

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA MADRE Y MAESTRA
FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PROGRAMA**

ISC-307

T P C

PROGRAMACIÓN II

3 2 4

Prerrequisitos: ISC-212-T

Correquisitos: Ninguno

DESCRIPCIÓN

Esta asignatura sirve de introducción al campo de la computación de alto rendimiento, con énfasis en las principales metodologías de programación, lenguajes y aplicaciones. Se enfoca en máquinas paralelas de memoria distribuida, también conocidas como *paso de mensajes*.

OBJETIVOS

- Conocer la historia de la Computación de Alto Rendimiento
- Aplicar métodos de diseño para algoritmos paralelos
- Comparar distintas arquitecturas paralelas de computadoras

CONTENIDOS

Unidad I. Introducción a la Programación Paralela.

1. Arquitectura de Memoria Compartida.
2. Arquitectura de Memoria Distribuida.
3. Paso de mensajes.
 - a. SEND
 - b. RECEIVE
 - c. RECEIVE-FROM-ANY
 - d. Comunicación con bloqueo y sin bloqueo.
4. Aplicaciones: paralelizando algoritmos clásicos y análisis de rendimiento
 - a. Multiplicación de Matrices
 - b. Sobre-Relajación Sucesiva (SOR)
 - c. Floyd-Warshall

- d. Eliminación Gausiana
 - e. Problema del Viajero Ambulante (TSP)
- 5. Diseño de Algoritmos Paralelos
 - a. Particionamiento
 - b. Comunicación
 - c. Aglomeración
 - d. Mapeo

Unidad II. Topologías de Redes para Procesamiento Paralelo.

- 1. Organización de Procesadores
- 2. Problemas principales en el diseño de redes
- 3. Topologías
 - a. Mesh
 - b. Árbol Binario
 - c. Hypertree
 - d. Fat Tree
 - e. Hypercube

Unidad III. Máquinas Paralelas.

- 1. Arreglos de procesadores
- 2. Multiprocesadores con memoria compartida
- 3. Multicomputadoras con memoria distribuida
- 4. Taxonomía de Flynn

Unidad IV. Métricas de Rendimiento

- 1. Speedup y Eficiencia.
- 2. Ley de Amdahl.
- 3. Medición del rendimiento.
 - a. Uso del reloj de pared.
 - b. Exclusión de la inicialización.

Unidad V. Paso de Mensajes.

- 1. Paso de Mensajes P2P
- 2. Identificación Directa (Direct Naming)
- 3. Identificación Indirecta (Indirect Naming)
- 4. Paso síncrono de mensajes
- 5. Paso asíncrono de mensajes
- 6. Buffering de mensajes
- 7. No-determinismo

Unidad VI. MPI

- 1. Modelo de programación MPI
- 2. Primitivos básicos en MPI
- 3. Modos de comunicación
- 4. Comunicación colectiva

5. Barreras
6. Reducción

EVALUACIÓN

Actividades	Unidades a evaluar	Distribución de la calificación
Práctica I Algoritmos seriales	I	5%
Práctica II Algoritmos paralelos con hilos	I	5%
Informe I Comparación de Topologías para procesamiento paralelo	II	5%
Examen de Mitad de Período	I-IV	15%
Informe II Aplicación de la Ley de Amdahl	IV	5%
Práctica III Paralelizando Algoritmos con MPI	V-VI	15%
Práctica IV Paralelizando Algoritmos con MPI	V-VI	15%
Práctica V Paralelizando Algoritmos con MPI	V-VI	15%
Examen o Proyecto Final	Todo el material	20%

BIBLIOGRAFÍA

Grama, A., Gupta, A., Karypis, G. and Kumar, V. (2003). Introduction to Parallel Computing (2nd. Ed.). Addison Wellesley.

Wilkinson, B. and Allen, M. (2005). Parallel Programming (2nd Ed.). Pearson.

Gropp, W., Lusk, E., Skjellum, A. (2014). Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface. MIT Press.

Foster, I. (1995). Designing and Building Parallel Programs: Concepts and Tools for Parallel Software Engineering. Pearson.