Ubuntu 下MySQL-Cluster安装和配置

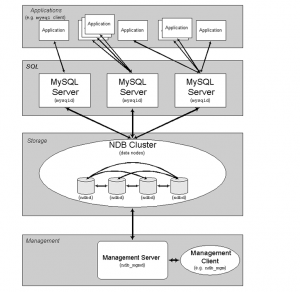
http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/

**一 MySQL-Cluster简介**

MySQL-Cluster是一种技术，该技术允许在无共享的系统中部署“内存中”数据库的簇。通过无共享体系结构，系统能够使用廉价的硬件，而且对软硬件无特殊要求。此外，由于每个组件都有自己的内存和磁盘，所以不存在单点故障。

MySQL簇将标准的MySQL服务器与名为NDB的“内存中”的簇式存储引擎集成了起来。术语NDB指的是与存储引擎相关的设置部分，而术语“MySQL簇”指的是MySQL和NDB存储引擎的组合。

MySQL簇由一组计算机构成，每台计算机上均运行着多种进程，包括MySQL服务器，NDB簇的数据节点，管理服务器（MGM），以及（可能）专门的数据访问程序。关于簇中这些组件的关系，如下图：

[](http://xuwensong.elastos.org/files/2014/01/0012.png)

所有这些程序一起构成了MySQL簇。将数据保存到NBD簇引擎中时，表将保存在数据节点内。能够从簇中所有其他MySQL服务器直接访问这些表。因此，假如在将数据保存在簇内的工资应用程序中，如果某一应用程序更新了一位雇员的工资，所有查询该数据的其他MySQL 服务器能立刻发现这种变化。

对于MySQL簇，保存在数据节点的数据可被映射，簇能够处理单独数据节点的故障，除了少数事物将因事物状态丢失而被放弃外，不会产生其他影响。由于事物性应用程序能够处理失败事宜，因而它不是问题源。

**二 MySQL簇的基本概念**

NDB 是一种“内存中”存储引擎，它具有可用性高和数据一致性好的特点。

能够使用多种故障切换和负载平衡选项配置NDB 存储引擎，但以簇层面上的存储引擎开始最简单。MySQL簇的NDB存储引擎包含完整的数据集，仅取决于簇本身内的其他数据。

下面名，我们将介绍设置由NDB存储引擎和一些MySQL服务器构成的MySQL簇的设置方法。

目前，MySQL簇的部分可以独立于MySQL服务器进行配置。在MySQL簇中，簇的每个部分被视为一个节点。

**注释**：在很多情况下，术语“节点”用于指计算机，但在讨论MySQL簇时，它表示的是进程。在单台计算机上可以有任意数目的节点，所以我们才有可能将多个不同功能的节点配置在同一台计算机上，为此，我们采用术语**簇主机**。

有三类簇节点，在最低的MySQL簇配置中，至少有三个节点，这三类节点分别是：

**管理节点（MGM）**：这类节点的作用是管理MySQL簇内的其他节点，如提供配置数据，启动并停止节点，运行备份等。由于这类节点负责管理其他节点的配置，所以管理节点应在其他节点之前先启动。MGM节点是用命令ndb\_mgm启动的。

**数据节点（NDB）**：这类节点用于保存簇的数据。数据集点的数目与副本的数目相关，是片段的倍数。例如，对于两个副本，每个副本又两个片段，那么就有4个数据节点。没有必要有一个以上的副本。。数据节点是用命令ndbd来启动的。

**SQL节点**：这类节点是用来访问簇数据的节点。对于MySQL簇，客户端节点是使用NDB 簇存储引擎的传统MySQL服务器。典型情况下，SQL节点是使用命令mysql -ndbcluster来启动的，或将ndbcluster添加到my.cnf后面使用mysqld启动。

簇配置包括对簇中单独节点的配置，以及设置节点之间的单独通信链路。对于目前设计的MySQL簇，其意图在于，从处理器的能力，内存空间和宽带来讲，存储节点是同质的，此外，为了提供单一的配置点，作为整体，簇的所有配置均位于一个文件中。

