

PLANIFICACIÓN 2016

Cálculo Paralelo

INFORMACIÓN GENERAL

Carrera	Docente Responsable
Ingeniería en Informática	Victorio Enrique Sonzogni
Departamento	Carga Horaria
Informática	Carga Horaria Cuatrimestral 60 hs
Plan de Estudios	<i>TEORÍA</i> 26 hs
Plan 2006	<i>PRÁCTICA</i>
Carácter	Formación Experimental 18 hs
Cuatrimestral	Resolución de Problemas 4 hs
Equipo Docente	Resolución de Problemas de Ingeniería 8 hs
Jorge D'elia	Proyectos y diseños de procesos 0 hs
Victorio Enrique Sonzogni	<i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i> 0 hs
Mario Alberto Storti	<i>EVALUACIONES</i> 4 hs

SITIO WEB DE LA ASIGNATURA

<http://www.cimec.org.ar/cursos>

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Arquitectura de computadoras paralelas. Programación en computadoras de memoria local y de memoria distribuida. PVM,MPI,OMP. Aplicaciones a operaciones con matrices y a resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

La materia Cálculo Paralelo tiene como objetivo introducir al alumno en la realización de cálculos numéricos en computadoras paralelas o de alto desempeño. Se analizan las diferentes arquitecturas de computadoras paralelas y los modelos de programación paralela.

Se hace énfasis en el trabajo tanto en redes de computadoras (computadoras personales o estaciones de trabajo) como en los denominados clusters de procesadores (grupos de microprocesadores interconectados que pueden ser utilizados como una computadora paralela), ambas opciones disponibles en la Facultad. Asimismo se trabajará con procesadores multicore.

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Cálculo Numérico

Algoritmos y Estructura de Datos

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Clases teoricas expositivas mediante cañon de proyección y pizarrón. Archivos con las presentaciones disponibles en la web de la materia.

Clases prácticas en computadoras y en Clusters.

Los trabajos prácticos son de realización individual e incluyen uso de programas y programación y verificación y mediciones de desempeño.

Además de los contenidos conceptuales, en cada unidad temática se busca la capacidad para evaluar y seleccionar estrategias y modelos de paralelización, y la habilidad para programar los códigos computacionales para resolución de problemas numéricos y el uso de herramientas específicas para comunicación o extensiones a lenguajes de programación o compiladores.

PROGRAMA ANALÍTICO

Título: Introducción

Descripción/ Motivación. Desafíos actuales en necesidad de cálculo científico. Evolución de las supercomputadoras.

Contenidos: Cálculo paralelo. Arquitectura de computadoras paralelas. Criterios de clasificación y taxonomía.

Título: Medidas de velocidad de procesamiento

Descripción/ Velocidad de procesamiento. Patrones de comparación (benchmarks). Optimización.

Contenidos:

Título: Vectorización

Descripción/ Procesadores vectoriales. Programación de computadoras vectoriales.

Contenidos:

Título: Análisis de algoritmos

Descripción/ Grafos. Análisis de algoritmos secuenciales. Análisis de algoritmos paralelos.

Contenidos:

Título: Modelos y estrategias de paralelización

Descripción/ Niveles de paralelismo. Modelos de programación paralela. Estrategias de paralelización. Reordenamiento de las variables. Descomposición del dominio. Problemas de proyección en computadoras masivas. Diseño de programas paralelos.

Contenidos:

Título: Programación en el modelo de memoria compartida

Descripción/ Procesos. Mecanismos de coordinación. Dependencia entre los datos. Granularidad y equilibrio de las tareas.

Contenidos: Programación en paralelo en el paradigma de memoria compartida. HPF (High Performance Fortran). OMP.

Título: Programación en el modelo de memoria local

Descripción/ Comunicación y granularidad. Programas host-node. Programación en paralelo en el paradigma de intercambios de mensajes: PVM (Parallel Virtual Machine) y MPI (Message-Passing Interface), paquetes con "fuentes abiertos" (open source).

Contenidos:

Título: Eficiencia de programas paralelos

Descripción/ Speedup y eficiencia. Ley de Amdahl. Factores que influyen en la eficiencia. Sobrecargas por comunicación y coordinación. Fracciones no paralelizables. Redundancia. Desbalanceo.

Contenidos:

Título: Algoritmos paralelos para álgebra lineal
Descripción/ Bibliotecas de procedimientos para álgebra lineal. Programas paralelos para operaciones matriciales.
Contenidos: Herramientas: ScaLAPACK, PETSc.

Título: Métodos directos de resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales
Descripción/ Programación paralela de métodos directos para sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas triangulares.
Contenidos: Factorización LU.

Título: Métodos iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales
Descripción/ Métodos iterativos para sistemas de ecuaciones lineales. Método de gradiente conjugado preconditionado.
Contenidos: Programación paralela.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Título: An introduction to parallel computational fluid dynamics
Autores: S. Succi and F. Papetti,
ISBN: **Editorial:** Nova Science Publ., New York
Formato:
Selección de No se ha especificado la selección de páginas.
Páginas:

Título: Designing and Building Parallel Programs
Autores: I. Foster
ISBN: **Editorial:** <http://www.mcs.anl.gov/dbpp/>
Formato:
Selección de No se ha especificado la selección de páginas.
Páginas:

Título: High Performance Cluster Computing: Architectures and Systems, Vol.1 y 2,
Autores: R. Buyya
ISBN: **Editorial:** Prentice Hall PTR, NJ, USA
Formato:
Selección de No se ha especificado la selección de páginas.
Páginas:

