



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

VISTO:

El Expte. de la Universidad Nacional de Córdoba N° 0025907/2011, por el cual el Director de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería – Mención Aeroespacial, solicita se incorpore una Asignatura Optativa en el Plan 2007 para dicha Carrera de Maestría; y

CONSIDERANDO:

Que cuenta con el aval de la SECRETARÍA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO ÁREA INGENIERÍA a fs. 15 vta;

Que a tales efectos se adjunta Programa Sintético y Analítico de la asignatura a fs. 11 a 14 y Curriculum Vitae del Profesional que estará a cargo de la asignatura a fs. 4 a 9

Lo aconsejado por la Comisión de ENSEÑANZA;

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º).- Aprobar el Programa Sintético y Analítico de la Asignatura "PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES CIENTÍFICAS EN COMPUTADORAS PARALELAS", que como ANEXO I forma parte de la presente Resolución.

Art. 2º).- Incorporar como Asignatura Optativa en el Plan 2007 de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería – Mención Aeroespacial, la Asignatura: "PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES CIENTÍFICAS EN COMPUTADORAS PARALELAS".

Art. 3º).-Designar como docente a cargo de la Asignatura "PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES CIENTÍFICAS EN COMPUTADORAS PARALELAS" al Mgter. Cr. Gustavo WOLFMANN.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Art. 4º).- La designación a que se refiere el Art. 3 no implica remuneración alguna por parte de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. En caso de que corresponda, la remuneración del docente se cubrirá con ingresos propios de la Maestría. La misma se determinará oportunamente de acuerdo a la normativa vigente.

Art. 5º).- Dese al Registro de Resoluciones, notifíquese a la Maestría en Ciencias de la Ingeniería – Mención Aeroespacial, a la Secretaría Académica de Investigación y Posgrado Área ingeniería, al Área de Apoyo Administrativo a la Función Docente y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL H. CONSEJO DIRECTIVO EN LA CIUDAD DE CORDOBA, A LOS VEINTINUEVE DÍAS DEL MES DE JULIO DEL AÑO DOS MIL ONCE.

Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



Prof. Ing. HECTOR GABRIEL TAVELLA
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

RESOLUCION Nº 653 -H.C.D.-2011.-



ANEXO I DE LA RESOLUCION N° 653 – H.C.D. – 2011.-

Electrónica Industrial

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina	Programa de: PROGRAMACION DE APLICACIONES CIENTÍFICAS EN COMPUTADORAS PARALELAS Código:	
Carrera: Maestría Aeroespacial Escuela: Ingeniería en Computación. Departamento: Computación.	Plan: Carga Horaria: 68 Semestre: Carácter: <i>Optativa</i> Bloque: <i>Tecnologías Aplicadas</i>	Puntos: Hs. Semanales: 2 Año:
Objetivos: <i>Capacitar al alumno en el análisis y diseño de aplicaciones de cómputo científico diseñadas para computadoras paralelas. Desarrollar capacidades de optimización de las mismas en base a la estructura de los datos y algoritmos, poniendo énfasis en la experimentación sobre casos concretos.</i>		
Programa Sintético: 1. INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACION EN PARALELO. 2. MODELOS DE MEMORIA EN COMPUTADORAS PARALELAS. 3. PROGRAMACION EN MEMORIA COMPARTIDA. 4. PROGRAMACION EN MEMORIA DISTRIBUIDA. 5. PATRONES DE PARALELISMO. 6. PROGRAMACION DE UNA APLICACION PARALELA		
Programa Analítico: de foja 2 a foja 3.		
Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .		
Bibliografía: de foja 4 a foja 4.		
Correlativas Obligatorias:		
Correlativas Aconsejadas:		
Rige: 2011		
Aprobado HCD, Res.: Fecha:		Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.: Fecha:
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:		



PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Las aplicaciones de cómputo científico en general son altamente demandantes de recursos computacionales, ya sea por el gran volumen de datos o de procesamiento que requieren.

Las computadoras paralelas son las apropiadas para este tipo de requerimiento de cómputo, ya que brindan recursos más numerosos. Sin embargo, al programación de estas no es trivial, ya que la existencia de múltiples componentes de procesamiento, demanda una división de datos o tareas apropiada del problema original, para obtener los resultados esperados.

Por otro lado, no existe una única clase de arquitectura de computadora paralela, por lo que acorde a cada clase, existe un modelo de programación diferente, lo cual brinda un abanico de posibilidades respecto del desarrollo de programas paralelos, cada cual con sus ventajas y desventajas.

El curso está destinado a brindar al estudiante una serie de conceptos teóricos referidos a la arquitectura de computadoras paralelas, el modelo de programación bajo memoria compartida y memoria distribuida, y sobre técnicas de división de datos y procesamiento. Se pone énfasis en la ejercitación práctica de los conceptos vertidos sobre casos concretos, a los efectos de evaluar su impacto en el desarrollo de las aplicaciones científicas.

METODOLOGIA DE ENSEÑANAZA

Se dictará una clase semanal donde se desarrollen los aspectos teóricos y prácticos sobre la materia. Los conceptos teóricos serán acompañados de ejemplos en la medida de que el tema lo posibilite. Se suministrará material para la ejercitación en horas fuera del dictado. Los proyectos de desarrollo de programas podrán realizarse por grupos de alumnos.

