

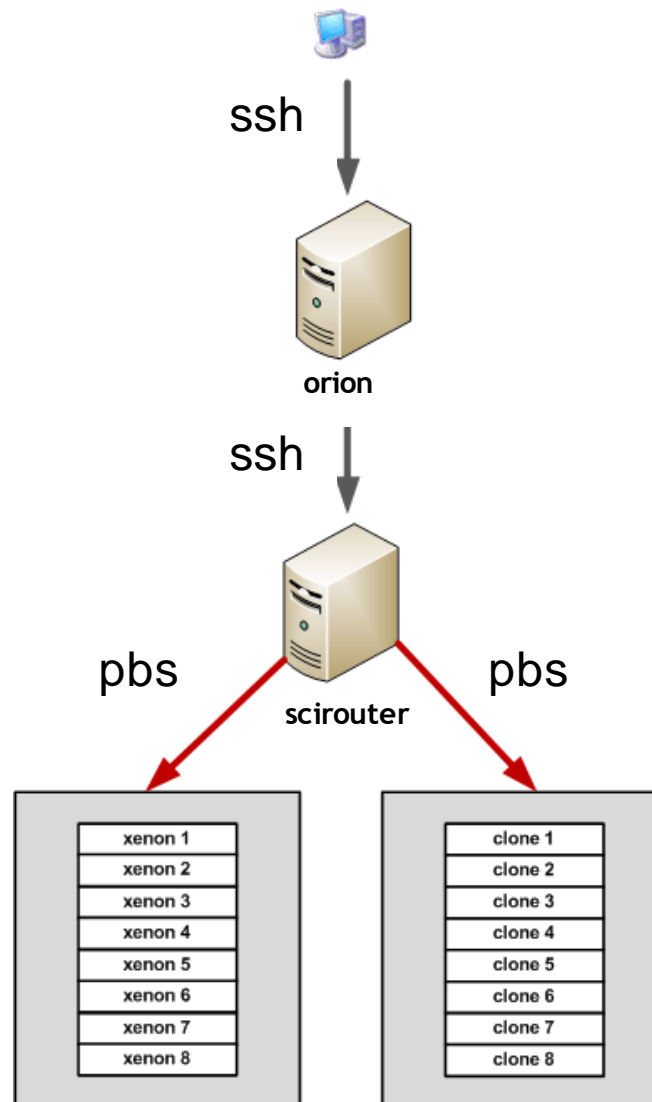


Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχ. και Μηχανικών Υπολογιστών
Εργαστήριο Υπολογιστικών Συστημάτων

Οδηγίες εργαστηρίου

Συστήματα Παράλληλης Επεξεργασίας
9^ο Εξάμηνο

- Έχετε 2 accounts (**και 2 διαφορετικά home directories!**)
 - orion.cslab.ece.ntua.gr
 - Για πρόσβαση στο login server του εργαστηρίου
 - scirouter.cslab.ece.ntua.gr
 - Για πρόσβαση στα μηχανήματα στο server room του cslab (**ουρές clones και serial**)



Torque/Ουρές μηχανημάτων

- Στα μηχανήματα των συστοιχιών του εργαστηρίου δεν επιτρέπεται η άμεση πρόσβαση (ssh)
 - Γιατί;
- Οποιαδήποτε «εργασία» (job) (π.χ. μεταγλώττιση/εκτέλεση προγράμματος) θέλουμε να εκτελεστεί σε μηχανήματα των συστοιχιών υποβάλλεται με script στον Torque
 - Κάθε μηχανήμα ανήκει σε μία ή περισσότερες «ουρές»
- Ο Torque είναι ο διαχειριστής πόρων (resource manager)
 - Μία από τις λειτουργίες που εκτελεί είναι η δρομολόγηση εργασιών
 - Διαφέρει από τη χρονοδρομολόγηση στο Linux
 - Άλλες λειτουργίες: εξυπηρέτηση αιτημάτων από χρήστη/διαχειριστή, παρακολούθηση εργασιών, παρακολούθηση της κατάστασης των μηχανημάτων
- Ο Torque έχει την πλήρη εικόνα των διαθέσιμων πόρων και των εκτελούμενων εργασιών
- Υποβάλλοντας μια εργασία στον Torque, η εργασία τοποθετείται στην κατάλληλη «ουρά» μέχρι να δρομολογηθεί

Compilation: `make_on_queue.sh`

- Δημιουργία κατάλληλου script (βλ. παράδειγμα παρακάτω `make_on_queue.sh`)
- Έστω ότι θέλουμε να κάνουμε `make` στο directory του `scirouter`
`/home/parallel/parlabXX/benchmarks/MPI_code/fw`

```
#!/bin/bash

## Give the Job a descriptive name
#PBS -N makejob

## Output and error files
#PBS -o makejob.out
#PBS -e makejob.err

## How many machines should we get?
#PBS -l nodes=1

## Start
## Load appropriate module
module load openmpi/1.8.3

## Run make in the src folder (modify properly)
cd /home/parallel/parlabXX/benchmarks/MPI_code/fw
make
```

```
parlabXX@scirouter:~$ qsub -q parlab make_on_queue.sh
```

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΣΤΕ MAKEFILES

```
#!/bin/bash

## Give the Job a descriptive name
#PBS -N testjob

## Output and error files
#PBS -o testjob.out
#PBS -e testjob.err

## Limit memory, runtime etc.
#PBS -l walltime=01:00:00

## How many nodes:processors_per_node should we get?
#PBS -l nodes=2:ppn=8

## Start
## Load appropriate module
module load openmpi/1.8.3

## Run the job (use full paths to make sure we execute the correct thing)
mpirun --mca btl tcp,self -np 16 -map-by node \
/home/parallel/parlabXX/benchmarks/MPI_code/fw/fw_MPI 32
```

```
parlabXX@scirouter:~$ qsub -q parlab mpirun_on_queue.sh
```

ΘΕΣΤΕ ΧΡΟΝΙΚΑ ΟΡΙΑ

Τα `template scripts` `make_on_queue.sh` και `mpirun_on_queue.sh`
θα τα βρείτε στο `/home/parallel/pps/2023-2024/scripts`
στον `scirouter`

- Η εντολή `qsub` απαντά με το όνομα της δουλειάς σας στον torque:

```
parlabXX@scirouter:~$ qsub -q parlab the_script.sh  
26160.localhost
```

- Λήψη πληροφοριών για τη δουλειά:

```
parlabXX@scirouter:~$ qstat -f 26160.localhost
```

- Λήψη πληροφοριών για την ουρά:

```
parlabXX@scirouter:~$ queue -d parlab
```

- Για να δούμε όλα τα jobs:

```
parlabXX@scirouter:~$ showq
```

- Για να σβήσουμε μία δουλειά από την ουρά:

```
parlabXX@scirouter:~$ qdel 26160
```

- Στο directory `/home/parallel/pps/2023-2024/lab_guide` θα βρείτε δύο παραδείγματα `hello_world`, σε OpenMP και MPI (directories `openmp/` και `mpi/` αντίστοιχα) με Makefiles και scripts για μεταγλώττιση/εκτέλεση
 - Αντιγράψτε το directory `lab_guide` στο home directory
 - Υποβάλετε τα scripts `openmp/make_on_queue.sh` και `mpi/make_on_queue.sh` στην ουρά `parlab`
 - Ελέγξτε τα αρχεία `.out` και `.err` που προκύπτουν από την εκτέλεση στην ουρά. Ήταν επιτυχής η μεταγλώττιση;
 - Τι χρειάζεται να αλλάξετε για να μεταγλωττιστούν σωστά?
 - Υποβάλετε τα scripts `openmp/run_on_queue.sh` και `mpi/run_on_queue.sh` στην ουρά `parlab`
 - Δείτε την έξοδο στα σχετικά αρχεία `.out` και `.err`

<https://trac.cslab.ece.ntua.gr/wiki/TorqueCheatsheet>

<https://trac.cslab.ece.ntua.gr/wiki/TorqueRun>

<https://trac.cslab.ece.ntua.gr/wiki/EnvModulesUsage>