Título: Numerical Linear Algebra for High-Performance Computers
Autores: J. Dongarra, I. Duff, D. Sorensen and H. van der Vorst
ISBN: 0-89871-428-1 **Editorial:** SIAM Publication, Philadelphia PA,
Formato:
Selección de No se ha especificado la selección de páginas.
Páginas:

Título: Parallel Computing Works
Autores: G. Fox, R. Williams, and P. Messina
ISBN: **Editorial:** <http://www.npac.syr.edu/copywrite/pcw/>

Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: PVM 3 User's Guide and Reference Manual
Autores: Geist, et al.
ISBN: **Editorial:** Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee USA,

Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface
Autores: W. Gropp, E. Lusk and A. Skjellum
ISBN: **Editorial:** The MIT Press, Cambridge,

Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

No se ha carga bibliografía complementaria para esta asignatura.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad: introduccion
Semana: 1
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Victorio Enrique Sonzogni

Actividad: Medidas de velocidad de procesamiento
Semana: 1
Horas: 2
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Victorio Enrique Sonzogni

Actividad: PVM
Semana: 2
Horas: 2
Tipo: PL
Docentes a Victorio Enrique Sonzogni
Cargo:

Actividad: PVM
Semana: 3
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Victorio Enrique Sonzogni
Cargo:

Actividad: Análisis de algoritmos
Semana: 4
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Victorio Enrique Sonzogni
Cargo:

Actividad: Vectorizacion
Semana: 4
Horas: 2
Tipo: PL
Docentes a Mario Alberto Storti
Cargo:

Actividad: MPI
Semana: 5
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Mario Alberto Storti
Cargo:

Actividad: MPI
Semana: 5
Horas: 2
Tipo: PL
Docentes a Mario Alberto Storti
Cargo:

Actividad: Programación en el modelo de memoria local
Semana: 6
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Victorio Enrique Sonzogni

Actividad: OMP
Semana: 7
Horas: 2
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Jorge D'elia

Actividad: Programación en el modelo de memoria compartida
Semana: 8
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Victorio Enrique Sonzogni

Actividad: Primer Parcial
Semana: 8
Horas: 2
Tipo: E
Docentes a Cargo: Jorge D'elia, Victorio Enrique Sonzogni, Mario Alberto Storti

Actividad: Modelos y estrategias de paralelización
Semana: 9
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Victorio Enrique Sonzogni

Actividad: Modelos y estrategias de paralelización
Semana: 9
Horas: 2
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Victorio Enrique Sonzogni

Actividad: Eficiencia de programas paralelos
Semana: 10
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Victorio Enrique Sonzogni
Cargo:

Actividad: Eficiencia de programas paralelos
Semana: 10
Horas: 2
Tipo: EP
Docentes a Victorio Enrique Sonzogni
Cargo:

Actividad: Algoritmos paralelos para álgebra lineal
Semana: 11
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Victorio Enrique Sonzogni
Cargo:

Actividad: Algoritmos paralelos para álgebra lineal
Semana: 11
Horas: 2
Tipo: PI
Docentes a Victorio Enrique Sonzogni
Cargo:

Actividad: Métodos directos de resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales
Semana: 12
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Victorio Enrique Sonzogni
Cargo:

Actividad: Métodos directos de resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales
Semana: 12
Horas: 2
Tipo: PI
Docentes a Jorge D'elia, Victorio Enrique Sonzogni
Cargo:

Actividad: Métodos iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales
Semana: 13
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Jorge D'elia

Actividad: Métodos iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales
Semana: 13
Horas: 2
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Jorge D'elia

Actividad: Métodos iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales
Semana: 14
Horas: 2
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Mario Alberto Storti

Actividad: Métodos Iterativos de Resolución
Semana: 14
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Mario Alberto Storti

Actividad: Métodos Iterativos de Resolución
Semana: 15
Horas: 2
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Mario Alberto Storti

Actividad: Segundo Parcial
Semana: 15
Horas: 2
Tipo: E
Docentes a Cargo: Victorio Enrique Sonzogni

REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

Para Regularizar: Para obtener la regularidad en la materia el alumno deberá:
 1) Observar un 80% de asistencia a las clases teórico-prácticas;
 2) Cumplimentar la entrega de las Guías de Trabajos Prácticos en las fechas previstas de entrega;
 3) Aprobar Dos (2) Exámenes Parciales con –por lo menos- un 40% de la calificación máxima de cada uno. Se prevé la posibilidad de recuperar uno de estos Exámenes Parciales.

Para Promocionar: 1) Observar un 80% de asistencia a las clases teórico-prácticas;
 2) Cumplimentar la entrega de las Guías de Trabajos Prácticos en las fechas previstas de entrega;
 3) Aprobar Dos (2) Exámenes Parciales con –por lo menos- un 60% de la calificación máxima de cada uno y un 70% promedio. Se prevé la posibilidad de recuperar uno de estos Exámenes Parciales.
 4) Aprobar un Coloquio Final Integrador.

EXAMEN FINAL

Para Alumnos Regulares: El examen final para alumnos regulares consta de cuestionarios teórico-prácticos, análisis de algoritmos y programas, y escritura de programas.

Para Alumnos Libres: El examen final para alumnos libres consta de cuestionarios teórico-prácticos, análisis de algoritmos y programas, y escritura de programas.

También requiere trabajo en computadoras.

EVALUACIONES

PARCIALES

Fecha: 07-10-2016 **Título:** Primer Parcial

Temas / Descripción:

Fecha: 18-11-2016 **Título:** Segundo Parcial

Temas / Descripción:

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

No se ha ingresado información complementaria para esta asignatura