
1. El Cluster de Prácticas (atcgrid)

a) Componentes físicos y estructura

- **Nodos y Placa Madre:**

- El clúster se compone de un *nodo front-end* (host o master) y varios *nodos de cómputo*.
- **Front-end:** Ejemplo: Asus RS300-E9-PS4.
- **Nodos de cómputo:** Por ejemplo, atcgrid1, atcgrid2, atcgrid3 y atcgrid4.
- En los nodos, la placa madre (como la Supermicro X8DTL-i para atcgrid[1-3] y la SYS-6019U-TR4 para atcgrid4) conecta los chips de procesamiento y otros componentes.

- **Procesadores y Arquitectura:**

- En atcgrid[1-3] se usan procesadores como el Intel Xeon E5645 (6 cores/12 threads, 12MB L3 Cache, 2.40 GHz).
- En atcgrid4 se usa un Intel Xeon Silver 4216 (16 cores/32 threads, 22MB L3 Cache, 2.10 GHz).
- Cada nodo tiene, por ejemplo, 24 cores lógicos en atcgrid[1-3] y 64 en atcgrid4.
- Se debe tener presente la diferencia entre núcleos físicos y lógicos (para usar cores físicos se utiliza la opción **--hint=nomultithread**).

- **Conexiones y Red:**

- Los nodos están conectados mediante un **switch** y se accede a ellos a través del nodo front-end (ej. atcgrid.ugr.es).
- Se accede al sistema usando **ssh** para ejecutar comandos y **sftp** para la transferencia de ficheros.

2. Gestor de Carga de Trabajo (Slurm)

a) Funciones básicas

- **srun:**

- Ejecuta trabajos de forma interactiva.
- Ejemplo: **srun -p ac -A ac ./hello** envía el ejecutable **hello** a la cola **ac**.
- Para especificar el número de CPUs se usa la opción **-c** o **--cpus-per-task**.
- Al usar **--hint=nomultithread** se fuerza el uso de cores físicos, evitando los lógicos.

- **sbatch:**

- Envía scripts para su ejecución en segundo plano.
- Ejemplo: **sbatch -p ac script.sh** para enviar un script llamado **script.sh** a la cola **ac**.
- Dentro del script se pueden usar comandos **srun** para ejecutar el código real.
- La opción **--wrap** permite ejecutar comandos simples sin necesidad de crear un script completo.

- **Otros comandos útiles:**

- **squeue:** Muestra la lista de trabajos en ejecución y en cola.
- **scancel:** Permite eliminar un trabajo en cola usando su identificador.

- **sinfo**: Lista la información de las particiones (colas) y de los nodos del clúster. Por ejemplo:
 - `sinfo -p ac -o"%10D %10G %20b %f"` muestra nodos, recursos, características activas y disponibles.

b) Particiones (colas)

- Existen varias colas definidas, como:
 - **ac**: Cola por defecto para atcgrid[1-3]
 - **ac4**: Para el nodo atcgrid4
 - Otras particiones pueden incluir **aapt** y **acap**.
 - Es fundamental saber a cuál cola enviar el trabajo según los recursos y el tiempo de ejecución que se necesiten.
-

3. Ejemplo de Script y Uso de OpenMP

a) Script de ejemplo (script_helloomp.sh)

- El script contiene órdenes para el gestor de carga de trabajo mediante directivas **#SBATCH** (nombre del trabajo, partición, cuenta, etc.).
- Imprime información de las variables de entorno que asigna Slurm, lo cual es útil para comprobar la asignación de recursos.
- Realiza una ejecución interactiva de un programa **HelloOMP** utilizando **srun** y luego lo ejecuta varias veces cambiando el número de threads.
- Se recomienda **no usar** la instrucción `export OMP_NUM_THREADS` en el script, sino controlar el número de CPUs mediante las opciones de Slurm (por ejemplo, `--cpus-per-task` y `--hint=nomultithread`).

b) Programa HelloOMP

- Es un ejemplo simple en OpenMP donde cada thread imprime su identificador usando la función `omp_get_thread_num()`.
 - Permite ver en la práctica cómo se ejecuta código paralelo y cómo se asignan los recursos (threads).
-

4. Resumen de Puntos Clave y Preguntas BP0

Aquí tienes un resumen de las respuestas a las preguntas tipo test que se plantean en el documento BP0:

1. ¿Dónde se alojan los vectores dinámicos?

- **Heap.**

2. ¿Comando para hacer que se usen los cores físicos?

- Se utiliza la opción `--hint=nomultithread`.

3. ¿Cuántos nodos de cómputo hay en atcgrid?

- **4 nodos.**

4. ¿Cuántos cores lógicos tiene cada nodo de atcgrid (atcgrid[1-3])?

- **24 cores lógicos.**

5. ¿Cuántos cores lógicos tiene atcgrid4?

- **64 cores lógicos.**

6. ¿En qué unidad de tiempo devuelve la instrucción `clock_gettime()`?

- **Segundos.**

7. ¿Cuántos sockets tiene atcgrid?

- **8 sockets.**

8. ¿Cuántos microprocesadores tiene cada nodo de cómputo?

- **2 microprocesadores.**

9. ¿Cómo hacer que `srun` ejecute una tarea con 24 cores físicos?

- Se emplea el comando:
`srun -p ac -c24 --hint=nomultithread`
(Asegurándose de que se soliciten 24 cores físicos).

10. ¿Comando para listar el estado e información del cluster?

- Por ejemplo: `srun -p ac lscpu`.

11. ¿Comando para cargar ficheros del PC personal al cluster?

- Se usa el comando **put** en un cliente **sftp**:
`put "nombreFichero"`

12. ¿Qué es necesario para poder hacer el comando anterior y cómo hacerlo?

- Es necesario estar conectado mediante **sftp**.
Se establece la conexión con:
`sftp username@atcgrid.ugr.es`
y se ingresa la contraseña del usuario.

5. Estrategias para el Examen Tipo Test

- **Leer con atención cada pregunta:** Identifica las palabras clave (por ejemplo, "`--hint=nomultithread`", "cores lógicos", "heap") y relaciona la respuesta con el resumen anterior.
 - **Relaciona conceptos teóricos y prácticos:** Si la pregunta menciona comandos, piensa en cómo se diferencian **srun** y **sbatch** y recuerda sus opciones principales.
 - **Repasa ejemplos de script:** Tener claro el funcionamiento del script de HelloOMP y las directivas **#SBATCH** te ayudará a recordar cómo se gestiona un trabajo en el clúster.
 - **Usa el resumen de BP0 como guía:** Este resumen te dará respuestas directas a posibles preguntas de opción múltiple.
-