

PROTOCOLO ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

JESÚS EMIRO VEGA
vejemi@gmail.com
jesus.vega@unad.edu.co
Ingeniero de sistemas

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

Ocaña 2008

GUÍA DIDÁCTICA
CURSO ARQUITECTURA DE COMPUTADORES
SEGUNDA EDICIÓN
@ Copyright
Universidad Nacional Abierta y a Distancia

FICHA TECNICA

Nombre del curso:	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES
Palabras clave:	Procesador, Memoria, Dispositivos de entrada y salida, cluster, segmentación, paralelismo, arquitectura, buses, caché, ALU, modos de direccionamiento, aritmética del computador, repertorio de instrucciones, lenguaje ensamblador.
Institución:	Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD.
Ciudad:	Bogotá - Colombia
Autor(es) del Protocolo Académico:	Jesús Emiro Vega
Año:	2008.
Unidad Académica:	Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería
Campo de formación:	Disciplinar
Área del conocimiento:	Ciencias básicas e ingeniería.
Créditos académicos:	Tres (3) correspondientes a 106 horas promedio de estudio Independiente y 38 horas de acompañamiento.
Tipo de curso:	Teórico- Práctica.
Destinatarios:	Estudiantes de diversos programas de pregrado de la Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería o de cualquier otra Escuela o programa.
Competencia general de aprendizaje:	Estudiantes de pregrado del Programa de Ingeniería de Sistemas.
Metodología de oferta:	A distancia.
Formato de circulación:	Documentos impresos en papel con apoyo en Web; CD-ROM.
Denominación de las unidades didácticas:	1. Visión General 2. Unidad Central de Procesamiento 3. Repertorio de Instrucciones

INTRODUCCIÓN

Este documento trata sobre la estructura y funcionamiento de los computadores, así que se trata de presentar una visión clara y completa, la naturaleza y características de los computadores de hoy.

Actualmente hay una gran variedad de sistemas: desde microprocesadores de un solo chip que tienen un bajo costo, hasta supercomputadores que tienen un alto valor, esto también se evidencia en tamaño, desempeño y aplicaciones. Además el vertiginoso cambio que ha caracterizado siempre a la tecnología de computadores continúa aún sin tregua. La tecnología de los computadores está siempre caracterizada por grandes cambios en todos sus componentes: desde la tecnología inmersa en los circuitos integrados, usados para construir componentes de computadores hasta el reciente uso de la computación paralela para combinar estos componentes. La intención de este material es proporcionar herramientas y conceptos de los fundamentos de la organización y arquitectura de computadores y relacionar éstos con problemas de diseño actuales.

Se analizan todas las características básicas de funcionamiento, incluyendo velocidad del procesador, velocidad y capacidad de la memoria, velocidad de interconexión de los datos. Inicialmente se introducen los conceptos básicos de computador visto como una estructura de componentes y su funcionamiento. Cada componente puede ser descrito según su estructura interna y funcionamiento. También se describe una breve historia del desarrollo de los computadores desde sus antepasados mecánicos a los sistemas de hoy en día. Esto sirve para destacar algunos aspectos importantes del diseño de computadores y para dar una visión de alto nivel de la estructura de un computador. En el transcurso del curso también se presentan los componentes como la memoria, CPU, buses, etc. de tal forma que el estudiante adquiere una visión global y clara de la interrelación de los diferentes componentes.

Este documento está escrito para el estudiante, es un curso que requiere conocimiento de la familia de procesadores como Intel y AMD, ya que estos han alcanzado amplios usos en muchas áreas de la electrónica, de las comunicaciones, de los sistemas de control y en particular en los sistemas de computadores de escritorio.

Los conceptos se exponen con claridad y se apoyan a través de ejercicios prácticos y laboratorios usando un simulador que permita interrelacionar los conceptos básicos con la práctica.

Este curso está dirigido a los estudiantes de Ingeniería con conocimientos básicos de lógica de programación, se supone que el estudiante tiene familiaridad con el funcionamiento de un computador y con su terminología así como con la programación en lenguajes de alto nivel.

La formación integral del estudiante contempla el cumplimiento de horas de laboratorio como complemento a las asignaturas teóricas. Estos laboratorios son unidades académicas donde el estudiante ejecuta ensayos de manera didáctica, permitiéndole la formación necesaria para enfrentar situaciones que se le presenten en el mundo del trabajo.

El curso corresponde a tres créditos académicos y los conceptos vistos en el curso son básicos para comprender la práctica y la asignatura. Estos créditos comprenden el estudio independiente y el acompañamiento tutorial, con el propósito de:

- Proporcionar a los alumnos de Arquitectura de computadores, los conceptos y temas básicos de la organización y arquitectura de un sistema de computación, así como el estado del arte de los

procesadores y arquitecturas actuales a través del desarrollo de conceptos, nociones, tendencias, problemáticas y prácticas que configuran el panorama de los sistemas de computación.

El curso está compuesto por tres unidades didácticas así:

- Visión General.
- Unidad Central de Procesamiento.
- Repertorio de Instrucciones.

El curso es de carácter teórico-práctico y la metodología a seguir será bajo la metodología de educación a distancia. Esto implica planificar el proceso de:

- Estudio Independiente: se desarrolla a través del trabajo personal y del trabajo en pequeños grupos colaborativos de aprendizaje.
- Acompañamiento tutorial: corresponde al acompañamiento que el tutor realiza al estudiante para potenciar el aprendizaje y la formación.

El sistema de evaluación del curso es a través de la evaluación formativa, que constituye distintas formas de comprobar el avance en el autoaprendizaje del curso.

