



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Arquitectura de computadoras
Clave de la asignatura:	AEE-24123
SATCA¹:	3-1-4
Carrera:	Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones, Ingeniería en Ciencia de Datos.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Arquitectura de Computadoras aporta al perfil del ingeniero la habilidad para Implementar aplicaciones computacionales para solucionar problemas de diversos contextos, integrando diferentes tecnologías, arquitecturas o dispositivos.

Por la importancia de su contenido y aplicación, permite al ingeniero explicar el funcionamiento interno de las computadoras, determinar el rendimiento, escalabilidad y costo de la misma.

Esta materia consiste en explorar los principios fundamentales que gobiernan la organización, el diseño y funcionamiento de los componentes físicos internos de una computadora, cómo realizar el diseño y armado de una computadora para un propósito específico y de cómo se lleva a cabo el procesamiento paralelo dentro de cada arquitectura.

De manera particular, lo trabajado en esta asignatura, se aplicará a los temas de estudios de las materias de Programación de Dispositivos Móviles 1 y 2, debido a que se deben considerar temas específicos de cada arquitectura donde se ejecutará la aplicación, así como también con el tema de procesamiento asíncrono que utiliza hilos de ejecución.

Intención didáctica

Se organiza el temario, en cuatro unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en las dos primeras unidades. En la primera unidad se abordan los temas de Modelos de arquitectura de cómputo. En la segunda unidad se estudia y analiza la estructura y comunicación interna, y funcionamiento del CPU. Se incluye una tercera unidad que se destina a la aplicación práctica del ensamble de un equipo de cómputo y se utilizan los conceptos abordados en las dos primeras. Se aplican conocimientos de electricidad, magnetismo y electrónica y la correlación que guardan éstos con una arquitectura computacional actual.

En la cuarta y última unidad se pretende que el alumno se involucre con las arquitecturas de computadoras que trabajen en forma paralela, observando el rendimiento del sistema en los módulos de memoria compartida y distribuida a través de casos de estudio.

Es importante que los temas de cada una de las unidades se estudien de la manera en que el estudiante pueda asimilarlos, sin llegar a ser tan profundos y cuidando que el temario sea completado en tiempo y forma.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación y manejo de componentes de hardware y su funcionamiento; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual de análisis y aplicación interactiva. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque y sugiera además de guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los componentes a elegir y controlar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación y desarrollo de actividades de aprendizaje.

Es importante ofrecer escenarios de trabajo y de problemática distintos, ya sean construidos, o virtuales. En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Con el desarrollo de estas unidades se busca que el alumno pueda desarrollar la habilidad de investigación, trabajo en equipo, desarrolle la capacidad de ser autodidacta y sobre todo que aplique los conocimientos adquiridos en la materia para solucionar problemas que enfrenta en su entorno.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura debido a que la parte práctica es una de las más importantes. Esto debido a que juega también un papel importante como orientador en el tratamiento de los temas.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México 23 de octubre del 2023	Representantes del Instituto Tecnológico de Chetumal	Presentación de la propuesta de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones.
Instituto Tecnológico de Querétaro Campus Norte del 19 al 22 de marzo 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chetumal, Ensenada, La Zona Olmeca, Querétaro, Villahermosa. Tecnológicos Superiores de: Huetamo, Mario Molina Pasquel y Henríquez (unidad Mascota), Purhépecha. Representante de Ciencias Básica de los Institutos de: Celaya, Morelia y CIIDET.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones.



Tecnológico Nacional de México del 22 al 24 de abril del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de Chetumal y Villahermosa.	Contraste y ajuste de las asignaturas Ing. en Desarrollo de Aplicaciones con respecto a las de Ing. en Inteligencia Artificial, Ing. en Ciberseguridad e Ingeniería en Ciencia de Datos.
Tecnológico Nacional de México del	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chetumal, Ensenada, La Zona Olmeca, Villahermosa.	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conoce diferentes modelos de arquitecturas de cómputo y plantea soluciones de hardware orientadas a resolver problemas de su entorno profesional.

