6. Torque安装及其设置

在集群上安装软件，一般只需要安装在主节点上(但不能安装到任何用户主目录下，并且需要root权限)，然后将软件安装目录共享给其他所有子节点即可，当然也可以把安装后的文件拷贝到所有子节点的相同目录下(前提是所有子节点与主节点的操作系统版本是一样的)。不过对于某些软件，可能子节点不需要或不需要它的全部，而主节点需要，比如这里的Torque和下面的Maui，则此时最好不要把它安装在共享目录里。

此处我把Torque安装在主节点的/Programs/目录里，这个目录并没有共享给其他子节点。

必须先安装Torque，然后才能安装后面的Maui。

6.1 安装Torque Server：

Torque可以直接在Linux上下载，也可以到官网下载后拷贝到Linux上。直接下载的方式是：

[root]# wget http://www.adaptivecomputing.com/download/torque/torque-6.1.0.tar.gz -O torque-6.1.0.tar.g

我这里是到官网下载的目前次新版的torque 6.1.0版本(目前最新版6.1.1与下面的Maui新版3.3.1不兼容，所以不要用6.1.1)，在主节点上解压：

[root]# tar -zxf torque-6.1.0.tar.gz

解压后，进入解压目录，执行：

[root]# ./configure --prefix=/Programs/Torque --enable-cgroups --with-hwloc-path=/usr/local

表示我将会把torque安装在/Programs/Torque/目录下，configure完成后，执行：

[root]# make -j

表示用8个核心编译，如果你有更多的核心，可以用更多的核心编译(比如24核心用 -j 24)

make完成后，执行：

[root]# make install

修改环境变量/etc/profile，主节点和所有子节点都修改，在最下面加入

export PATH=/Programs/Torque/bin:/Programs/Torque/sbin:$PATH

export TORQUE\_HOME=/var/spool/torque

保存并退出文件后，在终端执行：

[root]# source /etc/profile

现在初始化serverdb，在主节点上刚才的torque解压文件夹里，将root设为Torque管理账户(执行时会让你确认，直接确认就行)：

[root]# ./torque.setup root

然后确认torque配置文件/var/spool/torque/server\_name里的内容，如果是主节点名称，那就对了，如果不是或没有，则改为主机名称(是机器名称，如上面的node000,不是IP域名哈)

在主节点上，在/var/spool/torque/server\_priv/文件夹下创建一个名为nodes的文本文件，在里面填写上主节点(如果不想让主节点参与运算，就不要填写主节点的)和各个子节点机器的计算机名，并且名称后面跟上核心数量，每行一个，比如：