En este sentido, se realizarán tres tipos de evaluación alternativas y complementarias, estas son:

- Autoevaluación: evaluación que realiza el estudiante para valorar su propio proceso de aprendizaje.
- Coevaluación: se realiza a través de los grupos colaborativos, y pretende la socialización de los resultados del trabajo personal.
- Heteroevaluación: Es la valoración que realiza el tutor.

El Sistema de interactividades vincula a los actores del proceso mediante diversas actividades de aprendizaje que orientan el trabajo de los estudiantes hacia el logro de los objetivos que se pretenden, de la siguiente manera:

- Tutor-estudiante: a través del acompañamiento individual.
- Estudiante-estudiante: mediante la participación activa en los grupos colaborativos de aprendizaje.
- Estudiantes-tutor: a través del acompañamiento a los pequeños grupos colaborativos de aprendizaje.
- Tutor-estudiantes: mediante el acompañamiento en grupo de curso.
- Estudiantes-estudiantes: en los procesos de socialización que se realizan en el grupo de curso.

Para el desarrollo del curso es importante el papel que juega los recursos tecnológicos como medio activo e interactivo, buscando la interlocución durante todo el proceso de diálogo docente-estudiante.

- Los materiales impresos en papel, se han convertido en un soporte para favorecer los procesos de aprendizaje autodirigido.
- Sitios Web: propician el acercamiento al conocimiento, la interacción y la producción de nuevas dinámicas educativas.
- Sistemas de interactividades sincrónicas: permite la comunicación a través de encuentros presenciales directos o de encuentros mediados (chat, audioconferencias, videoconferencias, tutorías telefónicas).

- Sistemas de interactividades diferidas: permite la comunicación en forma diferida favoreciendo la disposición del tiempo del estudiante para su proceso de aprendizaje, mediante la utilización de correo electrónico, foros, grupos de discusión, entre otros.

El acceso a documentos adquiere una dimensión de suma importancia en tanto la información sobre el tema exige conocimientos y planteamientos preliminares, por tal razón es imprescindible el recurso a diversas fuentes documentales y el acceso a diversos medios como son: bibliotecas electrónicas, hemerotecas digitales e impresas, sitios Web especializados.

En la medida en que usted adquiera el rol de estudiante, interiorice y aplique los puntos abordados anteriormente, podrá obtener los logros propuestos en este curso, así como un aprestamiento en los enfoques de la Ingeniería de Sistemas mediante la estrategia de educación a distancia.

2. JUSTIFICACIÓN

Uno de los aspectos más interesantes de la Arquitectura de Computadores es la rapidez con la que cambia. Las innovaciones tienen lugar casi diariamente, ofreciendo a las personas la oportunidad de contribuir en el tema. Sin embargo, esta velocidad en el proceso es uno de los mayores desafíos a la hora de enseñar arquitectura y organización de computadores.

Un Computador es una máquina electrónica programable que, como cualquier sistema, se compone de un conjunto de componentes interrelacionados. Sus principales componentes son: El procesador, la memoria, y los módulos E/S, que se comunican a través de buses, los cuales pueden ser de datos, de direcciones, y de control. El sistema se caracteriza mejor en términos de estructura (cómo están interconectados los componentes) y de función (el funcionamiento de cada componente). Además la organización de un computador es jerárquica. Cada componente principal puede ser descrito descomponiéndolo en sus subcomponentes principales y describiendo su estructura y funcionamiento. Esta organización jerárquica, se hace para garantizar la claridad y facilidad de comprensión de cada uno de los temas. La organización jerárquica se da en orden descendente de la siguiente manera:

COMPUTADOR = procesador + memoria + módulos E/S

PROCESADOR = unidad de control + ALU + registros + unidad de ejecución de instrucciones

UNIDAD DE CONTROL = memoria de control + registros + lógica de secuenciación de microinstrucciones

El curso de Arquitectura de Computadores da una visión completa de la conformación de un sistema de computador, dada la aplicabilidad de estos conocimientos a la actividad profesional del Ingeniero de Sistemas, por esta razón, este curso es fundamental en la formación final de un Ingeniero en esa área. En el futuro inmediato, el estudiante y profesional de sistemas deben poseer conocimientos sobre la arquitectura de computadores y los sistemas que se basan en ellos. Esta necesidad incluye el conocimiento del hardware y software de los computadores.

3. INTENCIONALIDADES FORMATIVAS

3.1. PROPÓSITOS

- Proporcionar a los alumnos de Arquitectura de computadores, los conceptos y temas básicos de la organización y arquitectura de un sistema de computación, así como el estado del arte de los procesadores y arquitecturas actuales a través del desarrollo de conceptos, nociones, tendencias, problemáticas y prácticas que configuran el panorama de los sistemas de computación.
- Describir a los alumnos de Arquitectura de computadores, los conceptos y temas básicos de la organización y arquitectura de la Unidad central de proceso, así como el estado del arte de arquitecturas actuales a través del desarrollo de conceptos, nociones, tendencias, problemáticas y prácticas que configuran el panorama de los sistemas de computación.

3.2. OBJETIVOS

- Que el estudiante distinga nociones, conceptos, tendencias y terminología básicas sobre la estructura y funcionamiento de los computadores mediante la profundización en los diferentes campos de esta materia.
- Que el estudiante defina e identifique la naturaleza y características de los computadores de hoy día mediante el uso de herramientas simuladoras que le permitan tener una visión clara y completa.
- Que el estudiante adquiera elementos de análisis que le permitan realizar diagnósticos y consideraciones a la hora de seleccionar tecnologías de procesadores en proyectos de implantación tecnológica.

