



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de la

Información

ÁREA: Optativas

ASIGNATURA: Cómputo de Alto Rendimiento y Clusters

CÓDIGO: ITIS 613

CRÉDITOS: 6

FECHA: 20 de septiembre de 2018





1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	<u>Licenciatura</u>
Nombre del Plan de Estudios:	<u>Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de la Información</u>
Modalidad Académica:	<u>Presencial</u>
Nombre de la Asignatura:	<u>Cómputo de alto rendimiento y clusters</u>
Ubicación:	<u>Nivel Formativo</u>
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	<u>Introducción al cómputo de alto rendimiento</u>
Asignaturas Consecuentes:	<u>Ninguna</u>

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE

Concepto	Horas por semana		Total de horas por periodo	Total de créditos por periodo
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica <u>Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc.</u> (16 horas = 1 crédito)	3	2	90	6





3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	<i>Josué Pérez Lucero</i> <i>Juan Carlos Conde Ramírez</i> <i>Abraham Sánchez López</i> <i>María Luz Adolfinia Sánchez Gálvez</i> <i>Mario Anzures García</i> <i>Jonathan Martínez Montes, Intel México</i> <i>Rafael Rocha Vidaurri, Intel México</i> <i>Pablo Camarillo Ramírez, Intel México</i> <i>Omar Ocampo Coronado, Intel México</i> <i>Adolfo Macías Hernández, Intel México</i>
Fecha de diseño:	<i>Junio de 2017</i>
Fecha de la última actualización:	<i>20 de septiembre de 2018</i>
Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro.	
Revisores:	
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<i>Curso de nueva creación bajo la supervisión de Intel, México.</i>

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	<i>Ciencias de la Computación, Tecnologías de la Información, Sistemas Computacionales.</i>
Nivel académico:	<i>Maestría</i>
Experiencia docente:	<i>Mínima de 2 años</i>
Experiencia profesional:	<i>Mínima de 2 años</i>

5. PROPÓSITO: *Aplicar el paradigma del Cómputo de Alto Rendimiento como una solución viable al tratamiento de diversos problemas que presentan un reto a la comunidad científica, es decir problemas que requieran arquitecturas escalables de cómputo para su tratamiento.*





6. COMPETENCIAS PROFESIONALES: *Esta asignatura contribuye a las siguientes competencias:*

2. *Diseña e integra las alternativas y acciones con base en los diferentes criterios y elementos de la interacción-humano computadora por medio de un análisis crítico y reflexivo, para la pertinencia de las TI en las diversas áreas de aplicación tales como la administración pública y privada, las redes sociales y de conocimiento desde la ética y la responsabilidad social.*
5. *Aplica técnicas y herramientas de la programación para el modelado y diseño de sistemas de cómputo mediante técnicas (metodologías) de desarrollo ágil (de software) bajo situaciones de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.*
6. *Aplica modelos matemáticos, definiendo cursos de acción con pasos específicos para el desarrollo e implementación de las TI en el control y la toma de decisiones de diversos ámbitos de la administración pública y privada; así como de las redes sociales y del conocimiento.*
7. *Aplica el análisis, diseño e implementación para integrar elementos de seguridad y confiabilidad en las TI.*

7. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
1. Ley de Amdahl	1.1. Identificación de código secuencial 1.2. Identificación de código paralelizable 1.3. Cálculo del máximo speed-up teórico	Ljubuncic, Igor. (2015). Problem solving in high performance computing: A situational awareness approach with Linux, 1 st Edition, Morgan Kaufmann. Storti, Duane., Yurtoglu, Mete. (2015). CUDA for engineers: An introduction to high-performance parallel computing, Addison-Wesley, 1 st Edition.
2. Modelos de programación concurrente, paralela y distribuida, parte I	2.1. Diferencias entre procesos, hilos y offloading 2.1.1 Shared memory 2.1.2 Distributed memory 2.1.3 Offloading 2.2. OpenMP 2.2.1 Inicialización del ambiente OpenMP 2.2.2 Compilación y ejecución de aplicaciones con OpenMP 2.2.3 Creación de grupos de hilos (thread pools)	Coulouris, G., Dollimore, J., Kindberg, T., Blair, G. (2011). Distributed Systems: Concepts and design, 5th Edition, Addison-Wesley. Czech, Zbigniew J. (2017). Introduction to parallel computing, 1 st Edition, Cambridge University Press, 1 st Edition. Van der Pas, Ruud., Stotzer, Eric, Terboven, Christian. (2017). Using OpenMP—The next step: Affinity, accelerators, tasking and SIMD, The MIT Press.





Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
	2.2.4 Variables compartidas y privadas 2.2.5 Sincronización de hilos 2.2.6 Creación y asignación de tareas (Tasks) 2.2.7 Vectorización 2.2.8 Profiling con OpenMP 2.3. MPI 2.3.1 Inicialización del ambiente de MPI 2.3.2 Compilación y ejecución de aplicaciones con MPI 2.3.3 Creación de procesos 2.3.4 Sincronización de procesos 2.3.5 Scattering y gattering 2.3.6 All reduce y alla reduce all 2.3.7 Profiling con MPI	Quinn, Michael. (2003). Parallel programming in C with MPI and OpenMP, McGraw Hill Education, USA. Berry, Michael W., Gallivan, Kyle A., Gallopoulos, Efstratios, et al. (2014). High-performance scientific computing: Algorithms and applications, Springer. Pacheco, Peter. (2011). An introduction to parallel programming, 1st Edition, Morgan Kaufmann.
3. Modelos de programación concurrente, paralela y distribuida, parte II	3.1. CUDA 3.1.1 Arquitectura de una GPGPU 3.1.2 Inicialización del ambiente de CUDA 3.1.3 Compilación y ejecución de aplicaciones con CUDA 3.1.4 Movimiento de datos entre el host y la GPGPU 3.1.5 Profiling con CUDA 3.2. Hibridación con OpenMP, MPI y CUDA	Storti, Duane., Yurtoglu, Mete. (2015). CUDA for engineers: An introduction to high-performance parallel computing, Addison-Wesley, 1st Edition. Quinn, Michael. (2003). Parallel programming in C with MPI and OpenMP, McGraw Hill Education, USA.
4. Solución de problemas en varias áreas de la ingeniería	4.1. Problemas a definir con los estudiantes.	Matloff, Norman (2015). Parallel computing for data science: With examples in R, C++ and CUDA, 1st Edition, Chapman & Hall/CRC, USA.





8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS (Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)

Estrategias y técnicas didácticas	Recursos didácticos
<p><u>Estrategias de Aprendizaje:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>El estudiante deberá leer textos, destacará conceptos, elaborará mapas conceptuales, organizará, jerarquizará y aplicará información.</i> <p><u>Estrategias de enseñanza:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>El profesor Jerarquizará la información y usará preferentemente las técnicas grupales como el aprendizaje colaborativo.</i> <p><u>Ambientes de aprendizaje:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Disponibilidad de salones adecuados, bibliotecas y licencias del software requerido.</i> <p><u>Actividades y experiencias de aprendizaje:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Se realizarán actividades para el uso del software requerido, también se realizarán actividades que involucren diálogo, redescubrimiento, técnicas grupales, mapas conceptuales, entre otras.</i> 	<p><u>Materiales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Materiales convencionales:</u> <ul style="list-style-type: none"> o <i>libros y/o fotocopias</i> <u>Tableros didácticos:</u> <ul style="list-style-type: none"> o <i>Pizarrón</i> <u>Nuevas tecnologías:</u> <ul style="list-style-type: none"> o <i>Procesador Latex</i> o <i>Visual Studio</i> o <i>Servidor de alto desempeño</i> o <i>OpenMP</i> o <i>MPI</i> o <i>CUDA</i> <u>Servicios telemáticos:</u> <ul style="list-style-type: none"> o <i>Sitios Web</i> o <i>Moodle</i>





9. EJES TRANSVERSALES

Describe cómo se fomenta(n) el eje o los ejes transversales en la asignatura

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	<i>Análisis, reflexión y juicio crítico para conocer cómo aprovechar las capacidades de los sistemas de cómputo de alto rendimiento, a partir de entender su funcionamiento y su adecuación y con ello resolver problemas de ingeniería.</i>
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	<i>Búsqueda de información electrónica relacionada con OpenMP, MPI, CUDA..</i>
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	<i>Comprensión del uso de estándares en el cómputo de alto rendimiento y de las arquitecturas que se utilizarán en la solución de problemas con pertinencia social y de las ciencias.</i>
Lengua Extranjera	<i>Facilita la comunicación del conocimiento en otros idiomas y además la comprensión de textos científicos.</i>
Innovación y Talento Universitario	<i>Este curso aporta los elementos diferenciadores en el desarrollo de las aplicaciones modernas y difíciles, lo que contribuye a una mayor competitividad en el desarrollo de software moderno.</i>
Educación para la Investigación	<i>Habilidad para descubrir y construir nuevos conocimientos aplicables a la solución de problemas planteados en las tecnologías de la información.</i>

10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

Criterios	Porcentaje
▪ <i>Exámenes</i>	
▪ <i>Participación en clase</i>	
▪ <i>Tareas</i>	20%
▪ <i>Exposiciones</i>	
▪ <i>Simulaciones</i>	
▪ <i>Trabajos de investigación y/o de intervención</i>	10%
▪ <i>Prácticas de laboratorio</i>	40%
▪ <i>Visitas guiadas</i>	
▪ <i>Reporte de actividades académicas y culturales</i>	
▪ <i>Mapas conceptuales</i>	
▪ <i>Portafolio</i>	
▪ <i>Proyecto final</i>	30%





▪ <u>Rúbrica</u>		
▪ <u>Lista de Cotejo</u>		
▪ <u>Guías de Observación</u>		
▪ <u>Bitácora</u>		
▪ <u>Diarios</u>		
Total	100%	100%

11. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6.
No se debe contar con antecedentes comprobados de copia o plagio de prácticas o proyectos durante el curso.
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

Notas:

- a) La entrega del programa de asignatura con sus respectivas actas de aprobación, deberá realizarse en formato electrónico, vía oficio emitido por la Dirección o Secretaría Académica a la Dirección General de Educación Superior.
- b) La planeación didáctica deberá ser entregada a la coordinación de la licenciatura en los tiempos y formas acordados por la Unidad Académica.