5. Competencias previas

Comprende y aplica las herramientas básicas de análisis de los sistemas analógicos y digitales para resolver problemas del ámbito computacional.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Arquitecturas de cómputo	1.1. Modelos de arquitectura de computo 1.1.1. Clásicas. 1.1.2. Segmentadas. 1.1.3. De multiprocesamiento. 1.2. Análisis de los componentes 1.2.1. CPU 1.2.2. Arquitecturas. 1.2.3. Tipos. 1.2.4. Características. 1.2.5. Funcionamiento (ALU, unidad de control, registros y buses internos). 1.3. Memoria 1.3.1. Conceptos básicos del manejo de la memoria. 1.3.2. Memoria principal semiconductora. 1.3.3. Memoria caché.
2	Entrada/Salida y buses	2.1. Módulos de entrada/salida. 2.2. Entrada/salida programada. 2.3. Entrada/salida mediante interrupciones. 2.4. Acceso directo a memoria.



		<ul style="list-style-type: none"> 2.5. Canales y procesadores de entrada/salida. 2.6. Buses <ul style="list-style-type: none"> 2.6.1. Tipos de buses. 2.6.2. Estructura de los buses. 2.6.3. Jerarquía de buses. 2.7. Interrupciones
3	Estructura y funcionamiento de la CPU	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Organización del procesador. 3.2. Estructura de registros. <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1. Registros visibles para el usuario. 3.2.2. Registros de control y de estados. 3.2.3. Ejemplos de organización de registros de CPU reales. 3.3. El ciclo de instrucción <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1. Ciclo Fetch-Decode-Execute. 3.3.2. Segmentación de instrucciones. 3.3.3. Conjunto de instrucciones: Características y funciones. 3.3.4. Modos de direccionamiento y formatos. 3.4. Chipset <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1. Aplicaciones. 3.4.2. Ambientes de servicio
4	Procesamiento paralelo	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Organizaciones de procesadores múltiples. <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1. Tipos de sistemas de procesadores paralelos. 4.1.2. Organizaciones paralelas. 4.2. Multiprocesadores simétricos. <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1. Organización. 4.2.2. Consideraciones de diseño del sistema operativo multiprocesador. 4.3. Coherencia de caché y protocolo MESI <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1. Soluciones de software. 4.3.2. Soluciones de hardware. 4.3.3. El protocolo MESI. 4.4. Multiprocesos y multiprocesadores de chips <ul style="list-style-type: none"> 4.4.1. Subprocesos múltiples implícitos y explícitos. 4.4.2. Enfoques para el subproceso múltiple explícito. 4.5. Clústeres. <ul style="list-style-type: none"> 4.5.1. Configuraciones de clúster. 4.5.2. Problemas de diseño del sistema operativo. 4.5.3. Arquitectura informática del clúster.



		<p>4.5.4. Servidores Blade.</p> <p>4.5.5. Clústeres comparados con SMP.</p> <p>4.6. Acceso a la memoria no uniforme.</p> <p>4.6.1. Motivación.</p> <p>4.6.2. Organización.</p> <p>4.6.3. Pros y contras de la NUMA.</p> <p>4.7. Computación en la nube.</p> <p>4.7.1. Elementos de computación en la nube.</p> <p>4.7.2. Arquitectura de referencia de computación en la nube</p>
--	--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Arquitecturas de cómputo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Conoce e identifica los componentes y el funcionamiento en diferentes modelos de arquitectura, para tomar mejores decisiones al momento de seleccionarla y donde implementarán sus desarrollos.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de análisis y síntesis. ● Capacidad de organizar y planificar. ● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. ● Solución de problemas. ● Toma de decisiones. ● Trabajo en equipo. ● Capacidad de aplicar los conocimientos. ● Habilidades de investigación. ● Capacidad de generar nuevas ideas. ● Liderazgo. ● Habilidad para trabajar en forma autónoma. ● Búsqueda del log. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Clasificar la arquitectura general de equipo de cómputo. ● Identificar los componentes internos de una computadora. ● Asociar el funcionamiento de los componentes internos de una computadora. ● Buscar y seleccionar información sobre los diferentes modelos de arquitecturas de computadoras ● Analizar las funciones que desempeñan cada bloque funcional de la arquitectura básica de un sistema de cómputo.



2. Entrada/Salida y buses

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Conoce el manejo de entrada/salida, buses e interrupciones y las relaciones entre los mismos, para optimizar los desarrollos de software.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de análisis y síntesis. ● Capacidad de organizar y planificar. ● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. ● Solución de problemas. ● Toma de decisiones. ● Trabajo en equipo. ● Capacidad de aplicar los conocimientos. ● Habilidades de investigación. ● Capacidad de generar nuevas ideas. ● Liderazgo. ● Habilidad para trabajar en forma autónoma. ● Búsqueda del logro. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear un cuadro sinóptico que resuma las características y funciones de cada uno de los componentes del módulo de entrada y salida. ● Investigar y compartir ejemplos de periféricos de entrada y salida que se conectan a través de estos buses y puertos. ● Elaborar una lista de dispositivos E/S y describe cómo se comunican con la computadora a través de los buses y puertos. ● Investigar y presentar una tabla comparativa que muestre las ventajas y desventajas de los buses más comunes.