3.3. COMPETENCIAS

- El estudiante identifica las diferentes estructuras usadas en un sistema de computación y conceptos que pueden ayudar a comparar las diferentes tecnologías actuales así como su desempeño.
- El estudiante relaciona conocimientos generales sobre tecnologías de cómputo como los diferentes componentes y especificaciones técnicas.
- El estudiante puede diagnosticar el desempeño de un sistema de cómputo para una organización o entorno empresarial.
- El estudiante adquiere familiaridad con la programación en ensambladores para arquitecturas Intel.

3.4. METAS

Al terminar el curso de Arquitectura de Computadores, el estudiante:

- Adquirirá una base y contexto sobre la configuración de una arquitectura computacional y se introducirá en el concepto de un computador como sistema jerárquico.
- Conocerá los componentes básicos de un sistema computacional así como su evolución y características principales.

- Comprenderá cómo se calcula el rendimiento de una arquitectura para evaluar prestaciones en un sistema computacional.
- Distinguirá la estructura y diferentes conexiones y el tipo de señales que se intercambian entre los diferentes componentes del computador así como los aspectos clave que afectan el diseño de las conexiones.
- Entenderá la organización de la memoria principal y del procesador y su incidencia en el desempeño de una arquitectura.
- Presentará y sustentará un trabajo como resultado de la implantación de un software que parametrize conceptos como el manejo de interrupciones y el paso de parámetros a través del manejo de los registros del procesador en arquitecturas INTEL.

4. UNIDADES DIDÁCTICAS

Palabras claves: procesador, Memoria, Dispositivos de entrada y salida, cluster, segmentación, paralelismo, arquitectura, buses, caché, ALU, modos de direccionamiento, aritmética del computador, repertorio de instrucciones

El contenido del curso se presenta en la siguiente matriz:

Tabla 1: Unidades Didácticas

Unidad	Capítulo	Temas
1. Visión general	1. Introducción	i. Organización y Arquitectura de computadores
		ii. Estructura y funcionamiento
	2. Evolución de los computadores	i. Breve historia de los computadores
		ii. Evolución de los microprocesadores
	3. El papel del rendimiento	i. Medidas del rendimiento
		ii. Métricas de rendimiento
		iii. Elección de programas para medir el rendimiento
	4. El computador	i. Buses del sistema
		ii. Memoria
		iii. E/S
		iv. CPU
		v. Unidad de Control
		vi. El sistema Operativo
2. Unidad Central de Procesamiento	1. Aritmética del computador y representación interna de los datos	i. Sistemas de numeración
		ii. ALU Unidad Aritmética Lógica
		iii. Representación de enteros y aritmética con enteros
		iv. Representación en coma flotante y representación en coma flotante
	2. Estructura y funcionamiento de la CPU	i. Organización del procesador
		ii. Organización de los registros
		iii. El ciclo de instrucción
		iv. Segmentación de instrucciones
		v. Manejo de interrupciones
		vi. Procesador Pentium

	3. Arquitecturas	i. RISC
		ii. CISC
		iii. Pentium II
		iv. Pentium III
		v. Power PC
		vi. MIPS R10000
		vii. UltraSPARC-II
		viii. IA-64/MERGED
		ix. VAX
		x. IBM
3. Repertorio de Instrucciones	1. Lenguaje de máquina	i. Visión del programador
		ii. Formato de las instrucciones
		iii. Modos de direccionamiento
		iv. Instrucciones típicas
		v. Ejemplo Macroassembler
	2. Paralelismo	i. Descripción
		ii. Clusters
		iii. Computación Vectorial
	3. Sistemas Multiprocesador	i. Características
		ii. Sistemas de paso de mensajes
		iii. Sistemas de memoria compartida
		iv. Comparación entre S de paso de mensaje y S de memoria compartida

5. CONTEXTO TEÓRICO

En el curso se señalan tres conceptos fundamentales que determinan su ámbito de acción y su enfoque en el tratamiento de los temas: Una visión general de un sistema de computador, la Unidad central de procesamiento y el repertorio de instrucciones.

La ingeniería es la disciplina que congrega un conjunto de conocimientos, basados en sólidos principios científicos, con el fin de crear soluciones. Dos aspectos esenciales en las distintas ramas de la ingeniería son:

- Existencia de un cuerpo sustancial de conocimiento teórico y científico relevante.
- Aplicación sistemática y regular de este conocimiento en el trabajo.

Los temas cubiertos en esta asignatura se seleccionaron cuidadosamente para que coincidieran con los cursos didácticos impartidos en carreras similares de otras Universidades en los últimos años y acorde con las últimas tecnologías desarrolladas.

Mediante el desarrollo de las unidades didácticas se pretende concientizar a los estudiantes del propósito que tienen en la formación como Ingenieros de Sistemas, que tengan claridad conceptual en la aplicación que tendrá este curso en el desempeño laboral como ingenieros de sistemas, ya que de esta orientación dependerá en gran parte el desarrollo de habilidades y competencias laborales en el campo de su formación.

Problemáticas teóricas: identifica los conceptos básicos que caracterizan un sistema de computador, su arquitectura, también define la importancia de conceptos como memoria, procesador, repertorio de instrucciones, buses, etc.

Problemáticas metodológicas: El curso está constituido por un conjunto de estrategias, técnicas y herramientas que posibilitan el desarrollo del curso y la aprehensión de los conocimientos propios de las comunicaciones.