管理服务器（MGM节点）负责管理簇配置文件和簇日志。簇中的每个节点从管理服务器检索配置数据，并请求确定管理服务器所在的位置的方式。当数据节点内出现有趣的事件时，节点将关于这类事件的信息传输到管理服务器，然后，啊经这类信息写入簇日志。

**三 实验环境**

实验过程中，只是用两台计算机来实现MySQL-Cluster环境的配置，具体环境如下：

管理节点（MGM）服务器：192.168.3.47   主机名：songzi   nodeid=1

数据节点1（NDB ）：192.168.3.47 nodeid=11

数据节点2（NDB）：192.168.4.128  nodeid=12

SQL节点1：192.168.3.47  nodeid=21

SQL节点2：192.168.4.128  nodeid=22

其中192.168.3.47安装的为ubuntu12.04的32位操作系统，192.168.4.128安装的为ubuntu12.04的64位操作系统。

对于MySQL-Cluster的安装包下载，下载地址见http://dev.mysql.com/downloads/cluster/  ，其中192.168.3.47的操作系统为32位的linux，所以选择的下载版本为：mysql-cluster-gpl-7.3.3-linux-glibc2.5-i686.tar.gz。而192.168.4.128为64 位的linux操作系统，所以选择的下载版本为：mysql-cluster-gpl-7.3.3-linux-glibc2.5-x86\_64.tar.gz。在终端中执行 ：uname -m指令可查看操作系统的信息，若结果显示为i686，则为32位操作系统。若结果为x86\_64，则为64位操作系统。务必选择正确的版本，并下载。

此外 如果之前安装过mysql-server，在进行此次实验之前，需要将mysql-server卸载，执行以下指令卸载mysql

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | sudo apt-get autoremove --purge mysql-server | |
| 2 | sudo apt-get remove mysql-server |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | sudo apt-get autoremove mysql-server |
| 4 | sudo apt-get remove mysql-common (非常重要) | |

**四 安装**

对于每台运行存储或者SQL节点的MySQL簇计算机，必须在其上安装MySQL服务器的二进制版本。对于管理节点，没有必要安装MySQL服务器的二进制版本，但应安装MGM 服务器端口监督程序和客户端二进制版本（分别是ndb\_mgmd和ndb\_mgm）。本节将详细介绍每种簇节点安装正确的二进制版本所需要的步骤。

**4.1 存储节点和SQL节点安装**

SQL节点和数据节点的安装步骤基本相同，所以在设计为存储节点或SQL节点的的每一台机器上，以系统根用户身份执行以下步骤：

1. 检查/etc/passwd和/etc/group/文件，查看在系统上是否已经存在mysql组和mysql用户，这时因为某些操作系统会将其作为安装进程的一部分创建。可以使用以下指令查看：

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | cat show /etc/passwd | |
| 2 | cat show /etc/group |

如果它们不存在，则需要创建新的mysql用户组，然后为该组添加一个mysql用户

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | groupadd mysql | |
| 2 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | useradd -g mysql mysql |

2. 进入包含已经下载好文件的目录，解压档案文件，并创建与mysql可执行文件链接symlink。注意，根据MySQL的版本号和浏览器下载文件的目录，实际的文件和目录名可能会有所不同。如本人下载文件在浏览器默认的/home/jenny/Downloads目录下，

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | cd /home/jenny/Downloads |
| 2 | tar zxvf -C mysql-cluster-gpl-7.3.3-linux-glibc2.5-i686.tar.gz /usr/local/bin | |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | cd /var/tmp |
| 4 | ln -s /usr/local/bin/mysql-cluster-gpl-7.3.3-linux-glibc2.5-i686.tar.gz mysql | |

3. 进入mysql目录，运行所提供的用于创建系统数据库的脚本：

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | cd mysql |
| 2 | scripts/mysql\_install\_db --user=mysql | |

如果此脚本不能运行，若报错为主机名不匹配的话，则很有可能是下载的版本不对，查看操作系统是32位还是64位，选择正确的版本。若报错找不到默认的文件，则很有可能是因为之前的mysql-server没有卸载，执行上文提供的指令，彻底卸载mysql-server。

