



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Planilla a completar para presentación de Cursos de Posgrado

- 1.- DEPARTAMENTO de COMPUTACION.....
- 2.- NOMBRE DEL CURSO: **Introducción al cálculo paralelo usando Cluster de baja latencia**

3.- **DOCENTES:**

RESPONSABLE/S:

PROFESOR: Dr. Guillermo Marshall

COLABORADORES: Alejandro Soba, Esteban Mocskos, Diego Fernández Slezak

AUXILIARES: Juan Pablo Suarez, Mariano Perez Rodriguez

4.- CARRERA de DOCTORADO

5.- AÑO: 2007..... CUATRIMESTRE/S: 1º 2007

6.- PUNTAJE PROPUESTO PARA CARRERA DE DOCTORADO: 1(un) punto

7.- DURACIÓN (anual, cuatrimestral, bimestral u otra): un cuatrimestre

8.- CARGA HORARIA SEMANAL:

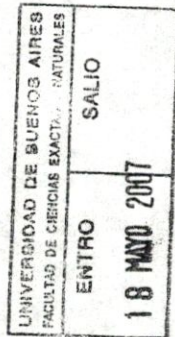
Teóricas: 10 horas.....
 Problemas:.....
 Laboratorio: 15 horas.....
 Seminarios:.....
 Teórico - Práctico:.....
 Salida a Campo:.....
 9.- CARGA HORARIA TOTAL: 25 hs.....

10.- FORMA DE EVALUACIÓN: Entrega de proyecto final y final

11.- PROGRAMA ANALÍTICO (adjuntarlo).

12.- BIBLIOGRAFÍA (indicar título del libro, autor, Editorial y año de publicación)

No adjuntada por el docente



Sra. Irene Loiseau
Directora
Deppto. de Computación
F.C.E.N. - U.B.A.

comp. 2007

33



11.- PROGRAMA ANALITICO

Por qué trabajar con máquinas paralelas?

Introducción a la computación en paralelo. Arquitectura de computadoras. La computadora básica. Procesadores. Memoria. Cache. Memoria Virtual. Computación de alta performance (HPC). Paralelismo. Clasificación tradicional de computadoras. Organización de la memoria: memoria compartida y memoria distribuida. Estándares de pasaje de mensajes (MPI: Message Passing Interface). OPENMP. La arquitectura Beowulf

Funciones básicas de MPI

MPI Elemental. Iniciación y finalización del MPI. MPICH (MPI y Chameleon): una implementación portable de MPI. Construcción de un código MPI Elemental. Ejecución de un código MPI. Pasaje de mensajes. Contenido del mensaje. Tipo de datos en Fortran y en C. Protocolos de comunicación.

Un análisis detallado de la comunicación entre procesos

Comunicación punto a punto. Modos de comunicación. Envoltura de la comunicación. Bloqueo. Costo de la Comunicación. Comunicación bloqueante y no bloqueante, síncrona y no síncrona. Cuál es la forma más segura de comunicación. Manejo de memoria buffer

Funciones intermedias de MPI

Comunicaciones colectivas. Comunicaciones estructuradas en árbol. Buffering. Sincronización. Operaciones globales: broadcast, reduce, gather y scatter. Agrupación de datos para la comunicación: Derived data types, Parking/Unpacking.

Performance

Concepto y medición de la performance de un cluster. Determinación de los elementos y las variables de las que depende. Funciones Speed Up y Eficiencia. Análisis y refutación de la ley de Amdahl. El concepto de Escalabilidad.

Topologías

Comunicaciones en grupos de procesos. Trabajo con grupos, contexto y comunicadores. Armado de topologías virtuales. Diferencia entre el MPL_COMMON_WORLD y MY_WORLD. Ventajas y desventajas de programar para una topología diferente. Algoritmo de FOX.

Temas particulares a tratar en las teóricas. Síntesis de HPC:

- Tecnología Dual-Core
- Introducción a la Computación de Alto Rendimiento (HPC). Distintas plataformas accesibles en el curso: Microsoft Windows Compute Cluster Server 2003 (CCS) Y BASADAS EN SOFTWARE LIBRE (Rocks, Oscar)
- La plataforma HPC como combinación de cluster de PC's multicore: programación con hilos y pasaje de mensajes.
- Gerenciamiento y administración de un cluster de HPC. Herramientas para monitorear y extraer estadísticas de uso.
- CCS y Rocks: detalles de instalación, configuración y mantenimiento
- Sabores de compiladores en varias plataformas: Intel, Microsoft y GNU. Soporte de optimización a alto nivel (transformación de loops como unrolling, fusion, splitting, joining, etc) y optimización de bajo nivel para el tipo de chip utilizado (register allocation, instruction scheduling, peephole optimizations, etc.)
- OpenMP para el desarrollo de aplicaciones multithreaded portables. Las directivas de compilación #pragma's.
- La librería Intel Math Kernel Library (Intel MKL) de funciones matemáticas
- Librerías de pasaje de mensaje: MS-MPI y MPICH2
- Distintos paquetes de cálculo numérico con soporte de paralelismo: BLAS, LAPACK, ScaLAPACK, Sparse Solvers, Fast Fourier Transforms, Matemática vectorial, Vector Random Number Generators.

Sra. Irene Loiseau
Directora
Deppto. de Computación
F.C.E.N. - U.B.A.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 490.134/2007

Buenos Aires, 04 JUN 2007

VISTO:

la nota presentada por la Dra. Irene Loiseau Directora del Departamento de Computación, mediante la cual eleva la Información y el Programa del Curso de Posgrado **INTRODUCCIÓN AL CALCULO PARALELO USANDO CLUSTER DE BAJA LATENCIA**, que se dicta el **primer cuatrimestre de 2007** por el Dr. Guillermo Marshall con la colaboración de: Alejandro Soba, Esteban Mocskos, Diego Fernández Slezak y como docentes auxiliares: Juan Pablo Suarez y Mariano Perez Rodríguez

CONSIDERANDO:

- lo actuado por la Comisión de Doctorado de esta Facultad
- lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado
- lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,
- en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:**

Artículo 1°: Autorizar el Dictado del Curso de Posgrado **INTRODUCCIÓN AL CALCULO PARALELO USANDO CLUSTER DE BAJA LATENCIA**, de 25 hs. de duración.

Artículo 2°: Aprobar el Programa del Curso de Posgrado **INTRODUCCIÓN AL CALCULO PARALELO USANDO CLUSTER DE BAJA LATENCIA**

Artículo 3°: Aprobar un puntaje de un (1) punto para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 20 Módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Computación, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del Programa incluido)

Artículo 6°: Comuníquese a la Dirección de Alumnos sin fotocopia del Programa.

Resolución CD N° 1055

Dra. NORA CEBALLOS
SECRETARIA ACADEMICA

Dr. JORGE ALIAGA
DECANO