

PROGRAMA DE ASIGNATURA UV

1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA:

Facultad:	Ingeniería	Carrera:	Ingeniería Civil Informática		
Nombre:	Electivo Profesional I (Computación de alto de Desempeño)	Código:	ICI 517		
Nivel:	Semestre 9 Ciclo 3	Duración:	Semestral		
Requisito(s):	Sexto semestre aprobado incluido				
Horas cronológicas semanales			N° de semanas	Total de horas semestrales	N° de créditos
Docencia directa	Trabajo autónomo	Total			
(A)	(B)	(C=A+B)	(D)	(E=C*D)	(F=E/27)
3	4.5	7.5	18	135	5

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura “Computación de alto de Desempeño” abarca fundamentalmente las nociones básicas de programación de alto desempeño, abarcando el problema de disminuir los costos de ejecución del algoritmo utilizado conocimientos de arquitectura de computadores y de programación paralela, centrándose en el desarrollo de software para arquitecturas multicore. Es una asignatura teórica y práctica de modalidad presencial. Esta asignatura entregará al estudiante las bases para analizar, diseñar e implementar algoritmos y aplicaciones paralelas eficientes, facilitando las herramientas para evaluar el rendimiento de un algoritmo paralelo e identificar los factores de diseño e implementación que más impacto tienen sobre el rendimiento. Para adquirir las habilidades propias de la programación de alto desempeño, la asignatura contempla la implementación de aplicaciones utilizando conocimientos avanzados de la estructura de los procesadores y estándares de programación paralela actuales: paradigma de programación en memoria compartida (OpenMP) y por paso de mensajes (MPI).

Justificación:

Las necesidades de cómputo de numerosas aplicaciones obligan a desarrollar software eficiente para plataformas multiprocesador. Además, el auge de los procesadores multinúcleo, las redes de computadores y los procesadores gráficos ha aumentado la difusión del procesamiento paralelo, que cada vez está más al alcance del público en general. No obstante, para utilizar los sistemas paralelos o distribuidos de forma eficiente es necesario conocer y manejar metodologías de diseño, de análisis e implementación de programación paralela.

1.3 APOORTE AL PERFIL DE EGRESO

1.3.1 APOORTE AL PERFIL DEL GRADO DE LICENCIATURA A TRAVÉS DE COMPETENCIAS DE LICENCIATURA

Esta asignatura no aporta explícitamente al perfil **del grado de Licenciatura**.

1.3.2 APOORTE AL PERFIL SELLO UV

Esta asignatura aporta al **perfil del grado de licenciatura y al perfil del título profesional** a través de desempeños que tributan a las siguientes **competencias genéricas FACING/SELLO UV** en el **tercer nivel de desempeño**:

CG3 Responsabilidad Ética y Profesional

N3 Integra externalidades propias a la diversidad de aspectos éticos, sociales, económicos, ambientales y culturales presentes a nivel nacional, regional y/o local relacionados con su quehacer profesional

CG4.3. Comunicación (Inglés)

N3. Analiza e interpreta críticamente la información escrita en inglés con propósitos académicos.

1.3.3 APOORTE AL PERFIL DEL TÍTULO PROFESIONAL A TRAVÉS DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Esta asignatura aporta al **perfil del título profesional** a través de resultados de aprendizaje que tributan a las siguientes **competencias específicas de la carrera** en el **tercer nivel de dominio**:

CE1. Desarrollar sistemas informáticos de calidad utilizando estándares de clase mundial para distintas organizaciones.

N3. Diseña y construye una solución en un contexto real, considerando estándares de calidad.

2 PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

2.1 IDENTIFICACIÓN:

Nombre asignatura	Electivo Profesional I (Computación de alto de Desempeño)
Código asignatura	ICI 517
Requisito(s)	Sexto semestre aprobado incluido

2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DESEMPEÑOS:

2.2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ASOCIADOS A LAS COMPETENCIAS DE LICENCIATURA DEL PERFIL DEL GRADO DE LICENCIATURA

Esta asignatura no aporta explícitamente a las competencias de Licenciatura que apuntan al **perfil de grado de Licenciatura**.

