

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Adecuación a las modalidades presencial y a distancia por Pandemia COVID-19			
Asignatura:	PROGRAMACIÓN PARALELA Y DISTRIBUIDA		
Docente Responsable:	PROFESOR ADJUNTO, DR. PABLO JAVIER VIDAL		
Carrera:	Licenciatura en Ciencias de la Computación		
Año: 2021	Semestre: 7MO	Horas Semestre: 96	Horas Semana: 6

OBJETIVOS

- Reconocer los conceptos de Computación Concurrente, Paralela y Distribuida.
- Comprender la importancia y la innovación de la Computación de Altas Prestaciones.
- Adquirir conocimientos acerca de los diversos modelos de programación y técnicas para el diseño, evaluación e implementación de algoritmos paralelos y distribuidos.
- Aplicar las estrategias de paralelización en diversas plataformas de ejecución paralela y distribuida.
- Aplicar los conocimientos en situaciones prácticas, principalmente con la formulación de estrategias para problemas reales.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: Introducción

Presentación, descripción general del temario, mecanismos de evaluación. Concurrencia y Paralelismo: conceptos fundamentales. Complejidad y paralelismo. Arquitecturas paralelas. Arquitecturas de memoria compartida. Arquitecturas de memoria distribuida. Arquitecturas GP-GPU. Arquitecturas heterogéneas. Otras arquitecturas emergentes y de propósito específico: FPGA, ASIC, Xeon Phi. Modelos de cómputo. Modelos de cómputo paralelo.

UNIDAD 2: Metodología Paralela y Distribuida

Paralelización de código vs Programación en paralelo. Modelos de programación. Algoritmos y diseño de aplicaciones paralelas. Paralelismo de datos y de tareas. Particiones y patrones estáticos. Estructuras dispersas. Particiones y patrones dinámicos (Branch & Bound, Pipelines, Granjas), No determinismo

UNIDAD 3: Evaluación de Programas

Evaluación de rendimiento: Tiempo de Ejecución. Speedup. Tipos de Speedup. Paralelicibilidad. Eficiencia. Escalabilidad. Ley de Amdahl. Ley de Gustafson-Barsis. Granularidad. Scheduling. Balanceo de cargas.

UNIDAD 4: Programación de sistemas de memoria distribuida

Modelo de ejecución y memoria distribuida. Introducción a MPI: Motivación, objetivos, historia y terminología. Interfaz MPI: inicialización y finalización, mensajes MPI. Datatypes. Comunicaciones punto a punto. Modos de comunicación y comunicaciones no bloqueantes. Comunicaciones colectivas: broadcast, scatter/gather, reducciones. Tipos de datos derivados. Creación y manejo de comunicadores. Tratamiento y depuración de errores

UNIDAD 5: Programación de sistemas de memoria compartida

Modelo de ejecución y memoria compartida. ¿Qué es OpenMP?. Componentes de OpenMP: directivas y cláusulas. Directivas para la construcción de paralelismo. Funciones y variables de entorno. Directivas de sincronización. Tareas OpenMP. Alternativa de desarrollar con lenguaje Java y Python.

UNIDAD 6: Co-procesadores

Introducción a las GPUs. Qué es CUDA y para qué se utiliza. Modelo arquitectónico CUDA: recursos y jerarquía de memoria. Modelo de programación CUDA: estructura, terminología, warps. Entorno de ejecución CUDA: compilación, sistemas multi-GPUs. Sintaxis CUDA: variables, funciones, inicializaciones. Consideraciones sobre optimización.

UNIDAD 7: Otros paradigmas

Patrones de E/S. Balanceo. Rendimiento. Escalabilidad. Complejidad y control. Uso de los recursos. Map-Reduce. Hadoop y Spark. MR aplicado en otros entornos. Modelo BSP. Procesamiento de Grafos.

UNIDAD 8: E/S de alto rendimiento

Patrones de E/S. Balanceo. Rendimiento. Escalabilidad. Complejidad y control. Uso de los recursos.

UNIDAD 9: Profiling

Evaluando el comportamiento del programa. Debug y profiling. Cuellos de botella. Chequeos de memoria. Análisis de instrucciones. Valgrind.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La materia se organiza en clases teóricas, clases prácticas. Por tratarse de una asignatura con importante respaldo conceptual, y para facilitar la apropiación de los conocimientos, se aplicará la ejemplificación y demostración de manera metódica. Los contenidos del programa se presentan y analizan en las clases teóricas y se consolidan con los trabajos prácticos. Existe una estrecha relación entre la teoría y práctica, a su vez la práctica fundamenta sus procedimientos en la teoría.

Los ejercicios están orientados al análisis o entendimiento de las soluciones propuestas y a la concepción o diseño para responder a nuevos requerimientos y problemas. Para ello el

material de práctica es seleccionado de manera de cubrir un amplio espectro temático y muestra diferentes niveles de dificultad. Algunos ejercicios son resueltos completamente en clase, y otros son encaminados para ser completados por los alumnos fuera de clase.

En el contexto de pandemia COVID 19, la modalidad a distancia adoptada utiliza la plataforma de Aula Abierta para el desarrollo de las clases teóricas en vivo en los horarios habituales de cursada sumado a herramientas como diapositivas (PowerPoint) para ayudar al alumno en el seguimiento de la clase y ejemplificación mediante el uso de herramientas de computo remoto.

