



Práctica 1:

Programación con OpenMP. Sesiones 2 y 3.

(Actualizado del 24/02/2016)

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

Tiempo de laboratorio: 4:30h

1. Introducción

En esta segunda sesión de la Práctica se trabaja la paralelización del problema de estudio elegido por cada grupo y se mostrarán los resultados obtenidos a lo largo de la sesión y especialmente al finalizar la misma.

En las sesiones de laboratorio de la asignatura se tratará 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 ello, antes de la sesión de laboratorio se pedirá a los miembros de cada grupo de trabajo que lean la documentación relacionada con el fundamento teórico del trabajo a desarrollar y las herramientas a utilizar. La lectura previa de estos documentos permitirá utilizar las aplicaciones y el equipamiento del laboratorio, y responder a las preguntas de acerca de su funcionalidad y uso.

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 secuencia y el diseño de la paralelización del código mediante OpenMP.

Así, como se indica en la tarea CP2 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 OpenMP.
- El código irá acompañado de comentarios que describan y expliquen las opciones de paralelización adoptadas, las directivas utilizadas y las cláusulas que las acompañen.
- 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 OpenMP, 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 OpenMP.
- Realizar un análisis de prestaciones del código para diferente talla 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 NFS y una red interna a 8 nodos de cálculo llamados “compute-0-0” - “compute-0-7”. Cada nodo posee un procesador Intel Xeon E5-2620V2 como los del servidor, pero con una memoria principal de 32GB.

El compilador de C instalado es el GNU gcc versión 4.4.7, que incluye la versión OpenMP 3.0.

Aprendizaje y evaluación del laboratorio.

El aprendizaje y la evaluación de la práctica comienza 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 por el grupo en la sesión presencial en el laboratorio. Habrá diversos apartados, formado por actividades de aprendizaje, que podrán tener una puntuación según su complejidad. A medida que se vaya completando cada actividad propuesta, el estudiante debe llamar al profesor para que compruebe qué ha hecho hasta ese momento. El profesor asignará entonces la puntuación correspondiente a la actividad que se haya completado según su grado de exactitud y las respuestas que el grupo de a las preguntas del profesor.

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 se habrá realizado parte de las mediciones que se vayan 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 el 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 y su demostración ante el profesor.
- La completitud del estudio en cuanto a tallas del problema y número de procesadores, 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 P1S2S3

Proyecto:

Autores:

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