3. Estructura y funcionamiento de la CPU

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Identifica los componentes y modos de direccionamiento del CPU y las relaciones entre los mismos, para optimizar los desarrollos de software. Identifica los requerimientos de Hardware para realizar la construcción de un equipo de cómputo.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de análisis y síntesis. ● Capacidad de organizar y planificar. ● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. ● Solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizar y determinar la organización del procesador. ● En equipos solucionar un problema real en el funcionamiento de la CPU. ● Realizar una animación en la que se observe el funcionamiento de los registros de CPU reales. ● Investigar en un CPU la organización de sus componentes y realizar su exposición. ● Realizar prácticas en lenguaje ensamblador que hagan uso de los registros del procesador. ● Investigar y seleccionar chipsets comerciales disponibles en el mercado y sus características ● Buscar información sobre las técnicas de direccionamiento de memoria y puertos de I/O ● Buscar y evaluar información de dispositivos de entrada y salida en un equipo de cómputo.



<ul style="list-style-type: none"> ● Toma de decisiones. ● Trabajo en equipo. ● Capacidad de aplicar los conocimientos. ● Habilidades de investigación. ● Capacidad de generar nuevas ideas. ● Liderazgo. ● Habilidad para trabajar en forma autónoma. ● Búsqueda del logro. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Evaluar los requerimientos de sistema de cómputo de acuerdo con su aplicación para seleccionar un equipo de cómputo
--	---

4. Procesamiento paralelo

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Conoce e identifica las arquitecturas adecuadas para la implementación de sistemas de procesamiento paralelo.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de análisis y síntesis. ● Capacidad de organizar y planificar. ● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. ● Solución de problemas. ● Toma de decisiones. ● Trabajo en equipo. ● Capacidad de aplicar los conocimientos. ● Habilidades de investigación. ● Capacidad de generar nuevas ideas. ● Liderazgo. ● Habilidad para trabajar en forma autónoma. ● Búsqueda del logro. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Recopilar información de los tipos de computación paralela, sistemas de memoria compartida y distribuida ● Evaluar multiprocesadores y multicomputadoras. ● Desarrollar una aplicación para un microcontrolador e interconexión a una computadora. ● Buscar y seleccionar información sobre arquitecturas paralelas existentes en el mercado. ● Conocer los tipos de computación paralela. ● Analizar algunos casos de estudio enfocados a la computación paralela.



8. Práctica(s)

- Identificar las características de los elementos que integran un sistema de cómputo, utilizando componentes físicos.
- Identificar los elementos principales de una computadora personal, así como componentes y subsistemas.
- Analizar casos de estudio sobre computación paralela.

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 a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; 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.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, 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 en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

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:

1. Reportes escritos de las prácticas realizadas durante clase y las actividades inherentes, así como de las conclusiones obtenidas.
2. Análisis de la información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
3. Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
4. Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
5. Presentación y exposición de cada actividad de aprendizaje. Algunas se evaluarán por equipos.



11. Fuentes de información

1. Aguilar, J., Suárez, J., & Aispuro, E. (2018). *Organización y Arquitectura de Computadoras: Un Enfoque Evolutivo: Conceptos de organización y arquitectura de computadoras basadas en el paradigma tecnológico de Von Neumann* (p. 224). Editorial Académica Española.
2. Martín-Pozuelo, J. M. (2021). *Arquitectura del PC. Mantenimiento Hardware* (p. 248). Ra-Ma.
3. Datukun, K. A., & Sellappan, P. (2020). *Arquitectura y Organización de la Computadora: Diseño Digital y Microprocesamiento. Volumen 1*. Scienca Scripts.
4. Casazola, O. D. (2017). *Lenguaje Ensamblador*. Alfaomega.
5. Grey, B. B. (2019). *Intel Microprocessors* (8th ed.). Prentice Hall.
6. Sierra, Heidi G. *Cómputo Paralelo*. Editorial Académica Española, 2011. p. 148.
7. Stallings, W. (2016). *Computer Organization and Architecture*. Pearson Education.
8. Tanenbaum, A. (2013). *Structured Computer Organization*. Pearson.