2.2.2 DESEMPEÑOS ASOCIADOS A LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS FACING/SELLO UV DEL PERFIL DEL GRADO DE LICENCIATURA Y DEL PERFIL DEL TÍTULO PROFESIONAL

Al final de la asignatura los estudiantes serán capaces de demostrar los siguientes desempeños del **tercer nivel de desempeño** de las **Competencias Genéricas FACING SELLO UV** a las que apunta la asignatura tanto en conocimientos, habilidades y/o actitudes:

- **CG3.N3.D2. Considera** las necesidades de la comunidad en el diseño y aplicación de sus proyectos académicos.
- **CG4.3.N3.D1. Utiliza** y analiza textos escritos en inglés con propósitos académicos.

2.2.3 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ASOCIADOS A LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL PERFIL DE TÍTULO PROFESIONAL

Al final de la asignatura los estudiantes serán capaces de demostrar los siguientes resultados de aprendizaje del **tercer nivel de dominio** de las **Competencias Específicas de la carrera** a las que apunta la asignatura tanto en conocimientos, habilidades y/o actitudes:

- **CE.1.N3.RA2.** Aplica planes de manejo de riesgo para identificar las acciones preventivas de mantención de sistemas.
- **CE.1.N3.RA3.** Diseña y desarrolla soluciones que están alineadas con los objetivos de las organizaciones.

2.3 UNIDADES DE APRENDIZAJE Y CONTENIDOS:

Resultado de aprendizaje y/o Desempeños	Unidades de Aprendizaje y contenidos
CG4.3.N3.D1 CE.1.N3.RA3	<p>Medidas de rendimiento de arquitecturas de computadores</p> <p>Tiempo de ejecución teórico y su relación con el CPI de una arquitectura.</p> <p>Aceleración (SpeedUP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caso general • Caso paralelo <p>Límites de la aceleración. Ley de Amdahl.</p> <p>Eficiencia Paralela. Significado desde el punto de vista del uso de los procesadores.</p> <p>Concepto de escalabilidad. Escalabilidad débil y Escalabilidad fuerte.</p> <p>Metodología para analizar la escalabilidad de un software.</p>
CG4.3.N3.D1 CE.1.N3.RA3	<p>Memoria cache</p> <p>Organización de memoria en sistemas computacionales modernos.</p> <p>Organización de la memoria cache y su impacto en el tiempo de ejecución de un algoritmo.</p>
CG4.3.N3.D1	<p>Introducción a los sistemas paralelos y a la programación paralela</p> <p>Motivación y aspectos de la programación paralela.</p> <p>Concurrencia y paralelismo</p> <p>Arquitecturas paralelas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitecturas de memoria compartida • Arquitecturas de memoria distribuida • Arquitecturas GP-GPU <p>Modelos de cómputo paralelo (BSP, PRAM).</p> <p>Modelos de programación</p> <p>Objetivos formativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la importancia y aplicaciones de la programación paralela en la actualidad. • Adquirir los conceptos básicos de la computación paralela, incluyendo el conocimiento de los modelos de computación paralela más destacados. • Conocer los modelos de programación paralela más extendidos y las principales herramientas software que los sustentan.

Resultado de aprendizaje y/o Desempeños	Unidades de Aprendizaje y contenidos
CE.1.N3.RA2.	<p>Algoritmos y diseño de programas paralelos</p> <p>Complejidad de algoritmos en sistemas paralelos. Tiempo de ejecución paralelo Métricas de desempeño de algoritmos paralelos. Esquemas de descomposición en tareas. Técnicas de asignación de tareas y equilibrado de carga</p> <p>Objetivos formativos</p> <ul style="list-style-type: none">• Ser capaz de evaluar el rendimiento de un algoritmo paralelo, en función de su interés en aplicaciones concretas, utilizando técnicas de modelado propias del ámbito de la computación paralela.• Conocer las principales técnicas de descomposición y asignación de tareas, y saber usarlas para diseñar algoritmos paralelos.• Identificar los factores de diseño que más influyen en el rendimiento de una aplicación paralela.