Problemáticas recontextuales: El curso está programado para que el estudiante identifique, describa, exprese, distinga, interprete, relacione, compare, generalice, descubra, examine, resuma, critique, proponga, investigue, justifique y sustente la información aprendida, en la solución de problemas relacionados en su contexto.

Las teorías que fundamentan la Arquitectura de computadores son:

- Evolución del computador
- Rendimiento
- Aritmética del computador
- Funcionamiento de la CPU
- Arquitectura
- Lenguaje de máquina

El curso permite fundamentar y experimentar sobre muchos tópicos conceptuales del campo de los procesadores y la Arquitectura de los mismos y afianzar en el estudiante estos conceptos que le servirán de apoyo en su desempeño laboral y actuación como profesional de la Ingeniería de Sistemas, a través de la metodología de educación a distancia.

Las competencias que promueve el curso y que son necesarias son:

Cognitiva: Capacidad de apropiarse de un conjunto de conocimientos a través del desarrollo, monitoreo y aplicación de procesos de pensamiento.

Comunicativa: Capacidad de comprender, expresar mensajes y de desarrollar procesos argumentativos, apoyados por la aceptabilidad en las relaciones interpersonales.

Contextual: Capacidad de ubicar el conocimiento en el contexto científico, político, cultural, tecnológico, social y en el plano nacional e internacional, así como la disposición y capacidad para aplicarlo en procesos de transformación que inciden en la calidad de vida de la población.

Valorativa: Capacidad de apropiarse de valores como el respeto a la vida. La dignidad humana, la convivencia, la solidaridad, la tolerancia y la libertad que orientan las acciones del individuo como persona, como ser social y como profesional.

Este curso ofrece las orientaciones básicas y útiles para los diferentes niveles del desempeño del estudiante de programas ofrecidos a través de la metodología de educación a distancia y expresa la naturaleza de su rol dentro del mismo y lo dota de herramientas para su actuación.

El Ingeniero de Sistemas se hace presente en nuestra sociedad para dar solución a problemas relacionados con los sistemas de información utilizados al interior de cualquier organización. También trabaja con las redes de comunicación que permiten el funcionamiento armónico de diferentes procesos al interior del país y de nuestros sitios de trabajo y estudio. Lo anterior nos demuestra que este tipo de profesionales influyen directamente en el desarrollo de nuestras vidas, haciendo más fácil tareas que antes tomaban demasiado tiempo y nos impedían hacer más rápidas nuestras actividades. No es posible pensar entonces que el desempeño de un Ingeniero de Sistemas afecte solamente a un pequeño grupo de la sociedad, sin duda con la labor que llevan a cabo benefician a la sociedad entera. De allí surge la necesidad de que el Ingeniero de Sistemas sea capaz de comprender las necesidades latentes de su comunidad, solo así logrará diseñar la solución más adecuada, teniendo en cuenta que serán ellos los usuarios finales del producto desarrollado, por lo tanto las competencias primordiales a desarrollar son:

- El estudiante identifica las diferentes estructuras usadas en un sistema de computación y conceptos que pueden ayudar a comparar las diferentes tecnologías actuales así como su desempeño.
- El estudiante relaciona conocimientos generales sobre tecnologías de cómputo como los diferentes componentes y especificaciones técnicas.
- El estudiante puede diagnosticar el desempeño de un Sistema de cómputo para una Organización o entorno empresarial.
- El estudiante adquiere familiaridad con la programación en Ensambladores para arquitecturas Intel.

6. METODOLOGÍA

La acción tutorial se entiende como el acompañamiento y seguimiento a los procesos de aprendizaje de los estudiantes, tanto en los momentos presenciales, como a través de los medios de comunicación y medios informáticos, por lo tanto existirán dos tipos de tutoría: La virtual y la tradicional.

La tutoría virtual, utiliza las herramientas virtuales como correo electrónico, el Chat, los foros, los grupos de discusión, los simposios y los seminarios, la audio y la video conferencia los cuales permiten la interacción entre tutores y estudiantes de tal manera que es posible conformar para cada curso una red de tutores y estudiantes que estarían comunicándose permanentemente entre sí, formulando y respondiendo a inquietudes sobre los diferentes tópicos de su interés.

Para el desarrollo de la tutoría tradicional, se proponen las siguientes actividades de aprendizaje a través de los siguientes momentos:

La inducción, es un espacio de tutoría donde se le dan al estudiante las instrucciones necesarias para que pueda abordar satisfactoriamente su proceso de aprendizaje, se presenta el mapa de cada curso, su propósito y objetivos, características y contenidos del texto guía o módulo, se recomienda la bibliografía complementaria, se indica el número y tipos de evaluaciones que debe presentar cada estudiante, se establece las diferentes actividades de aprendizaje, de las prácticas de laboratorio. Este espacio se ofrece poco después de que el estudiante realiza su matrícula. Para complementar dicho momento el estudiante además del tutor contará con otros medios como: material impreso, CD-ROM, disquetes, sitios Web.

Trabajos en gran grupo, Se define como la actividad que realizan los estudiantes y el tutor durante las sesiones o momentos presenciales. El propósito de estos eventos será:

- La exploración y activación de saberes previos, en el cual el tutor mediante entrevista o una evaluación diagnóstica deberá informarse de los conocimientos que traen los estudiantes respecto al curso que asesora, esta es una actividad importante para planificar su acción tutorial.
- Conceptualización, se refiere al trabajo que se debe hacer el tutor con respecto al manejo de conceptos en las temáticas más relevantes del curso. Para esta actividad el tutor podrá utilizar diferentes estrategias como talleres, preguntas claves, mapas conceptuales, entre otras.
- Aclaración de dudas, el tutor deberá estar dispuesto y preparado para aclarar las dudas que tenga el estudiante sobre las temáticas o sobre los trabajos que se deben realizar.
- Socialización de trabajos realizados en pequeño grupo o individual, los estudiantes deberán presentar sus avances de los trabajos ante el tutor y sus compañeros.
- Debate, reflexión y conclusiones, acerca de los trabajos presentados y de otras situaciones o casos que exponga el tutor.
- Evaluación, el tutor deberá estar presente en los momentos de evaluación regional como nacional, así mismo deberá dar la respectiva realimentación.

