

PROGRAMA: INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN PARALELA

Unidad Académica Responsable: Depto. Ing. Informática y Cs. de la Computación

CARRERA a las que se imparte: Ingeniería Civil Informática

MÓDULO:

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre: Introducción a la Computación Paralela		
Código: 503627	Créditos: 3	Créditos SCT: 6
Prerrequisitos: Estructuras de datos (503220), Sistemas Operativos (503308)		
Modalidad: presencial	Calidad: Electivo	Duración: semestral
Semestre en el plan de estudios: 6	Ingeniería Civil Informática	
Trabajo Académico		
Horas Teóricas: 2	Horas Prácticas: 2	Horas Laboratorio:
Horas de trabajo fuera de aula : 6		
Duración (semanas)	17	
Fecha:	Aprobado por:	

II. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura electiva introduce a los alumnos en el área de la computación paralela. El objetivo del curso es proporcionar los fundamentos necesarios para desarrollar y evaluar aplicaciones paralelas en sistemas modernos. El curso incluye una visión de los distintos tipos de sistemas, modelos, abstracciones, e implementaciones de programación paralela. El curso incorpora elementos para el análisis de desempeño que consideran las características del Hardware y soporte software.

Esta asignatura contribuye con las siguientes competencias del perfil de egreso:

- Aplicar principios de matemáticas, ciencias de la ingeniería y ciencias de la computación, a problemas de ingeniería informática.
- Analizar e interpretar grandes volúmenes de datos que describen tanto sistemas como sus componentes.
- Identificar necesidades de usuarios para formular, diseñar e implementar soluciones informáticas que satisfagan las especificaciones.
- Involucrarse en procesos de auto-aprendizaje continuo que le permita adaptarse a la evolución de la teoría y tecnología.
- Diseñar y conducir experimentos para evaluar, caracterizar y modelar sistemas informáticos.
- Trabajar en equipo para solucionar problemas de manera colaborativa.

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Al término del curso el estudiante será capaz de:

- R1** Identificar y analizar los principales problemas y desafíos en la computación paralela en sistemas actuales.
- R2** Comprender beneficios y costos asociados de la computación paralela en arquitecturas de memoria compartida y distribuida.

- R3** Diseñar e implementar algoritmos paralelos en diversos tipos de arquitecturas paralelas.
- R4** Aplicar diversos modelos y paradigmas de programación paralela para el procesamiento intensivo de datos.
- R5** Utilizar métricas de evaluación para medir desempeño y uso de recursos.
- R6** Analizar críticamente reportes técnicos y científicos en el área.
- R7** Presentar oralmente ideas frente a un grupo.

IV. CONTENIDOS

1. Introducción: Motivación y aplicaciones.
2. Conceptos y terminología. (Ley de Moore, Ley de Amdahl, aceleración, escalabilidad, elasticidad, balance de carga, etc).
3. Diseñando algoritmos concurrentes/paralelos (beneficios, problemas/soluciones, costos, evaluación, relación computación, comunicación, sincronización).
4. Tipos de arquitecturas paralelas (memoria compartida, memoria distribuida, híbrida). Paralelismo en una CPU, HyperThreading, SIMD explícito, multicores, GPUs, clusters, supercomputadores, Cloud)
5. Abstracciones paralelas (paralelismo datos, paralelismo basado en tareas, paso de mensajes, pipelining, SPMD, MPMD).
6. Modelos y paradigmas e implementaciones en memoria compartida tales como SIMD explícito, OpenMP y CUDA.
7. Nociones básicas en modelos y paradigmas e implementaciones en memoria distribuida tales como MPI, BSP, MapReduce, Spark.

V. METODOLOGÍA

El curso consiste en clases presenciales destinadas a presentar y discutir los contenidos del curso y clases prácticas para desarrollar ejemplos prácticos. La asignatura contempla algunos tests escritos, el desarrollo de proyectos grupales cortos y un proyecto individual dividido en distintas etapas en el transcurso del semestre. Todos los proyectos deben incluir el diseño, implementación y evaluación experimental con el análisis respectivo y requerirá la presentación del desarrollo y un informe escrito. El proyecto individual será presentado en distintos avances. Además, la asignatura contempla la lectura y análisis de reportes técnicos o científicos.

VI. EVALUACIÓN

La evaluación del curso incluye algunos tests escritos individuales, el desarrollo de proyectos grupales, el desarrollo/presentación de un proyecto individual semestral y análisis de reportes técnicos o científicos.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Parallel Programming: Concepts and Practice. Bertil Schmidt, Jorge González, Christian Hundt, and Moritz Schlarb. Morgan Kaufmann, 2017.
- Programming Massively Parallel Processors. A Hands-on Approach. David Kirk and Wen-mei W. Hwu. Morgan Kaufmann, 2016.

Complementaria

- Principles of Parallel Programming. Calvin Lin, Lawrence Snyder. Addison-Wesley. 2008