4. 为MySQL服务器和数据目录设置必要的权限：

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | chown -R root . |
| 2 | chown -R mysql data | |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | chgrp -R mysql . |

注意，在每台运行数据节点的机器上，数据目录是/usr/local/mysql/data，也可另外指定，若指定为此目录，则此文件必须存在，必要时需手动创建。配置管理节点时将用到这类信息。

5. 将MySQL启动脚本拷贝恰当的目录下，使之成为可执行的脚本，并设置它以便在启动操作系统时启动：

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | cp support-files/mysql.server /etc/init.d | |
| 2 | chmod +x /etc/init.d/mysql.server |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | chconfig --add mysql.server |

请记住，对于存储节点或SQL节点所在的每台机器，必须分别执行以上步骤。

**4.2 管理节点安装**

对于管理（MGM）节点，不需要安装mysqld可执行文件，仅需要安装用于MGM服务器和客户端的二进制文件，这类文件可在下载的档案文件中找到。假定将下载的档案文件放在了/var/tmp文件下，以系统管理员的身份执行以下步骤，在簇管理节点主机上安装ndb\_mgmd和ndb\_mgm：

1. 进入/var/tmp目录，从档案文件中将ndb\_mgmd和ndb\_mgm提取到恰当的目录下，如/usr/local/bin：

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | cd /var/tmp |
| 2 | tar zxvf -C mysql-cluster-gpl-7.3.3-linux-glibc2.5-i686.tar.gz | |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | cp /mysql-cluster-gpl-7.3.3-linux-glibc2.5-i686.tar.gz/bin/ndb\_mgm\*  /usr/local/bin/ |

2. 进入nndb\_mgmd和ndb\_mgm所在的目录，然后使这两个文件成为可执行的：

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | cd /usr/local/bin |
| 2 | chmod mysql-cluster-gpl-7.3.3-linux-glibc2.5-i686.tar.gzd +x ndb\_mgm\* | |

至此，所有节点的安装工作就已经完成，接下来将详细介绍每个节点的具体配置方法。

**五 配置**

通常情况下，需要为每个节点编写独立的配置信息，但因为数据节点和SQL节点的配置信息相同，所以若数据节点和SQL节点被设计在同一台计算机上的话，只用编写一个配置文件即可。则本次实验，本人只需编写三个配置文件即可，分别为：192.168.3.47上的管理节点（MGM）配置文件，SQL节点/数据节点配置文件和192.168.4.128上的SQL节点/数据节点的配置文件。

每个数据节点或者SQL节点需要一个my.cnf，该文件提供了两类信息：connectstring（连接字符），用于通知节点到哪里找到MGM节点;以及一行ndbcluster，用户通知该主机（容纳数据节点的机器）上的MySQL服务器运行在NDB模式下。

管理节点需要congfig.ini文件，该文件通知节点有多少需要维护的副本，需要在每个数据节点上为数据和索引分配多少内存，数据节点的位置，在每个数据节点上保存数据的磁盘位置，以及SQL节点的位置。

**5.1 配置数据节点和SQL节点**

数据节点所需要的my.cnf文件相当简单。配置文件应位于/etc目录下（如有必要，可手动创建该文件），例如：

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | vi /etc/my.cnf |

对于每个SQL节点和数据节点，my.cnf文件类似于：

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | # Options for mysqld process: | |
| 2 | [MYSQLD] |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | ndbcluster                      # run NDB engine |
| 4 | ndb-connectstring=192.168.3.47  # location of MGM node | |

|  |  |
| --- | --- |
| 5 |  |
| 6 | [MYSQL\_CLUSTER] | |

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | ndb-connectstring=192.168.3.47  # location of MGM node |

输入上述内容后，保存文件。需要在容纳数据节点和SQL节点的每一台主机上执行上述操作。

**5.2 配置管理节点**

配置MGM节点的第一步是创建目录，该目录用户存放配置文件，然后创建配置文件本身。例如（以根用户身份运行）：

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | mkdir /var/lib/mysql-cluster | |
| 2 | cd /var/lib/mysql-cluster |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | vi config.ini |