Los anteriores eventos se efectuarán en cuatro a cinco momentos los cuales se realizarán en 16 semanas del periodo académico (semestre) según la intensidad horaria del curso. El evento de

evaluación nacional se realizará en las dos semanas restantes (semanas 17 y 18). Para lograr lo anterior se proponen los siguientes momentos:

- El primer momento (primera semana), corresponderá al primer encuentro con el tutor y el propósito de este será: determinar dificultades, conceptuar sobre temáticas, socialización del primer avance del trabajo propuesto en el curso, aclaración de dudas, retroalimentación.
- El segundo momento (semana cuarta), comprenderá la presentación de avances, conceptualización, aplicaciones y transferencia del conocimiento, aclaración de duda, evaluación parcial de los avances (20% de la nota final, diseñada aplicada y calificada por el tutor).
- El tercer momento (semana octava), comprenderá la presentación, socialización del ultimo avance, reflexión, aclaración de dudas, retroalimentación, resumen sobre las temáticas relevantes del curso.
- El cuarto momento (semana doce), comprende la presentación del último avance de trabajos, conceptualización, aclaración de dudas, realimentación.
- El quinto momento (semana dieciséis), resumen de temáticas relevantes del curso. Aplicación de la prueba parcial sobre conceptos específicos de las temáticas de mayor relevancia del curso (20% de la nota final, diseñada aplicada y calificada por el tutor).
- El sexto momento (semanas diecisiete y diez y ocho), será la evaluación nacional o sustentación del trabajo final que correspondería al 60% de la nota final.
- El séptimo momento, es la información de retorno sobre la evaluación nacional. El tutor deberá llevar a los estudiantes a identificar sus errores y dificultades y pactar con ellos la o las actividades remediales.
- El octavo momento, actividades remediales: puede tratarse de la presentación de trabajos o de la presentación de la evaluación remedial. Debe ser diseñada y calificada por el tutor.

El trabajo individual o grupal a distancia: Es donde los estudiantes deberán recopilar, comprender y seleccionar la información necesaria para el desarrollo de sus proyectos, desarrollar sus actividades de aprendizaje, los trabajos asignados para evaluación o talleres prácticos que podrían realizar en grupo o individualmente.

Las actividades grupales son desarrolladas por estudiantes a través de pequeños grupos colaborativos, con el propósito de:

- Crear grupos de estudio o discusión, para preparar consultas estructuradas al tutor.

Consultas al tutor: teniendo en cuenta las inquietudes por el (los) estudiante (s), el tutor estará dispuesto a resolver las consultas. Se puede realizar a través de:

- Tutoría: Sesiones formativas cuya finalidad es asesorar a los estudiantes en los puntos críticos del curso.
- Medios tecnológicos: uso de herramientas como: correo electrónico, salas de conversación, foros.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se concibe como parte importante del proceso de aprendizaje y desarrollada en varios momentos en el semestre mediante la aplicación de varias estrategias que conduzca a identificar el avance de los procesos de aprendizaje, el desarrollo de competencias, el alcance de objetivos y logros propuestos, la calidad del aprendizaje, el cambio de actitudes y las manifestaciones de aptitudes, habilidades y destrezas.

Debe llevarse a cabo mediante la integración de tres procesos complementarios:

- Autoevaluación, Se logra mediante la reflexión autocrítica de procesos y productos obtenidos durante el proceso de formación que lleva el estudiante, quien es el que la realiza; conduce a identificar el grado de avance de sus logros y determinar las dificultades que se presentan con el fin de proponerse acciones de profundización y mejoramiento. Las pautas para su desarrollo se presentan en los módulos, guías de apoyo y paginas Web de cada curso. Le corresponderá al tutor realizar un seguimiento a dicho proceso.

- Coevaluación, Es un proceso colaborativo que permite poner en común procesos y productos de aprendizaje, identificar fortalezas, debilidades, errores, aciertos o limitaciones en situaciones de aprendizaje. Se realiza entre pares de estudiantes. Dadas las condiciones de tiempos y espacios que se requieren para realizar este tipo de evaluación y el grado de madurez, responsabilidad y seriedad que se requiere entre los estudiantes. Este tipo de evaluación se propone como estrategia opcional a criterio del tutor y deberá realizarse dentro de las actividades de aprendizaje en gran grupo. Se sugiere en los momentos donde se presenten avances de los trabajos.

Tanto la autoevaluación como la coevaluación son de tipo cualitativo y formativo.

- Heteroevaluación, tiene por objeto identificar logros, competencias, dominios cognitivos, prácticos y actitudinales del estudiante la cual conduce a una calificación ya sea cualitativa o cuantitativa, que le permita la promoción en el curso. Para este evento se proponen diferentes estrategias desde los mapas conceptuales, los resúmenes, evaluación por proyectos, solución de problemas, estudio de casos, portafolio, entre otros. Además se pueden diseñar y aplicar pruebas tipo objetivas mediante el diseño de preguntas contextualizadas, que introduzcan al análisis y a medir el manejo de conceptos importantes de las respectivas temáticas del curso.

