



Práctica 2:

Programación con MPI. Sesiones 2 y 3.

(Actualizado el 21/04/2016)

Tiempo de trabajo en casa (previsto): 6:00h

Tiempo de laboratorio: 4:30h

1. Introducción

En las sesiones 2 y 3 de la Práctica 2 se trabajará la paralelización del proyecto de cada grupo y se mostrarán los resultados obtenidos a lo largo de las sesiones y especialmente al finalizar la tercera.

En las sesiones de laboratorio de la asignatura se trata de afianzar los conocimientos vistos en las clases teóricas, y se continuará el desarrollo de las técnicas básicas para la toma de datos y su representación en una tabla o gráfica.

Para afrontar adecuadamente esta segunda sesión será imprescindible que hayas trabajado el caso de estudio o problema asignado al grupo. Además, deberás haberte pasado por las tutorías del profesor de teoría y entregado los entregables relacionados con el análisis del algoritmo y el diseño de la paralelización del código mediante MPI.

Así, como se indica en la tarea CP3 del proyecto en la evaluación continua:

- En esta tarea se entregará una versión del código que resuelva el problema seleccionado por cada grupo, paralelizado mediante MPI.
- El código irá acompañado de comentarios que describan y expliquen la distribución de los datos utilizada y el paradigma de programación elegido para la resolución del problema, detallando los puntos de sincronización y comunicación entre los procesos.
- Finalmente, se hará una estimación del paralelismo que se podrá obtener con la paralelización utilizada, así como la escalabilidad alcanzable en función del algoritmo y la arquitectura del computador.

En las sesiones de laboratorio es importante establecer una dinámica de trabajo en grupo que permita sacar el máximo provecho de tu estancia en el laboratorio. Para que ello sea posible, se requiere que seas puntual y que prestes atención a las indicaciones del profesor.

Objetivos

El objetivo de esta práctica es mostrar los resultados experimentales al paralelizar un código con MPI, estudiando el impacto de las distintas opciones de compilación en la ejecución de los programas. También descubriremos la importancia que tiene el conocimiento profundo de la arquitectura del computador con el que trabajamos en el aprovechamiento de sus recursos y en la aplicación correcta de las opciones de compilación.

Al finalizar esta práctica, el estudiante será capaz de:

- Paralelizar un código de complejidad baja-media mediante MPI



- Realizar un estudio de las prestaciones del código para diferentes tamaños del problema y número de procesadores
- Mostrar resultados de prestaciones en tiempo, Mflops o su equivalente en instrucciones enteras o CUPS (Cell Updates Per Second), aceleración y eficiencia.
- Hacer un estudio de escalabilidad del código paralelo para varias relaciones n/p (donde n está relacionado con la talla del problema y p es el número de procesadores)

Recursos

Para el desarrollo de estas sesiones de laboratorio se dispondrá de un computador personal PC con el que se conectará a un servidor (**boe.uv.es**) con Sistema Operativo Linux Centos 6.5.

El servidor **boe** posee dos procesadores multinúcleo Intel Xeon E5-2620V2 a 2,1 GHz con 6 núcleos cada uno (un total de 12 CPU con hyper-threading), con tecnología de 22 nm, 80W de disipación de potencia y una memoria principal DDR3/1600 de 64 GB. Cada núcleo posee tres niveles de Cache: en el nivel L2 hay 0.25 MB por núcleo, y el L3 de cache es unificada de 15MB (2,5 MB por núcleo).

El servidor **boe** está conectado mediante una red interna de 1 GbE a 8 nodos de cálculo llamados “compute-0-0” - “compute-0-7”, y el sistema ficheros se propaga al resto de nodos compute mediante NFS. Cada nodo posee un procesador Intel Xeon E5-2620V2 como los del servidor, pero con una memoria principal de 32GB.

El compilador de C/C++ instalado es el gcc/g++ versión 4.4.7, y el MPI instalado es la versión OpenMPI 1.6.2.

