Universidad Nacional de General Sarmiento

DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). *Resolución Nº 1178/11. Calificación "B".*

Introducción a la Programación Paralela en Clusters de Computadoras

Docentes a cargo: **Dr. Javier Marenco y Mtr. Adriana Gaudiani**

Fechas de dictado: **miércoles de 14 a 17hs, desde el 20 de marzo al 29 de mayo**

Carga horaria:

30 horas totales Distribuidas en 3 horas semanales de clases teórico-prácticas durante 10 semanas.

Puntaje:

El curso otorgará **3 puntos** para los estudiantes admitidos del Doctorado en Ciencia y Tecnología.

Destinatarios y requisitos

El curso está dirigido a estudiantes admitidos o en proceso de admisión al Doctorado en Ciencia y Tecnología de la UNGS, como también a estudiantes o profesores estén interesados en desarrollar aplicaciones paralelas sobre clusters de computadoras. Son requisitos tener conocimientos básicos de programación en lenguaje C/C++ o Fortran 90 en adelante.

Objetivos

- Conocer aspectos de la programación paralela relacionados con el diseño de algoritmos paralelos distribuidos.
- Comprender las características del modelo de programación paralela basada en el pasaje de mensajes y utilizarlo para comunicar datos entre los procesos asignados a los procesadores de un cluster.
- Escribir, Compilar y Ejecutar programas paralelos en un cluster de procesadores, conociendo las características básicas de la programación con MPI + lenguaje C/C++.

Contenidos

1. Introducción al cómputo en paralelo.

1.1. ¿Por qué programar en máquinas paralelas? ¿Qué es el cómputo de alto rendimiento (HPC)?

1.2. Computadoras paralelas y modelos de programación paralela. Memoria distribuida y memoria compartida.

1.3. Clusters de computadoras y el modelo de pasaje de mensajes. Algoritmos paralelos. Asignación estática y dinámica de carga de trabajo a los nodos del cluster.

1.4. Medidas del rendimiento obtenido: ganancia, speed-up y eficiencia.

2. Introducción a la Interfaz de Pasaje de Mensajes: MPI.

2.1. ¿Por qué y Para Qué usarlo? Arquitectura de MPI. Evolución del estándar.

2.2. Funciones elementales. Tipos de datos. Creación y ejecución de código MPI. Estructura de programas Master-Worker.

2.3. Comunicaciones punto a punto: Envío y recepción simultánea de mensajes. Comunicación no bloqueante.

2.4. Operaciones de Comunicación colectiva. Sincronización de los procesos.

2.5. Comunicadores: Dominios de comunicación. Administración de grupos de procesos.

Bibliografía

1) Tinetti F., De Giusti A., "Procesamiento Paralelo. Conceptos de Arquitecturas y Algoritmos", Ed. Exacta UNLP. 1998.

2) Pacheco, P., "Parallel Programming with MPI", Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1998.

3) Sterling T., Salmon J., Becker D. y Savarese D., "How to Build a Beowulf. A guide to the implementation and application of PC Clusters", MIT Press, 2000.

4) Dongarra J., Snir, Otto, Huss-Lederman, Walker, "MPI – The Complete Reference – Vol. 1", MIT Press, 2001.

5) MPI: A Message-Passing Interface Standard. http://www-unix.mcs.anl.gov/mpi/mpi-standard/mpi-report-1.1/mpi-report.html

Contamos con un ejemplar de los libros en la UNGS para uso de los estudiantes

Asistencia mínima requerida

Para recibir un certificado de asistencia, se requiere asistir al menos al 80% de las horas de clase.

Régimen de Aprobación

La aprobación requerirá cumplir con el requisito de asistencia, entregar las actividades que se indicarán en las clases y realizar un trabajo final de desarrollo en MPI, de carácter individual, preferentemente aplicado al área de investigación de cada estudiante. Este trabajo se entregará en el mes de julio.

(Docente a cargo) (Docente) (Docente) (Autoridad DCyT)