Se propone que esta evaluación este constituida por el 60% de actividades evaluativas parciales diseñadas y aplicadas por el tutor de cada curso y el 40% restante lo constituye una prueba o una estrategia de evaluación diseñada y orientada desde la facultad.

EVENTOS PRÁCTICOS

Constituye un espacio importante en el proceso de aprendizaje de los estudiantes con el propósito de que los estudiantes realicen ensayos y experiencias que conduzcan a aplicar y transferir los conocimientos adquiridos en los diferentes cursos del semestre relacionado con su campo de acción. Así mismo podrán realizar los ensayos experimentales planteados en sus proyectos, que los conduzca a aprobar o desaprobar hipótesis. En otras palabras estos eventos deberán convertirse en un espacio importante, para el desarrollo de procesos investigativos, la solución de problemas, para generar el espíritu empresarial y tecnológico. Para lograr lo anterior los estudiantes deberán contar con su correspondiente guía de apoyo, que le permita planificar su trabajo y obtener los resultados esperados.

El estudiante previamente deberá llegar preparado tanto en la parte conceptual como en la experiencia que deberá desarrollar en el evento práctico y finalmente deberá presentar un informe técnico según las especificaciones dadas en la guía de cada curso.

Para el caso de Ingeniería de sistemas, se proponen laboratorios, tanto para las ciencias básicas como para las áreas específicas del programa.

DESCRIPCIÓN PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Los laboratorios se describirán en la guía de actividades y permiten desarrollar los temas mas relevantes del cursos de Arquitectura de Computadores. Con el desarrollo de las prácticas en necesario presentar un informe por escrito y su correspondiente sustentación.

8. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acumulador: Nombre del registro de la CPU en formato de instrucción de dirección única. El acumulador o AC, es implícitamente uno de los dos operandos de la instrucción.

Bit: es el sistema de numeración binario puro, es 0 ó 1.

Bus: Camino de comunicación compartido, consistente en una o varias líneas. En algunos computadores, la CPU, la memoria, y los componentes de E/S, se conectan a un bus común. Como las líneas son compartidas por varios componentes, sólo uno puede transmitir a la vez.

Bus de control: Parte del bus para transferir señales de control.

Bus de datos: Parte de un bus usada para transferir datos.

Bus de direcciones: Porción de un bus del sistema usada para transferir una dirección. Típicamente, la dirección identifica una posición de la memoria principal o un dispositivo de E/S.

Bus del Sistema: Bus que se usa para interconectar varios componentes (CPU, memoria, E/S).

Byte: Ocho bits, a veces se denomina octecto.

Cluster: Grupo de computadores completos interconectados, trabajando a la vez como un recurso unificado que puede crear la ilusión de ser una única máquina.

Contador de programa: Registro que contiene la dirección de la instrucción a ejecutar.

Firmware: microcódigo almacenado en memoria de sólo lectura.

Interrupción: Suspensión de un proceso (ejecución de un programa), causada por un evento externo, y realizada de tal forma que el proceso se puede reanudar.

Memoria caché: Buffer especial de almacenamiento, menor y más rápido que la memoria principal, que es usado para guardar una copia de instrucciones y datos de la memoria principal que el procesador va a necesitar, y que obtiene automáticamente de la memoria principal.

Memoria de control: Porción de la memoria que contiene microcódigo.

Microprocesador: Un procesador cuyos elementos se han miniaturizado en uno o varios circuitos integrados.

Página: en un sistema de memoria virtual, un bloque con una longitud fija que tiene una dirección virtual, y que se transfiere como una unidad entre la memoria principal y la memoria auxiliar.

Procesador: Programa en ejecución. Un proceso se controla y temporiza con el sistema operativo.

Registros: Memoria muy rápida, interna a la CPU. Algunos registros son visibles al usuario, es decir, se pueden programar a través del conjunto de instrucciones máquina. Otros registros sólo los puede usar la CPU, con fines de control.

Repertorio de instrucciones de un computador: Conjunto completo de instrucciones de un computador junto con una descripción de los significados que se pueden atribuir a las mismas. Sinónimo de conjunto de instrucciones de máquina.

Sistema Operativo: Software que controla la ejecución de operaciones y ofrece servicios como reserva de recursos, planificación, control de entradas/salidas y gestión de datos.

Tiempo de ciclo del procesador: Tiempo requerido para realizar la microoperación más corta de la CPU. Es la unidad básica de tiempo para medir todas las acciones de la CPU. Sinónimo de tiempo de ciclo máquina.

Unidad Aritmético Lógica ALU: Parte del computador que realiza las operaciones aritméticas, lógicas y de relación.

Unidad de control: Parte de la CPU que controla las operaciones de la CPU, incluyendo las operaciones de la ALU, las transferencias de datos en la CPU, y el intercambio de datos y señales de control a través de las interfaces externas.

