

# Памятка по работе с кластером НГУ

Доступ к кластеру НГУ осуществляется по адресу 10.4.60.10, который виден только внутри сети НГУ, или по имени `clu.nusc.ru`. Под студенческим логином на кластер можно зайти только из сети НГУ. С документацией по использованию кластера НГУ можно ознакомиться здесь: <http://www.nusc.nsu.ru/wiki/doku.php>

Характеристики доступных нам ресурсов:

- На время проведения занятий в специальной очереди зарезервировано 3 узла HP BL2x220c G6. На узле два 4-ядерных процессора Intel Xeon E5540 2530 МГц и 16 Гб памяти. Одновременно можно использовать не более 2-х узлов (16 ядер).
- Всё время доступна общая очередь задач. Одновременно можно использовать не более 16 ядер.

## Настройки при первом входе

Перед использованием MPI необходимо выбрать версию MPI. Посмотреть доступные версии MPI:

```
mpi-selector --list
```

Можно использовать Intel MPI. Чтобы его включить, нужно выполнить команду

```
mpi-selector --set intel_mpi-5.0.1.035
```

На кластере, возможно, настроена кодировка терминала KOI8-R. Некоторые терминальные программы по умолчанию отображают только кодировку UTF-8. Если есть проблемы с отображением символов, нужно в конец файла `~/.bashrc` на кластере добавить строку:

```
export LANG="ru_RU.UTF-8"
```

На кластере можно использовать компилятор Intel. Для этого в конец файла `~/.bashrc` на кластере нужно добавить строку:

```
source /opt/intel/bin/compilervars.sh intel64
```

Чтобы любые из перечисленных изменений вступили в силу, нужно открыть новую терминальную сессию.

## Работа с очередью задач

Команды для работы с очередью задач:

**qstat** – посмотреть очередь,

**qsub run.sh** – поставить задачу, описанную в скрипте `run.sh`, в очередь,

**qdel 12345** – удалить задачу с идентификатором 12345.

Пример скрипта `run.sh` (при использовании Intel MPI)

```
#!/bin/bash
#PBS -q <имя_очереди>
#PBS -l walltime=00:05:00
#PBS -l select=2:ncpus=8:mpiprocs=4
#PBS -m n
cd $PBS_O_WORKDIR
MPI_NP=$(wc -l $PBS_NODEFILE | awk '{ print $1 }')
echo "Number of MPI process: $MPI_NP"
echo `File $PBS_NODEFILE:`
cat $PBS_NODEFILE
echo
mpirun -machinefile $PBS_NODEFILE -np $MPI_NP ./a.out
```

Здесь:

-q <имя\_очереди> – наша очередь на кластере, если ее не указывать задача попадает в общую очередь

walltime=часы:минуты:секунды – время, через которое задачу принудительно убьют

select=2 – количество узлов (нам доступно максимум 2)

ncpus=8 – число используемых ядер узла (максимум 8)

mpiprocs=4 – число MPI-процессов на узел

-machinefile – опция при использовании Intel MPI (для других версий MPI этот параметр другой)

### Возможные ошибки при постановке задачи в очередь

В рамках курса студентам доступна очередь, в которой можно использовать не более 16 ядер одновременно, причем 16-ядерных серверов нет. Т.е. задачи с такими запросами никогда не запустятся:

select=4:ncpus=8:mpiprocs=2:mem=2000m

select=16:ncpus=2:mpiprocs=1:ompthreads=2:mem=2000m

select=1:ncpus=16:mpiprocs=1:ompthreads=16:mem=2000m

### Работа с профилировщиком MPE

Установку MPE на кластере НГУ можно осуществить двумя способами:

1. Самостоятельно, используя руководство:

<http://ssd.sccc.ru/sites/default/files/content/attach/343/profiler.pdf>

2. Использовать MPE, уже собранный на кластере:

- Чтобы использовать уже собранный MPE нужно скачать профилировщик, скомпилированный компилятором gcc для intel\_mpi-5.0.1.035 по ссылке: [www.ccf.it.nsu.ru/~kireev/mpe2\\_installed\\_nusc.tgz](http://www.ccf.it.nsu.ru/~kireev/mpe2_installed_nusc.tgz) . (Скачать на самом кластере нельзя, можно только скопировать на кластер с другой машины в локальной подсети).

- Архив распаковываем в домашний каталог.

- Прописываем пути в файле ~/.bashrc

```
export MPE_HOME=$HOME/mpe-nusc-built #path to MPE home
```

```
export PATH=$PATH:$MPE_HOME/bin #path to mpe*,
```

```
jumpshot
```

```
module load jre/1.8.0 #for jumpshot
```

- Перезапускаем терминальную сессию (выходим и снова заходим).

Для компиляции MPI-программ с использованием MPE используются команды mpicc/mpicxx с ключём -mpilog, например:

```
mpicc -mpilog -o ex ex.cpp
```

После запуска и завершения скомпилированной таким образом программы в домашней директории появится файл ex.clog2, который можно открыть с помощью программы jumpshot.

Программа Jumpshot имеет графический интерфейс. Её можно запускать прямо на кластере при выполнении следующих условий:

1. Если вы используете ОС семейства Linux, то при подключении к кластеру по команде ssh добавьте параметр -X.

2. Если вы используете ОС семейства Windows:

- Предварительно установите и запустите программу Xming на локальной машине (версию, не требующую установки, можно скачать отсюда:

[www.ccf.it.nsu.ru/~kireev/xming.zip](http://www.ccf.it.nsu.ru/~kireev/xming.zip), запускать bat-файл).

- Установите в программе Putty опцию “X11 forwarding” (Connection->SSH->X11: Enable X11 forwarding)
- Если вы заходите на кластер через промежуточные Linux-машины, то при использовании команды ssh указывайте ключ -X.

### **Возможные ошибки при использовании MPE**

*1) По завершению исполнения программы файл \*.clog2 не появился*

Проверьте, что в конце программы вызываете MPI\_Finalize()

*2) Ошибка записи файла \*.clog2*

На кластере есть ограничение по использованию дисковой памяти, поэтому места для файла \*.clog2 может не хватить.