Aprendizaje y evaluación del laboratorio.

El aprendizaje y la evaluación de la práctica comienzan antes de asistir al laboratorio. Así, el estudiante deberá reunirse con sus compañeros de grupo para preparar cada sesión. El trabajo previo a la práctica consistirá en revisar los conceptos de teoría con los que está relacionada la práctica y comenzar a realizar las actividades propuestas para preguntar las dudas surgidas en la propia sesión o en tutorías. Todo ello nos preparará para obtener el máximo provecho de la sesión de laboratorio.

Durante el desarrollo de la práctica se evaluará el trabajo desarrollado y los logros obtenidos por el grupo en la sesión presencial en el laboratorio. Al final de cada sesión o grupo de sesiones que constituyan una práctica se realizará una evaluación individual o en grupo relacionada con las actividades y objetivos de ésta.

2. Trabajo previo al Laboratorio – Pre-Lab

Para poder sacar el máximo partido a la sesión de laboratorio es muy importante que leas la práctica y realices parte de las actividades que se proponen, dedicando el tiempo que se indica.

Para esta práctica habrá que llevar trabajado el caso de estudio previamente y realizado parte de las mediciones que se van a mostrar al profesor al final de la sesión.

3. Trabajo en el Laboratorio – In-Lab

En esta sesión se terminarán de realizar las pruebas necesarias para evaluar el rendimiento del código paralelizado correspondiente al problema caso de estudio. Para ello, se mostrarán al profesor de laboratorio los resultados ya obtenidos y se comprobará si son suficientes o son necesarios experimentos complementarios.



Dado que los resultados deben ser perfectamente entendibles por parte del profesor, éstos se presentarán en tablas y/o gráficas que clarifiquen la información obtenida en las pruebas realizadas. También será conveniente que se anoten los comentarios que justifiquen dichos valores y que sirvan de apoyo a la evaluación de la práctica. En este sentido, la elaboración de un documento que contenga toda esta información será importante para la evaluación de esta sesión.

4. Evaluación de la práctica

La evaluación de esta sesión se realizará a lo largo de la sesión y fundamentalmente al finalizar la misma mediante una revisión y entrevista a los miembros del grupo de trabajo sobre los resultados obtenidos en la paralelización del problema seleccionado.

Se valorará en particular:

- La correcta ejecución del código paralelo respecto del secuencial.
- La completitud del estudio en cuanto a tallas del problema y número de procesador, y el tipo de información mostrada: tiempo de ejecución, MFLOPS, aceleración, eficiencia y estudio de escalabilidad.
- La claridad en la presentación de los datos.
- La justificación de los datos experimentales en función del algoritmo, su paralelización y la arquitectura del computador donde se haya ejecutado.
- Documento que incluya toda la información antes mencionada.



Rúbrica de valoración P2S23

Proyecto:

Autores:

Concepto evaluado	Valor
Completitud del estudio experimental (0 -1)	
Claridad de la redacción y presentación de los datos. (0 y 1)	
Código del algoritmo final con MPI. (0 - 1)	
Presentación de los resultados mediante tablas y/o gráficos. (0 - 1)	
Completitud de las tallas y procesadores utilizados en el estudio experimental. (0 - 1)	
Estudio de diversas opciones de distribución de los datos, rutinas MPI, etc. (0 - 1)	
Estudio experimental de velocidad, aceleración y eficiencia. (0 - 2)	
Estudio de escalabilidad. (0 - 1)	
Justificación de los datos experimentales obtenidos en función del algoritmo y la arquitectura del computador. (0 y 1)	
Total (sobre 10)	

En caso de plagio, o contenido en el documento sin referenciar, no se aceptará el documento para su evaluación.

PLAGIO	
--------	--

Nota: El profesor podrá proponer una entrevista con los miembros del grupo de trabajo, de forma individual o en grupo, para aclarar algunos aspectos del trabajo presentado.