对于基本的典型设置，config.ini文件应类似于：

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 01 | # Options affecting ndbd processes on all data nodes: | |
| 02 | [NDBD DEFAULT] |

|  |  |
| --- | --- |
| 03 | NoOfReplicas=2 |
| 04 | DataMemory=80M |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 05 | IndexMemory=18M | |
| 06 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 07 | # TCP/IP options: |
| 08 | [TCP DEFAULT] |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 09 | #portnumber=2202 | |
| 10 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 11 | # Management process options: | |
| 12 | [NDB\_MGMD] |

|  |  |
| --- | --- |
| 13 | nodeid=1 |
| 14 | HostName=192.168.3.47 | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 15 | DataDir=/var/lib/mysql-cluster/ | |
| 16 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 17 | # Options for data node : |
| 18 | [NDBD] | |

|  |  |
| --- | --- |
| 19 | nodeid=12 |
| 20 | HostName=192.168.4.128 | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 21 | DataDir=/usr/local/mysql/data/ | |
| 22 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 23 | # Options for data node : | |
| 24 | [NDBD] |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 25 | nodeid=11 | |
| 26 | HostName=192.168.3.47 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 27 | DataDir=/usr/local/mysql/data | |
| 28 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 29 | # SQL node options: | |
| 30 | [MYSQLD] |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 31 | nodeid=21 | |
| 32 | HostName=192.168.3.47 |

|  |  |
| --- | --- |
| 33 | [MYSQLD] |
| 34 | nodeid=22 | |

|  |  |
| --- | --- |
| 35 | HostName=192.168.4.128 |

一旦创建了所有的配置文件并指定了这些最低选项，可启动簇，并验证所有进程均能正常运行。

**注释**：簇管理节点的默认端口是1186,数据节点的默认端后是2202。

**六 首次启动**

完成配置后，启动簇并不困难。必须在数据节点所在的主机上分别启动每个簇节点进程。尽管能够按任何顺序启动节点，但还是建议，首先启动管理节点，然后启动存储节点，最后启动SQL节点。

1. 在管理节点上，从系统shell执行以下指令以启动MGM节点进程：

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | shell> ndb\_mgmd -f /var/lib/mysql-cluster/config.ini --initial |

可使用nbd\_mgm指令登录到ndb\_mgm客户端，登录后，可使用show指令来查看簇中个节点情况。

注意，启动MGM时，必须用-f或者–config-file选项，告诉ndb\_mgmd到哪里找到配置文件。首次启动时必须选用–initial选项，或者更改了MGM节点的配置信息后，也需选用–initial选项。

2. 在每台数据节点主机上，对于首次启动，运行下述命令启动NDBD进程：

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | shell> ndbd --initial |

注意，应仅在首次启动时ndbd时，或者在备份/恢复或者配置变化后重启ndbd时使用“–initial”参数，这很重要，因为该参数会使数据节点删除由早期ndbd实例创建的，用于恢复的任何文件，包括恢复用日志文件。

3. 在每台SQL节点上，执行以下指令，以启动mysqld进程：

[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

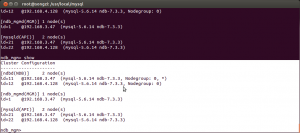
|  |  |
| --- | --- |
| 1 | /var/tmp/mysql/bin/mysqld\_safe --user=mysql  & |

若执行此命令时出现不能同时写syslog和error.log的情况，则使用以下指令：

/var/tmp/mysql/bin/mysqld\_safe --user=mysql --skip-syslog &

MySQL服务器启动后，可使用nysql -u root -p指令登录到mysql。

如果一切顺利，并且已经正确设置了簇，那么簇现在应该应能运行。通过调用ndb\_mgm管理节点客户端，可对其进行测试。结果如下图：

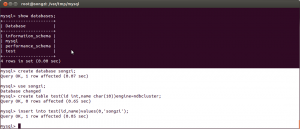
[](http://xuwensong.elastos.org/files/2014/01/0013.png)

