

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Arquitectura de Computadoras II
Clave de la asignatura:	TRF – 1702
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Computacionales

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Arquitectura de Computadoras II aporta al perfil del Ingeniero en Sistemas Computacionales conocimientos y habilidades que le permiten identificar la arquitectura y la organización de los sistemas de cómputo de última generación, sus aplicaciones, además de algunas técnicas para simular la operación interna y evaluar su desempeño.</p> <p>El temario está integrado por cuatro unidades, tomando como punto de partida los temas expuestos en la materia de Arquitectura de Computadoras, las materias previas consideradas en la misma, así como las competencias genéricas a desarrollar.</p> <p>En la primera unidad se hace un acercamiento a las Arquitecturas IA x86 y ARM. En la segunda unidad se analiza el comportamiento de los arreglos de memoria en los Sistemas estrechamente acoplados. Mientras que en la tercera unidad se aborda el tema de la Mejoría en el desempeño, tanto en la ejecución de instrucciones del procesador, como en otros subsistemas de la computadora. En la cuarta unidad se analiza la Tecnología Multinúcleo, presente en la mayoría de los sistemas de cómputo portátiles y de escritorio de la actualidad; concluyendo con una visión general acerca de las tendencias en el desarrollo de las tecnologías de procesadores y sistemas de cómputo.</p>
Intención didáctica
<p>El docente debe ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiciar actividades de meta cognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplo: Identificar los

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

- diferentes modelos de arquitecturas de cómputo.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar, identificar y seleccionar información de fuentes diversas, como las bases de datos: EBSCO, GALE-CENGAGE, THOMSON-REUTERS e IEEEEXPLORE, entre otras.
 - Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: Realizar y documentar las prácticas elaboradas dentro y fuera de clase.
 - Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo de aplicación. Ejemplos: Atender requerimientos de una propuesta tecnológica sugerida.
 - Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios, a las que ésta da soporte, para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: identificar y sugerir características específicas de hardware en aplicaciones de sistemas de redes, plataformas operativas, etc.
 - Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar informes de las prácticas y exponer los resultados y conclusiones obtenidas frente al grupo.
 - Facilitar el contacto directo con materiales, herramientas e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental, como identificación, manejo de componentes y trabajo en equipo.
 - Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
 - Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
 - Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
 - Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
 - Estimular el uso de simuladores de software para una mejor comprensión de los temas.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Acapulco 25 de Mayo, 2016	Dr. Rolando Palacios Ortega M.T.I. Eloy Cadena Mendoza M.C. José Francisco Gazga Portillo	Reunión de la Academia de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar a los alumnos del curso conocimientos y habilidades relacionados con la tecnología de los sistemas de cómputo de última generación y sus aplicaciones a partir de los conceptos de las Arquitecturas Superescalares. • Conocer la organización de los elementos que integran los sistemas de memoria en las arquitecturas modernas. • Conocer las técnicas utilizadas para mejorar la ejecución de instrucciones. • Identificar otros dispositivos y características que mejoran el desempeño del sistema de cómputo. • Evaluar las características y el desempeño de la tecnología Multinúcleo.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos fundamentales de los modelos de arquitecturas de cómputo. • Conocer y analizar los bloques que conforman un sistema de cómputo. • Elegir componentes y ensamblar equipos de cómputo • Identificar las diferencias de los sistemas de memoria compartida y los sistemas de memoria distribuida. • Desarrollo de aplicaciones utilizando Lenguaje Ensamblador y programación híbrida.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Arquitecturas IA x86 y ARM	1.1 Conceptos básicos 1.2 Tipos de datos y operaciones 1.3 Modos de direccionamiento 1.4 Formato de instrucciones 1.5 Pipelines IA Core y ARM Cortex 1.6 Memoria caché 1.7 Sistemas Embebidos y ARM
2	Sistemas estrechamente acoplados	2.1 Arquitecturas sistólicas 2.2 Sistemas con memoria compartida 2.3 Redes de interconexiones 2.4 Topologías cruzadas 2.5 Protocolos de coherencia de caché 2.6 Modelos de memoria y consistencia de memoria
3	Mejoría en el desempeño	3.1 Predicción de saltos 3.2 Arquitecturas Superescalares 3.3 Arquitecturas VLIW 3.4 Prebúsquedas

		<p>3.5 Ejecución especulativa</p> <p>3.6 Multihilos</p> <p>3.7 Benchmarks y modelos de evaluación del desempeño</p>
4	Computadoras Multinúcleo	<p>4.1 Conceptos básicos de organización multinúcleo</p> <p>4.2 Organización multinúcleo. Casos de estudio: IA x86 y ARM MPCore</p> <p>4.3 Introducción a topologías de Redes Multiprocesador</p> <p>4.4 Clúster y Redes de Clúster</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Arquitecturas IA x86 y ARM	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Identificar los elementos de la Arquitectura de computadoras de última generación a partir de los conceptos de las Arquitecturas Superescalares</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organización y planificación • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Capacidad de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) <p>Competencias interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento crítico • Trabajo en equipo • Habilidades en las relaciones Interpersonales • Compromiso ético 	<p>1.1 Describir la Arquitectura del conjunto de instrucciones</p> <p>1.2 Elaborar un modelo de la Arquitectura del conjunto de instrucciones</p> <p>1.3 Discutir en grupo el modelo de la tecnología Superescalar</p> <p>1.4 Implementar el modelo utilizando un simulador.</p>