GUIA DE ACTIVIDADES

Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha entrega
Act 1	Revisión de Presaberes	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00pm
Act 2	Reconocimiento del Curso	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am
Act 3	Reconocimiento Unidad 1	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am
Act 4	Trabajo Colaborativo Unidad 1	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am
Act 5	Lección evaluativa No. 1	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am
Act 6	Quiz 1	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am
Act 7	Reconocimiento Unidad 2	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am
Act 8	Trabajo Colaborativo Unidad 2	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am
Act 9	Lección evaluativa No. 2	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am
Act 10	Quiz 2	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am
Act 11	Reconocimiento Unidad 3	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am
Act 12	Trabajo Colaborativo Unidad 3	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am
Act 13	Lección evaluativa No. 3	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am
Act 14	Quiz 3	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am
Act 15	Prueba final	DD-MMM - 00:00am	DD-MMM - 00:00am

Etapa	Actividad	Forma de Evaluación	Producto	Máximo Puntaje
Reconocimiento del curso	1: Revisión de presaberes: Describir conceptos y terminología sobre la estructura de Computadores, conocer los componentes y dispositivos que configuran un sistema de computación.	INDIVIDUAL	Resumen, Mapa conceptual	8
	2: Reconocimiento del curso: reconocimiento de la estructura y componentes del curso, estudio el protocolo académico del mismo.	INDIVIDUAL	Resumen, Mapa conceptual	16
Actividades Unidad 1	3: Reconocimiento Unidad 1: Conocer el principio de funcionamiento de los computadores, Conocer la historia y desarrollo de los computadores electrónicos	INDIVIDUAL	Resumen, Mapa conceptual	8
	4: Trabajo Colaborativo No. 1: Conocer los diferentes componentes que intervienen dentro del sistema de computación y Reconocer la importancia del rendimiento en el procesamiento de un sistema de computación.	GRUPAL	Resumen, Mapa conceptual	34
	5: Lección evaluativa No. 1:	INDIVIDUAL		25
	6: Quiz 1	INDIVIDUAL		25
Actividades Unidad 2	7: Reconocimiento Unidad 2: Distinguir los sistemas numéricos y conocer los diferentes códigos que se utilizan para	INDIVIDUAL	Resumen, Mapa conceptual	8

	representar la información en los computadores, Comprender la forma cómo está organizada la CPU.			
	8: Trabajo Colaborativo No. 2: ii.Realizar operaciones aritméticas con los sistemas de numeración e Identificar los diferentes componentes que conforman la CPU y la forma cómo interoperan a través de la interacción con los buses.	GRUPAL	Resumen, Mapa conceptual	34
	9: Lección evaluativa No. 2	INDIVIDUAL		25
	10: Quiz 2	INDIVIDUAL		25
Actividades Unidad 3	11: Reconocimiento Unidad 3: Conocer las características de la ejecución de instrucciones y conocer los registros principales del procesador.	INDIVIDUAL	Resumen, Mapa conceptual	8
	12: Trabajo Colaborativo No. 3: Identificar la arquitectura del repertorio reducido de instrucciones y Entender los conceptos relacionados con el paralelismo entre instrucciones y por qué se utiliza.	GRUPAL	Resumen, Mapa conceptual	34
	13: Lección evaluativa No. 3	INDIVIDUAL		25
	14: Quiz 3	INDIVIDUAL		25
Prueba final	15: Cuestionario Final	INDIVIDUAL		200
TOTAL			500	

ANEXOS

RUDRICA DE EVALUACION PARA RECONOCIMIENTO DEL CURSO.

Item Evaluado	Valoración Baja	Valoración Media	Valoración Alta	Máximo Puntaje
Estructura del informe	El equipo no tuvo en cuenta las normas básicas para construcción de informes (Puntos = 0)	Aunque el documento presenta una estructura base, la misma carece de algunos elementos del cuerpo solicitado. (Puntos = 2)	El documento presenta una excelente estructura (Puntos = 4)	4
Redacción y ortografía	El documento presenta deficiencias en redacción y errores ortográficos (Puntos = 0)	No hay errores de ortografía y el documento presenta una mediana articulación de las ideas y la estructura de los párrafos (Puntos = 1)	La redacción es excelente, las ideas están correlacionadas, y el cuerpo del texto es coherente en su totalidad (Puntos = 2)	2
Fines del trabajo	El documento no da respuesta a los lineamientos de la actividad propuesta (Puntos = 0)	Aunque se trata la temática propuesta, el cuerpo del documento no soluciona de manera adecuada la situación planteada, las conclusiones no son las adecuadas al texto del documento (Puntos = 4)	Se cumplió con los objetivos del trabajo de manera satisfactoria. (Puntos = 8)	8
Referencias	Se maneja de manera inadecuada el uso de citas y referencias (Puntos = 0)	Aunque presenta referencias, estas no se articulan adecuadamente con el trabajo (Puntos = 1)	El manejo de citas y referencias es satisfactorio (Puntos = 2)	2
TOTAL DE PUNTOS POSIBLES				16

RUDRICA DE EVALUACION PARA RECONOCIMIENTO DE UNIDAD 1,2,3.

Item Evaluado	Valoración Baja	Valoración Media	Valoración Alta	Máximo Puntaje
Estructura del informe	El equipo no tuvo en cuenta las normas básicas para construcción de informes (Puntos = 0)	Aunque el documento presenta una estructura base, la misma carece de algunos elementos del cuerpo solicitado. (Puntos = 1)	El documento presenta una excelente estructura (Puntos = 2)	2
Redacción y ortografía	El documento presenta deficiencias en redacción y errores ortográficos (Puntos = 0)		La redacción es excelente, las ideas están correlacionadas, y el cuerpo del texto es coherente en su totalidad (Puntos = 1)	2
Fines del trabajo	El documento no da respuesta a los lineamientos de la actividad propuesta (Puntos = 0)	Aunque se trata la temática propuesta, el cuerpo del documento no soluciona de manera adecuada la situación planteada, las conclusiones no son las adecuadas al texto del documento (Puntos = 2)	Se cumplió con los objetivos del trabajo de manera satisfactoria. (Puntos = 4)	4
Referencias	Se maneja de manera inadecuada el uso de citas y referencias (Puntos = 0)		El manejo de citas y referencias es satisfactorio (Puntos = 1)	2
TOTAL DE PUNTOS POSIBLES				8

RUDRICA DE EVALUACION PARA RECONOCIMIENTO DE LOS TRABAJOS COLABORATIVOS 1,2,3.