Resultado de aprendizaje y/o Desempeños	Unidades de Aprendizaje y contenidos
CE.1.N3.RA3. CG3.N3.D2	<p>Lenguajes e Interfaces para programación paralela</p> <p>Programación multihilo de memoria compartida con OpenMP.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de ejecución y memoria compartida de OpenMP. • Componentes de OpenMP: directivas y cláusulas. • Directivas para la construcción de paralelismo. • Funciones y variables de entorno. • Directivas de sincronización. • Tareas OpenMP. <p>Programación paralela usando la interfaz de paso de mensajes, MPI.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a MPI: Motivación, objetivos, historia y terminología • Interfaz MPI: inicialización y finalización, mensajes MPI, Datatypes • Modos de comunicación y comunicaciones no bloqueantes • Comunicaciones colectivas: broadcast, scatter/gather, reducciones • Tipos de datos derivados <p>Objetivos formativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir las habilidades propias de la programación paralela en un entorno de memoria compartida y en un entorno de memoria distribuida. • Conocer y adquirir experiencia en el uso de los lenguajes y bibliotecas más usados para la implementación de programas paralelos. • Ser capaz de escribir, compilar, ejecutar y evaluar experimentalmente programas paralelos en un ordenador paralelo.

2.4 METODOLOGÍA O ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE:

- **Clases teóricas expositivas activas**

Descripción: Presentación en clases de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando a los estudiantes para que relacionen los conceptos nuevos con asignaturas previas y formarle una mentalidad crítica

Metodologías: Lección Magistral, Resolución de Problemas, Resolución de Casos Prácticos.

- **Actividades no presenciales teóricas**

Descripción: Actividades propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, para favorecer el desarrollo de las actividades prácticas

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Metodologías: Desarrollo de guías de estudio, controles formativos y preparación de informes previos a cada actividad práctica.

- **Actividades no presenciales prácticas**

Descripción: Actividades cuyo objetivo es que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos, a través del análisis, diseño e implementación de problemas clásicos de programación paralela.

Propósito: Permitir el desarrollo en los estudiantes las habilidades técnicas de la asignatura.

Metodologías: Prácticas de programación, resolución de problemas, desarrollo de proyectos.

2.5 METODOLOGÍA O ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN:

Tipo de evaluación: (diagnóstica, formativa, sumativa, etc.)	Porcentaje (%) que corresponde:
Diagnóstica	0%
Certamen 1	20%
Certamen 2	30%
Actividades no presenciales teóricas	20%
Actividades no presenciales prácticas	30%

2.6 RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE:

2.6.1 BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA OBLIGATORIA:

	Autor	Título	Editorial	Año	ISBN	Nº Ejemplares Disponibles en Biblioteca de la Carrera
1	Anthony Williams	C++ Concurrency in Action, Second Edition	Manning	2019	9781617294693	0
2	Gerassimos Barlas, Mongan Kaufmann	MultiCore and GPU Programming	Parainfo	2015	9780124171374	0

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

	Autor	Título	Editorial	Año	ISBN	Nº Ejemplares Disponibles en Biblioteca de la Carrera
1						
2						

2.6.2 LINKOGRAFÍA:

Tipo de Documento	Autor	Año Edición	Título	Licencia	Dirección Electrónica (URL)
Libro	Josep Jorba Esteve Remo Suppi Boldrito	2007	Programación Concurrente	CC-BY-SA	https://openlibra.com/es/book/programacion-concurrente
Libro	Daniel Jiménez-González	2013	Introducción a las arquitecturas paralelas	CC-BY-SA	https://openlibra.com/es/book/introduccion-a-las-arquitecturas-paralelas

2.6.3 OTROS RECURSOS:

--

 Universidad de Valparaíso CHILE	<u>DIVISIÓN ACADÉMICA</u>
---	----------------------------------

2.7 DATOS ACTUALIZACIÓN

Responsable(s) del programa:	Gabriel Astudillo Muñoz
Docente(s) a cargo:	Gabriel Astudillo Muñoz
Versión / Fecha de Actualización:	1.0 / Enero 2021

BORRADOR