<p>Competencias sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje autónomo • Adaptación a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Iniciativa y espíritu emprendedor • Búsqueda del logro 	
<p>Sistemas estrechamente acoplados</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer la organización de los elementos que integran los sistemas de memoria en las arquitecturas modernas.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organización y Planificación • Conocimiento de una segunda lengua • Capacidad de gestión de la Información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento crítico • Trabajo en equipo • Habilidades en las relaciones Interpersonales • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje autónomo • Adaptación a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Iniciativa y espíritu emprendedor • Búsqueda del logro 	<p>2.1 Investigar y discutir en clase las arquitecturas sistólicas</p> <p>2.2 Investigar y analizar cómo operan los sistemas con memoria compartida</p> <p>2.3 Identificar las redes de interconexiones</p> <p>2.4 Investigar y discutir en clase las topologías cruzadas: hipercubo, mariposa e intercambio</p> <p>2.5 Investigar los diferentes protocolos de coherencia de caché</p>

Mejoría en el desempeño	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer las técnicas utilizadas para mejorar la ejecución de instrucciones.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organización y Planificación • Conocimiento de una segunda lengua • Capacidad de gestión de la Información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento crítico • Trabajo en equipo • Habilidades en las relaciones Interpersonales • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje autónomo • Adaptación a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Iniciativa y espíritu emprendedor • Búsqueda del logro 	<p>3.1 Analizar la predicción de saltos</p> <p>3.2 Discutir las analogías y diferencias de las arquitecturas superescalares</p> <p>3.3 Entender los conceptos de las arquitecturas VLIW</p> <p>3.4 Comprender los conceptos de: Prebúsquedas, Ejecución especulativa y Multihilos</p> <p>3.5 Por equipos se pueden desarrollar aplicaciones para evaluar el desempeño en los equipos comerciales disponibles.</p>
Computadoras Multinúcleo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Identificar y Evaluar las características de la tecnología Multinúcleo.</p> <p>Genéricas:</p>	<p>4.1 Investigar y discutir en clase las características de la tecnología multinúcleo.</p> <p>4.2 Identificar sistemas de cómputo comerciales con tecnología multinúcleo.</p> <p>4.3 Presentar por equipo las características de sistemas comerciales con tecnología multinúcleo.</p>

<p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organización y Planificación • Conocimiento de una segunda lengua • Capacidad de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento crítico • Trabajo en equipo • Habilidades en las relaciones Interpersonales • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje autónomo • Adaptación a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Búsqueda del logro 	<p>4.4 Evaluar el desempeño de sistemas de cómputo con tecnología multinúcleo.</p> <p>4.5 Realizar un análisis comparativo entre sistemas que utilizan tecnología multinúcleo y sistemas tradicionales.</p> <p>4.6 Investigar y discutir en clase las tendencias y el futuro de la arquitectura de computadoras</p>
--	---

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Comparación de las características de las diez supercomputadoras y clusters comerciales y de investigación más importantes en el mundo. • Comparación de las características de las diez computadoras y clusters comerciales y de investigación más importantes en la región. • Análisis de las características de microcontroladores con Arquitectura ARM. • Modelado y simulación de la arquitectura superescalar, utilizando simuladores de software libre. • Evaluación del desempeño de diferentes sistemas de cómputo, utilizando pruebas desarrolladas con herramientas de software, como Matlab. • Comparación del desempeño de diferentes sistemas de cómputo, utilizando pruebas desarrolladas con herramientas de software, como Matlab.
--

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo relacionado con los contenidos de la materia.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto; que implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario; el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo, adecuados al contexto y los períodos estimados de realización.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo.

10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las prácticas realizadas durante clase y las actividades inherentes, así como de las conclusiones obtenidas.
- Análisis de la información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Presentación y exposición de cada actividad de aprendizaje. Algunas se evaluarán por equipos.
- La evaluación debe incluir todas las actividades realizadas durante el curso, como: asistencia y participación en clase, reportes de investigación documental, informes de prácticas y resultados de exámenes escritos, entre otras.

11. Fuentes de información

- 1.- Brey, Barry (2009). *The Intel Microprocessors. Architecture, Programming and Interfacing, 8th Edition*. Pearson-Prentice Hall. USA.
- 2.- Durán, Luis (2007). *El Gran Libro del PC Interno*. Editorial Marcombo-Alfaomega. México.
- 3.- Fleury, Martin & Downton, Andrew (2001). *Pipelined Processors Farms*. John Wiley & Sons. USA
- 4.- García Carballeira, Félix / Carretero Pérez, Jesús Et Al (2007). *Problemas Resueltos de Estructura de Computadores*. Editorial Thomson Learning. España.
- 5.- Gebali, Fayez; El-miligi, Haytham & El-Kharashi, Watheq (2009). *Networks on Chips. Theory and Practice*. CRC Press Taylor & Francis Group. USA.
- 6.- Harris, David & Harris, Sarah (2013). *Digital Design and Computer Architecture, 2th Edition*. Morgan Kaufmann. USA.
- 7.- Hsu, John (2001). *Computer Architecture. Software Aspects, Coding and Hardware*. CRC Press. USA.
- 8.- Irvine, Kip (2008). *Lenguaje Ensamblador. Para computadoras basadas en Intel. 5^a Edición*. Editorial Pearson-Prentice Hall. México.
- 9.- Miles, J. Mordocca (2002). *Principios de arquitectura de computadoras*. Editorial Prentice Hall. Argentina.
- 10.- Noergaard, Tammy (2013). *Embedded Systems Architecture. A comprehensive Guide for Engineers and Programmers*. Elsevier-Newnes. USA.
- 11.- Ortega Lopera, J. / Anguita López, M. Et Al (2004). *Arquitectura de Computadores*. Editorial Thomson Learning. España.
- 12.- Patterson / Henessy (2012). *Computer Architecture. A Quantitative Approach, 5th Edition*. Elsevier- Morgan Kauffman Publishers. España.
- 13.- Stallings, William (2013). *Computer Organization and Architecture. Designing for Performance, 9th Edition*. Pearson. USA.