node000 np=8

node001 np=8

注意，是节点计算机名，不是IP域名。

然后将/var/spool/torque/下的spool和undelivered文件夹的权限设置为1777

(不过貌似默认就是这个权限)：

[root]# chmod -R 1777 /var/spool/torque/spool /var/spool/torque/undelivered

在主节点上刚才的torque解压文件夹里，配置pbs\_server使其跟随系统自动启动，然后启动此进程：

[root]# qterm

[root]# chmod 754 /usr/lib/systemd/system/pbs\_server.service

[root]# systemctl enable pbs\_server.service

[root]# systemctl start pbs\_server.service

6.2 配置trqauthd：

主节点上刚才的torque解压目录下，配置trqauthd让它跟随系统启动，然后启动trqauthd进程：

[root]# chmod 754 /usr/lib/systemd/system/trqauthd.service

[root]# systemctl enable trqauthd.service

[root]# systemctl start trqauthd.service

6.3 安装Torque MOMs服务：

每个参与运算的子节点上都要安装torque mom进程(主节点不需再安装，因为已经安装了)。

首先在主节点上，在刚才的torque解压目录下，创建自解压文件：

[root]# make packages

会生成好几个torque-package-\*.sh自解压文件，然后将其中一个拷贝到所有子节点上(Torque MOM Host)：

[root]# scp torque-package-mom-linux-x86\_64.sh node1:~/

[root]# scp torque-package-mom-linux-x86\_64.sh node2:~/

当然节点很多的话，可以利用脚本执行。

然后进入各个子节点安装上面拷贝过来的自解压文件

[root]# ./torque-package-mom-linux-x86\_64.sh --install

[root]# libtool --finish /Programs/Torque/lib

然后在主节点和所有子节点上配置pbs\_mom服务跟随系统启动，并启动服务：

[root]# chmod 754 /usr/lib/systemd/system/pbs\_mom.service

[root]# systemctl enable pbs\_mom.service

[root]# systemctl start pbs\_mom.service

此时弄完后，在主节点上执行pbsnodes -a会看到所列出的节点的状态state都是free状态。如果不是，请将所有节点重启(或者关机后再开机，可能比重启好点)，然后挂载所有子节点到主节点后再执行pbsnodes -a查看，如果还有错，那应该是其它错误了。

下面还要安装Maui任务调度服务，然后整个任务调度器才能使用。

7. Maui安装及其设置

Maui是与Torque配套的任务调度服务(虽然Torque本身也有，但一般使用Maui)。Maui只放在提交任务的节点上，我们这里只把主节点当做提交任务的节点，所以Maui只需安装在主节点上就行了。

7.1 Maui的安装：

到Torque官网下载最新版Maui(目前最新版是3.3.1)，然后放到主节点上解压(全程root安装)，然后进入解压目录，执行：

[root]# ./configure --prefix=/Programs/Maui/ LDFLAGS=/Programs/Torque/lib

[root]# make -j 8

[root]# make install

这就将Maui安装到了/Programs/Maui/这个目录里

7.2 Maui启动设置：

在Maui的解压目录里，找到/contrib/service-scripts/redhat.maui.d这个脚本文件，在里面找到并修改：

MAUI\_PREFIX=/Programs/Maui

#将其改为Maui的安装目录

daemon --user root $MAUI\_PREFIX/sbin/maui #将用户名改为root

保存退出，将其拷贝到/etc/init.d/目录中，并改名和加可执行权限：

[root]# cp /contrib/service-scripts/redhat.maui.d /etc/init.d/maui

[root]# chmod +x /etc/init.d/mau

之后就可以通过这个脚本启动、停止maui了：

[root]# /etc/init.d/maui start #启动maui

[root]# /etc/init.d/maui stop #停止mau

[root]# /etc/init.d/maui restart #重启maui

[root]# /etc/init.d/maui status #查看maui开启状态

当然也可以将其加入环境变量，启动就不需要全路径了

可以将maui加入开机自启动：

[root]# echo " /etc/init.d/maui start " >> /etc/rc.local

7.3 Maui中限制用户节点使用量的配置：

在/usr/local/maui/maui.cfg文件里，有Maui的相关配置，可以修改。

打开这个文件，在文件最下面那部分找到“# USERCFG[john]”这一段，将“#”号去掉，然后将john改为你想要限制的用户名，后面跟上相关信息：

USERCFG[username] MAXJOB=2 MAXNODE=2 MAXPROC=10

其中，MAXJOB=2表示这个用户最多可以同时提交2个任务，这个一般都不需要设置；MAXNODE=2表示这个用户最多同时可以用2个节点；MAXPROC=10表示这个用户最多同时可以用10个核心。

这三个参数可以只设置其中一个。如果想限制多个用户，像上面那样写多个就行了。

有个我遇到的bug，就是当我像上面那样写三个的时候，会发现设置没用，然当我只设置MAXPROC的时候，设置就起作用了，所以我现在都是只设置第三个MAXPROC参数，其他两个没有加上。

修改完后开启或者重启Maui，方法是直接在主节点root终端输入：

[root]# /etc/init.d/maui restart

即可。

然后你可以检查一下PBS是否可用，进入一个非root用户或者新建一个非root用户，对这个用户进行ssh设置以及NIS设置之后，执行：

[user]$ echo "sleep 60" | qsub

这会提交一个任务，这个任务会沉睡60s，然后任务就结束。执行后，用qstat查看任务状态，如果任务状态显示的是R，表示这个任务正在运行，就表示安装成功了：

注意，如果安装完Torque后，Maui没安装配置成功，则提交任务后不会进行计算，会显示Q状态(等待状态)。此外，如果maui服务没有启动，则任务也是Q状态，此时要像上面7.2节那样开启maui。