**七 测试MySQL-Cluster**

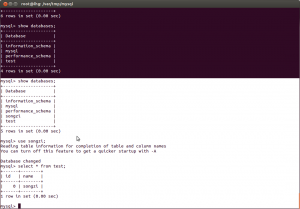
**7.1 常规测试**

为了让数据表能够在cluster中正常复制，创建数据表时必须指定为ndbcluster引擎（engine=ndb或engine=ndbcluster）。

登录到192.168.3.47的mysql，然后创建一个新数据库songzi，并创建一个ndbcluster引擎的数据表test（id int，name char（10））,并向表中插入一条数据（0,songzi）。192.168.3.47上的操作及结果如下图：

[](http://xuwensong.elastos.org/files/2014/01/0015.png)

然后登录192.168.4.128的mysql，可查看到数据已同步，并且新建的表及数据也存在。192.168.4.128上的操作及结果如下图：

[](http://xuwensong.elastos.org/files/2014/01/0016.png)

**7.2 模拟NDB节点Crash**

终止192.168.4.128上的NDB进程，执行以下指令查看NDB进程情况

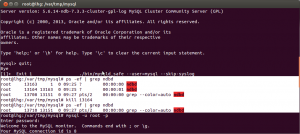
[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | ps -ef | grep ndbd |

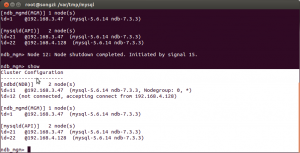
[view source](http://xuwensong.elastos.org/2014/01/13/ubuntu-%E4%B8%8Bmysql-cluster%E5%AE%89%E8%A3%85%E5%92%8C%E9%85%8D%E7%BD%AE/#viewSource)

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | kill 24077 |
| 2 | ps -ef | grep ndbd | |

具体操作及结果见下图：

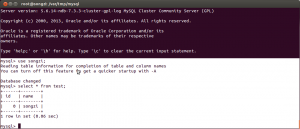
[](http://xuwensong.elastos.org/files/2014/01/0024.png)

也可以在ndb\_mgm管理节点客户端查看到192.168.4.128上的NDB节点已停掉

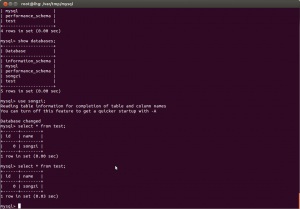
[](http://xuwensong.elastos.org/files/2014/01/0025.png)

然后分别登录到192.168.3.47和192.168.4.128的mysql，可发现依然能够查询到数据。结果如下图

192.168.3.47

[](http://xuwensong.elastos.org/files/2014/01/0020.png)

192.168.4.128

[](http://xuwensong.elastos.org/files/2014/01/0021.png)

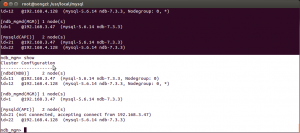
此结果说明测试成功，即当有一个NDB节点Crash后，整个MySQL环境仍可以正常服务。

**7.3 模拟SQL节点Crash**

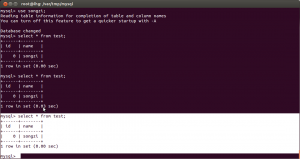
在上192.168.3.47上终止mysqld进程，可执行以下指令：

killall mysqld

也可以在ndb\_mgm管理节点客户端查看到192.168.3.47上的SQL节点已停掉

[](http://xuwensong.elastos.org/files/2014/01/0022.png)

登录到192.168.4.128上的mysql，可查看到数据依然存在

[](http://xuwensong.elastos.org/files/2014/01/0023.png)

此结果说明测试成功，及当有一个SQL节点Crash后，整个MySQL-Cluster环境仍可以工作。

至此，整个MySQL-Cluster安装及配置实验已完成。实验结束后，可使用指令shell> ndb\_mgm -e shutdown或者ndb\_mgm>shutdown来关闭簇中的所有节点。