

## 添加克隆资源

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常，资源组创建成功，其中只有一个dummy资源 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs resource clone AppGroup |
| 结果 | 通过下述命令可以查看上述命令所创建的克隆资源状态：  pcs resource status |

## 删除克隆资源

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常，克隆资源创建成功 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs resource unclone AppGroup |
| 结果 | 通过下述命令可以查看上述命令操作后的资源状态：  pcs resource status |

## 删除组资源

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常，资源组运行正常 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs resource ungroup AppGroup |
| 结果 | 通过下述命令可以查看上述命令操作后的资源状态：  pcs resource status |

## 删除资源

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常，资源创建成功 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs resource delete dummy |
| 结果 | 通过下述命令可以查看上述命令操作后集群资源状态，发现dummy资源已经被删除：  pcs resource status |

## 停止集群

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs cluster stop --all |
| 结果 | 命令行输出如下内容，集群停止成功：  ha1: Stopping Cluster (pacemaker)...  ha2: Stopping Cluster (pacemaker)...  ha1: Stopping Cluster (corosync)...  ha2: Stopping Cluster (corosync)... |

## 删除集群

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs cluster destroy --all |
| 结果 | 命令行输出如下内容，集群删除成功：  ha1: Stopping Cluster (pacemaker)...  ha2: Stopping Cluster (pacemaker)...  ha1: Successfully destroyed cluster  ha2: Successfully destroyed cluster |

# 失效切换测试用例

## 节点失效

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常，集群中运行了一个dummy资源 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs resource status  确认dummy资源运行在集群中的某个节点上，如运行在ha1节点上，此时断开ha1节点电源 |
| 结果 | 通过下述命令查看dummy资源已经运行到ha2节点上，通过/var/log/pacemaker日志显示，切换时间小于1秒  a91e6a1dfa9ae891f58618f479e238b9beaca94cb3a587697d4e1b0b1f055d  pcs resource status |

## 业务服务失效

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常，集群节点系统中有lighttpd服务 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs resource create httpd ocf:heartbeat:apache  pcs resource status    (确认httpd资源运行在集群某个节点上，如ha1上)  在httpd资源运行的集群节点上(如ha1)运行如下命令，杀死进程：  kill -9 7899 7895 7900 7901 7902 |
| 结果 | 通过下述命令查httpd资源在ha1上重新被启动，根据日志显示，切换时间小于1秒：  systemctl status httpd  pcs resource status |

## 业务网络失效

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常，集群运行pingd资源和dummy资源 |
| 操作 | 在集节点ha2上执行命令操作：  pcs resource create pingd ocf:pacemaker:ping \  host\_list=172.30.30.69  pcs resource clone pingd  (创建一个pingd的克隆资源，这里以172.30.30.69为示例网关，参数以实际情况为准)  pcs constraint location dummy rule score=-INFINITY \  not\_defined pingd or pingd lte 0  (建立规则，要求在网关不通时发生资源迁移)  pcs resource status  (确认资源dummy运行在集群某个节点上，如ha2节点)  此时在ha2节点上执行下述命令，使网关访问失败：  iptables -A INPUT -s 172.30.30.69 -p icmp -j DROP  (通过iptables -L 能够看到对应规则，ping网关IP无回包) |
| 结果 | 使用下述命令可以查看到dummy资源迁移到ha1节点上：  pcs resource status |

## 磁盘空间不足

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常，集群有一个SysInfo克隆资源和一个dummy资源 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs resource create sysinfo ocf:pacemaker:SysInfo clone  (创建sysinfo克隆资源，用以监控集群节点的硬件资源)  pcs constraint location dummy rule root\_free gt integer 10  (创建磁盘监控，要求资源运行在磁盘根目录剩余空间大于10GB的节点上，说明命令最后的值为整数，单位GB)  pcs resource status    (确认dummy资源运行在集群的某个节点上，如ha1)  在ha1节点上操作，使磁盘根目录剩余空间小于10GB，如使用dd操作创建大文件 |
| 结果 | 执行下述命令查看到dummy资源已经迁移到ha2节点上：  pcs resource status |

## 内存空间不足

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常，集群有一个SysInfo克隆资源和一个dummy资源 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs resource create sysinfo ocf:pacemaker:SysInfo clone  (创建sysinfo克隆资源，用以监控集群节点的硬件资源)  pcs constraint location dummy rule ram\_free gt integer 1024  (创建磁盘监控，要求资源运行在内存剩余空间大于1024MB的节点上，说明命令最后的值为整数，单位MB)  pcs resource status  (确认dummy资源运行在集群的某个节点上，如ha1)  在ha1节点上操作，内存剩余空间小于1024MB，如使用测试工具stress-ng进行占用内存的操作  进行如下命令:  stress-ng --vm 10 --vm-bytes 500M --vm-keep |
| 结果 | 执行下述命令查看到dummy资源已经迁移到ha2节点上：  pcs resource status |

## 节点负载过大

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常， |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  pcs resource create sysinfo ocf:pacemaker:SysInfo clone  (创建sysinfo克隆资源，用以监控集群节点的硬件资源)  pcs constraint location dummy rule cpu\_load lt integer 10  (创建磁盘监控，要求资源运行在CPU十五分钟内平均负载小于10的节点上，说明命令最后的值为整数，单位%)  pcs resource status  (确认dummy资源运行在集群的某个节点上，如ha1)  在ha1节点上操作，加重CPU负载，如使用测试工具stress-ng进行占用CPU的操作  进行如下命令:  stress-ng -c 2 -t 30 |
| 结果 | 执行下述命令查看到dummy资源已经迁移到ha2节点上：  pcs resource status |

# 日志收集

## 通过时间阶段性的收集日志

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 说明 |
| 用例初始化 | 测试节点ha1和ha2心跳网络通信正常，域名解析正常，集群运行正常 |
| 操作 | 在集节点ha1上执行命令操作：  crm\_report -f "2020-11-28 00:00:00" --dest /tmp/log |
| 结果 | 收集2020-11-28的00:00:00开始到现在的集群各个节点所有日志信息，生成一个压缩包保存在/tmp目录下的log.tar.bz2的压缩包中 |