

EX-2024-00952001- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE CURSO EXTRACURRICULAR

ASIGNATURA: Arquitecturas de Alto Rendimiento	AÑO: 2024
MODALIDAD: híbrida	CARGA HORARIA: 15h

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: En este curso se cubrirán una serie de temas de interés sobre la arquitectura de computadores modernos de alto rendimiento. Estos contenidos permiten desarrollar competencias necesarias para abordar la Computación de Alto Rendimiento (High Performance Computing - HPC) de manera más eficiente.

Objetivos: El objetivo es profundizar en temas avanzados de la arquitectura de computadoras, abordando, ampliando y complementando conceptos relacionados a procesadores vectoriales, GPUs y multiprocesadores. Esto permitirá a los/as estudiantes obtener una formación más completa para incursionar luego en la Computación de Alto Rendimiento. Quienes cursen desarrollarán la capacidad de utilizar benchmarks para predecir el rendimiento de programas que puedan aprovechar al máximo las características de las Arquitecturas de Alto Rendimiento.

CONTENIDO

El curso comenzará con una sesión dedicada a rendimiento: se presentará el concepto de benchmark, con especial énfasis en el SPEC, y la ley de Amdahl. A continuación, se abordarán las tres técnicas más populares que existen para explotar paralelismo a nivel de datos, a saber: los procesadores vectoriales, las extensiones multimedia y las GPUs. Posteriormente, se estudiarán las redes de interconexión en sistemas basados en multiprocesador. Para finalizar, se tratarán aspectos importantes en procesadores multinúcleo: la coherencia, la consistencia de memoria y la sincronización entre procesadores.

Contenidos y duración:

1. Rendimiento (3 horas): Tendencias tecnológicas, benchmarking, SPEC, ley de Amdahl.
2. Paralelismo a nivel de datos (5 horas): Procesadores vectoriales (VMIPS): strip-mining, memoria entrelazada y aspectos de rendimiento. Extensiones multimedia (MIPS MSA). Multithreading y GPUs. Práctica sobre extensiones multimedia utilizando QEMU.

EX-2024-00952001- -UNC-ME#FAMAF

3. Redes de interconexión (3 horas): Descripción estructural de redes estáticas y dinámicas. Redes MIN: Benes, Omega y Butterfly. Algoritmos de ruteo y ejemplos sobre procesadores reales.
4. Procesadores multinúcleo (4 horas): Arquitecturas basadas en memoria compartida (UMA y NUMA) y paso de mensajes. Coherencia (protocolos snoopy y basados en directorio), consistencia de memoria y sincronización.

BIBLIOGRAFÍA

Hennessy, J. L., Patterson, D. "Computer Architecture: A Quantitative Approach", 6th ed., Morgan Kaufmann, 2017.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se dictarán cinco clases teórico-prácticas de tres horas cada una a lo largo de una semana. Se emplearán simuladores para probar y ejercitar los conceptos abordados. Se hará uso de aulas virtuales para subir material de clases, realizar cuestionarios, solicitar y recibir tareas.

EVALUACIÓN

CONDICIONES PARA OBTENER CONSTANCIA DE ASISTENCIA

Para certificar la asistencia se deberá cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teórico-prácticas.

CONDICIONES PARA OBTENER CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Para la aprobación, además de cumplir con las condiciones para la asistencia, se deberá responder satisfactoriamente un cuestionario (60%) y realizar un trabajo de simulación de la ejecución de un programa sobre una arquitectura particular, que permita verificar los incrementos de rendimiento logrados.

ESCALA DE NOTAS

La calificación será "Aprobado" en caso de cumplimentar las condiciones mencionadas, y "No Aprobado" en caso contrario.

PRERREQUISITOS

Se requiere familiaridad con el uso de la segmentación (pipeline) en procesadores y conceptos de jerarquías de memoria.