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	50
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	26
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	20
Proyecto y diseño	0
Total	96

Porcentaje de Horas Presenciales	XXXX % del Total
Porcentaje de Horas a Distancia	(100-XXX) % del Total

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
T.W. Pratt, M.V. Zelkowitz	Programming Languages - Design and Implementation, 4º edición	Prentice Hall	2000	
Deitel&Deitel	Como Programar en Java, 7ma edición	Prentice Hall	2008	
AHO, A. et. al	Compiladores. Principios, técnicas y herramientas	Pearson Educación.	2008	
CSAR ApplicaAons Support	Introduction to programming with MPI	Universida de Birmingham	2009	
C. Leopold	Parallel and Distributed CompuAng		2001	

Bibliografía complementaria



Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca

EVALUACIONES (S/ Ord. 108-10_CS)

Se realizará una evaluación integral y continua durante el cursado. **Se registrá por la Ord. 108/10 C.S. UNCUYO**, explicitando claramente en la planificación didáctica del Espacio Curricular el régimen de acreditación y promoción, según Artículos. 7-8 y 9 de la mencionada norma. Se tendrá en cuenta en la evaluación las características de validez, pertinencia y consistencia con la propuesta de enseñanza y aprendizaje realizada.

Evaluaciones durante el cursado:

- Se realizará dos evaluaciones de las unidades vistas durante el transcurso de la asignatura. Las evaluaciones serán teóricas/prácticas en formato escrito. El alumno debe aprobar con nota 6(seis) o mayor las dos evaluaciones. Además, deberá entregar por cada trabajo practico un informe con los ejercicios solicitados por la catedra. Estos informes también deberán ser aprobados o bien sus correspondientes re-entregas.
En el contexto de pandemia COVID 19, la modalidad a distancia adoptada utiliza la plataforma de Aula Abierta permitirá evaluar con las herramientas brindadas por la plataforma las dos evaluaciones escritas teórico/prácticas, así como la entrega y posterior corrección de los trabajos prácticos.

Evaluación Recuperatoria y Global:

- Cada trabajo práctico tendrá su correspondiente instancia de recuperación a través de la reentrega de los ejercicios solicitados en caso de obtener nota desaprobado en una entrega. En caso de desaprobado las dos evaluaciones existe un recuperatorio integral para ser evaluado. En caso de sacar una nota igual a 6(seis) o mayor, podrá regularizar el alumno. Los archivos y su documentación quedarán a respaldo documental.

Condición de Regularidad

En base a los resultados de las evaluaciones el alumno quedará como Alumno Regular, cuando haya aprobado todas las entregas o re-entrega de informes y además las dos evaluaciones o recuperatorio global.

Alumnos recursantes. No hay régimen especial para alumnos recursantes.

Criterios de evaluación:

En cuanto a alumnos regulares: se valorará la precisión del alumno en las respuestas a las preguntas realizadas durante el examen escrito (presencial o a distancia). La coherencia de sus respuestas entre sí junto con el grado de conocimiento demostrado en la capacidad de relacionar los conceptos vistos durante la cursada. La madurez conceptual evidenciada en la conformación del informe y la capacidad de respuestas rápidas concisas y precisas a consultas realizadas para responder a las inquietudes planteadas en los trabajos prácticos.

En cuanto a alumnos libres: se evaluará la capacidad del alumno para diseñar e implementar diferentes técnicas de programación paralela y distribuida. Se valorará la precisión del alumno en las respuestas a las preguntas realizadas durante el examen oral (presencial). La coherencia de sus respuestas entre sí junto con el grado de conocimiento demostrado en la capacidad de relacionar los conceptos de la asignatura. La madurez conceptual evidenciada en la capacidad de respuestas rápidas concisas y precisas a consultas realizadas. El conocimiento acabado de las posibles soluciones ante un problema que requiera aplicar paralelización tanto a nivel teórico como las dificultades a nivel práctico.

Condiciones para la acreditación de la asignatura:

Examen Final alumnos regulares. El examen final es de tipo integrador teórico-práctico, de forma oral o escrita, sobre cualquiera de los temas desarrollados en la materia. El examen final se rinde a programa completo, exigiéndose el nivel superior correspondiente. Independientemente que se hayan tomado o no en las evaluaciones parciales. Todos los temas evaluados deben conocerse en al menos un 60% del alcance desarrollado en la materia. Además, los alumnos regulares deberán entregar un informe final sobre el desarrollo de una temática a fin a las unidades vistas de la asignatura. El informe puede ser de índole práctica sobre un problema específico o bien sobre una temática teórica. En ambos casos el informe deberá seguir unas pautas mínimas para la entrega y defensa. Podrán rendir examen final aquellos alumnos regulares. La calificación del examen final considerará la totalidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

Examen final para alumnos libres. El mismo tiene dos fases, la primera de ellas es un examen escrito con ejercicios prácticos integrales de los temas y se aprueba con un mínimo de 7 (SIETE) sobre un total de 10 (DIEZ). Aprobado la instancia práctica, el alumno libre deberá defender un informe final sobre el desarrollo de una temática a fin a las unidades vistas de la asignatura. El informe puede ser de índole práctica sobre un problema específico o bien sobre una temática teórica. En ambos casos el informe deberá seguir unas pautas mínimas para la entrega y defensa.

Programa de examen:

Contempla la totalidad de los temas del presente programa.

FECHA, FIRMA Y ACLARACIÓN RESPONSABLE DE CÁTEDRA