EVALUACION

Condiciones para la promoción de la materia

- 1.- Asistir al 80% de las clases .-
- 2.- Aprobar dos evaluaciones parciales con nota no inferior a cuatro (4).-
- 3.- Presentar y aprobar los trabajos que se exijan durante el desarrollo de los trabajos prácticos.-
- 4.- Aprobar el trabajo integrador final.-



CONTENIDOS TEMATICOS

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACION EN PARALELO

Breve resumen histórico. Modelos de Computadoras Paralelas. Esquema de programación de cada modelo. Caracterización de las Aplicaciones Científicas. Ley de Amdahl y su impacto. Conceptos básicos en programación Paralela.

TEMA 2: MEMORIA COMPARTIDA

Multiprocesadoras: Características de las computadoras paralelas de memoria compartida. Elementos a considerar para optimizar algoritmos. Herramientas de Programación. Herramientas de "Tracing & Profiling".

TEMA 3: MEMORIA DISTRIBUIDA

Multicomputadoras: Características de las computadoras paralelas de memoria distribuida. Elementos a considerar para optimizar algoritmos. Herramientas de Programación. Impacto de la red subyacente. Diferencias entre cómputo paralelo, cómputo distribuido y cómputo concurrente.

TEMA 4: INTRODUCCION OPENMP

Programación en memoria compartida. Directivas para Secciones, Lazos y Barreras. Cláusulas de Control. Programación de Ejemplos

TEMA 5: OTROS TEMAS DE OPENMP

Directivas de sincronización. Reducción. Consideraciones para lograr rendimientos. Programación de Ejemplos

TEMA 6: INTRODUCCION AL MPI

Modelo de paso de mensajes. Comunicaciones colectivas. Directivas Broadcast. Gather y Scatter. Directivas All-to-One, All-to-All. Programación de Ejemplos.

TEMA 7: OTROS TEMAS DE MPI

Comunicaciones punto a punto. Comunicaciones bloqueantes y no bloqueantes. Sincronización. Directivas Send, Receive, Wait y Test. Programación de Ejemplos.

TEMA 8: INTRODUCCION PATRONES DE PARALELISMO

Concepto de Patrón de Diseño. Patrones en Informática. Patrones de Paralelismo. Categorización de Patrones de Paralelismo.

TEMA 9: PATRONES DE PARALELISMO A NIVEL DE DISEÑO y ESTRUCTURA DEL ALGORITMO

Patrones: *Task Division*. *Data Distribution*. *Group Task*. *Order Task*. Otros patrones. Ejemplos. Programación de Ejemplos.

TEMA 10: PATRONES DE PARALELISMO A NIVEL IMPLEMENTACION

Patrones: *Divide and Conquer*, *Pipeline*, *Master / Worker*, *Fork / Join*. Otros patrones. Ejemplos. Programación de Ejemplos.

TEMA 11: PROGRAMACION DE UNA APLICACION PARALELA

Diseño del algoritmo. Programación. Testing. Determinación de "hotspots". Reevaluación del diseño para mejorar el rendimiento.

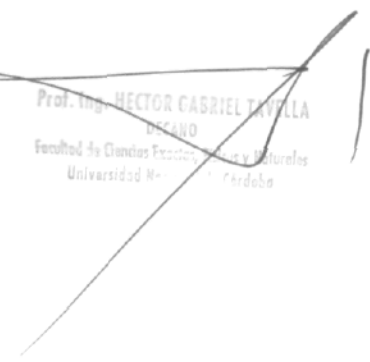


BIBLIOGRAFIA

- Ananth Grama, George Karypis, Vipin Kumar, and Anshul Gupta. Introduction to Parallel Computing (2nd Edition). Addison Wesley, 2 edition, January 2003.
- Barbara Chapman, Gabriele Jost, and Ruud van der Pas. Using OpenMP: Portable Shared Memory Parallel Programming (Scientific and Engineering Computation). The MIT Press, 2007.
- M. Snir, S. W. Otto, S. Huss-Lederman, D. W. Walker, and J Dongarra. MPI: The complete reference. MIT Press, Cambridge, MA, 1996.
- M.J. Quinn. Parallel programming in C with MPI and OpenMP. McGraw-Hill Higher Education. McGraw-Hill Higher Education, 2004.
- F.Almeida, D. Gimenez y otros, INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN PARALELA, Paraninfo, 2008.
- Timothy Mattson, Beverly Sanders, and Berna Massingill. Patterns for parallel programming. Addison-Wesley Professional, 2004.
- Berna L. Massingill, Timothy G. Mattson, and Beverly A. Sanders. Reengineering for parallelism: an entry point into plpp for legacy applications: Research articles. Concurr. Comput. : Pract. Exper., 19(4):503–529, 2007.
- Selim G. Akl. The design and analysis of parallel algorithms. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA, 1989.
- Artículos en revistas y anales de congresos.


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




Prof. Ing. HECTOR GABRIEL TAVELLA
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba