## Guia de Utilização do SeARCH

## Preâmbulo

As sessões de Prática-Laboratorial de Arquitectura de Computadores usam como recursos computacionais um conjunto dos nós de computação do *cluster* SeARCH. Este documento faz uma breve introdução à utilização desses recursos no contexto destas sessões.

## Descrição

O SeARCH (Services and Advanced Research Computing with HTC/HPC clusters) disponibiliza uma gama alargada de recursos de computação, armazenamento de dados e comunicação de alto desempenho. Este cluster está fisicamente instalado no Departamento de Informática da Universidade do Minho e suporta projectos de Investigação e Desenvolvimento dos Centros de Investigação em Ciências da Computação, Matemática e Física.

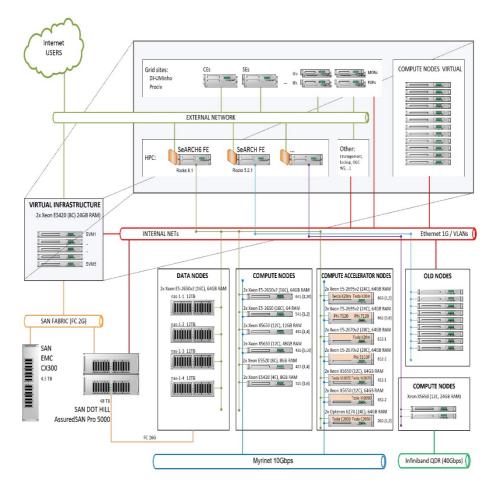


Ilustração 1 - Organização do SeARCH (2016)

A Ilustração 1 apresenta a organização actual do SeARCH – mais informação em <a href="http://search.di.uminho.pt">http://search.di.uminho.pt</a>. No contexto desta Unidade Curricular são relevantes:

- os utilizadores ligam-se ao SeARCH através de nós visíveis na Internet e designados por frontend; em particular, os alunos de Arquitectura de Computadores ligar-se-ão ao SeARCH através do search.di.uminho.pt (apresentado na Ilustração 1 como SeARCH FE) – esta ligação é feita por ssh (secure shell);
- o frontend é a máquina através da qual o utilizador interage com o cluster; é neste nó que os ficheiros são editados e os programas compilados;

Luís Paulo Santos - Out.2020 Página 1

- quando um programa está pronto para execução deve ser submetido ao sistema de gestão de jobs e filas (queues) do SeARCH; este sistema designa-se por PBS e o comando que permite submeter jobs para execução é o sbatch – os jobs são submetidos em filas de espera com determinadas características: em Arquitectura de Computadores é usada a queue acomp;
- o job será executado quando houver recursos disponíveis; o estado do job pode ser consultado usando o comando squeue -u <userName>; em Arquitectura de Computadores é usado apenas um subconjunto de nós de computação; este nó está reservado apenas para os alunos e equipa docente de Arquitectura de Computadores (queue acomp);
- em cada momento é executado apenas um job em cada uma das máquinas reservadas para Arquitectura de Computadores; o acesso às máquinas é portanto feito em regime de exclusividade, evitando degradações no desempenho originadas pela partilha de recursos entre vários jobs;
- para que um único job não possa bloquear a máquina, negando acesso aos restantes utilizadores o tempo máximo de execução de 1 job é de 60 segundos – se o job não terminar ao fim deste intervalo de tempo, então é terminado automaticamente pelo sistema;
- para que um único utilizador não possa monopolizar o acesso à máquina, cada utilizador só pode ter em espera na queue um único job – a submissão de outro job terá sempre que aguardar pela selecção para execução do job anterior do mesmo utilizador;
- quando a execução do job termina são criados na pasta do utilizador dois ficheiros, contendo respectivamente o stdout e o stderr do job.

## Utilização

- 1. Ligue-se ao search.di.uminho.pt usando a aplicação de ssh disponível na sua máquina (Sistemas Unix/Linux/MacOS: comando de linha ssh; Windows putty/OpenSSh).

  Autentique-se usando o nome de utilizador e a palavra chave que lhe foi enviada por correio
- electrónico; 2. Após a autenticação estará ligado ao *frontend* e tem acesso à sua pasta. Será aqui que editará
- ficheiros, criará os executáveis, submeterá *jobs* para execução e terá acesso aos resultados;

  3. Os ficheiros necessários para cada módulo prático de Arquitectura serão disponibilizados na directoria /share/acomp; copie os ficheiros apropriados para a sua directoria, seguindo as instruções do respectivo guião;
- 4. Ao longo do semestre usaremos a versão 5.3.0 do compilador gcc e a versão 5.4.1 da biblioteca PAPI; estes módulos devem ser carregados explicitamente para compilar e para executar os programas no entanto, as script e as Makefile disponibilizadas já incluem os comandos necessários para carregar estes módulos, pelo que não precisará de o fazer;
- 5. Para construir o executável escreva use o comando make;
- 6. Para submeter o job use o comando sbatch; cada guião incluirá instruções sobre como usar o sbatch na primeira versão do programa gemm este necessita de 2 argumentos: o número de linhas da matriz e qual a versão do programa a usar; para uma matriz de 512x512 elementos e usando a versão 1 da função gemm () escreva:

sbatch gemm.sh 512 1

O job será submetido e o sbatch imprime o ID que identifica este job;

7. Pode verificar o estado de execução do job escrevendo

squeue -u <userName>

onde <username> é o seu nome de utilizador;

8. Quando o job termina é criado 1 ficheiro:

slurm-<jobID>.out - ficheiro de texto contendo o output do programa

Deve consultar estes ficheiros para verificar o resultado do job.

Luís Paulo Santos - Out.2020 Página 2