Item Evaluado	Valoración Baja	Valoración Media	Valoración Alta	Máximo Puntaje
Participación individual del estudiante en el trabajo en grupo	El estudiante Nunca participó del trabajo de equipo asignado. (Puntos = 0)	El estudiante participó del trabajo de equipo pero sus aportaciones no son pertinentes al trabajo solicitado (Puntos = 5)	El estudiante participó de manera pertinente con la actividad (Puntos = 10)	10
Estructura del informe	El equipo no tuvo en cuenta las normas básicas para construcción de informes (Puntos = 0)	Aunque el documento presenta una estructura base, la misma carece de algunos elementos del cuerpo solicitado. (Puntos = 1)	El documento presenta una excelente estructura (Puntos = 3)	3
Redacción y ortografía	El documento presenta deficiencias en redacción y errores ortográficos (Puntos = 0)	No hay errores de ortografía y el documento presenta una mediana articulación de las ideas y la estructura de los párrafos (Puntos = 1)	La redacción es excelente, las ideas están correlacionadas, y el cuerpo del texto es coherente en su totalidad (Puntos = 3)	3
Fines del trabajo	El documento no da respuesta a los lineamientos de la actividad propuesta (Puntos = 0)	Aunque se trata la temática propuesta, el cuerpo del documento no soluciona de manera adecuada la situación planteada, las conclusiones no son las adecuadas al texto del documento (Puntos = 8)	Se cumplió con los objetivos del trabajo de manera satisfactoria. (Puntos = 15)	15
Referencias	Se maneja de manera inadecuada el uso de citas y referencias (Puntos = 0)	Aunque presenta referencias, estas no se articulan adecuadamente con el trabajo (Puntos = 1)	El manejo de citas y referencias es satisfactorio (Puntos = 3)	3
TOTAL DE PUNTOS POSIBLES				34

ACTIVIDADES PROPUESTAS FASE DE PROFUNDIZACIÓN

Se proponen los siguientes talleres de acuerdo a cada capítulo desarrollado en cada unidad:

Taller 1.1

Realizar un cuadro comparativo que muestre la evolución de los procesadores de Intel. Los puntos a incluir son: año, velocidad del reloj, bus, número de transistores, memoria, dirección, memoria virtual, procesador.

Taller 1.2

Si la versión de 1998 de un computador ejecuta un programa en 200 s y la versión del computador hecha en el 2000 ejecuta el mismo programa en 150 s, cuál es el incremento de velocidad que el fabricante ha conseguido en dos años?

Por qué se usan programas de prueba y conjunto de programas de prueba para medir las prestaciones de un computador?

Si se tienen dos implementaciones de la misma arquitectura del repertorio de instrucciones. La máquina A tiene una duración de ciclo de reloj de 10 ns y un CPI de 2.0 para un programa, y la máquina B una duración de ciclo de reloj de 20 ns y un CPI de 1.2 para el mismo programa. Qué máquina es más rápida para este programa y cuánto?

Taller 1.3

Obtener información acerca de las especificaciones del bus PCI y productos basados en el mismo en PCI Special Interest Group.

Dibuje y explique un diagrama de tiempos para una operación de escritura en un bus PCI.

Investigue cómo está organizada la memoria caché en el PENTIUM II y el PowerPC

Por qué las RAM han sido tradicionalmente organizadas en sólo un bit por chip mientras que las ROM están normalmente organizadas en múltiples bits por chip?

En casi todos los sistemas que tienen módulos de DMA, el acceso del módulo de DMA a memoria principal tiene más prioridad que el acceso de la CPU a memoria principal. Por qué?

Indique las razones por las que el tamaño de página en un sistema de memoria virtual no debe ser ni muy grande ni muy pequeño.

Taller 2.1

Realizar operaciones aritméticas como sumas y restas utilizando complemento a dos.

Realizar operaciones aritméticas expresando en formato de coma flotante IEEE de 32 bits

Realizar operaciones aritméticas que permitan convertir números del sistema octal a notación hexadecimal.

Taller 2.2

Realizar ejercicios de diagramas de tiempos y diagramas de estado que muestren la estructura y funcionamiento de la CPU

Taller 2.3

Realizar cuadro comparativo de las diferentes tecnologías de procesadores vistas en el capítulo.

Taller 3.1

Mostrar un programa hecho en Assembler identificando los componentes así como todo el proceso de ejecución

Taller 3.2

Qué es el paralelismo entre instrucciones? Cómo lo aprovechan los procesadores para mejorar las prestaciones?

Limitaciones del paralelismo

Taller 3.3

Realizar ejercicios de sincronización

Realizar ejercicios de balanceo de carga

Realizar ejercicios de protocolo MESI

Realizar ejercicios de memoria compartida frente a paso de mensaje

LABORATORIOS PROPUESTOS

Propuesta No. 1

Una forma excelente de conseguir una comprensión del comportamiento interno de un procesador y de apreciar y estudiar algunos de los compromisos de diseño e implicaciones de las prestaciones, es simulando los elementos clave del procesador. Una herramienta muy útil para este propósito es SimpleScalar.

Este simulador posibilita la obtención de estadísticas de funcionamiento detallado que se pueden usar para comprender los compromisos de funcionamiento. Este software se puede obtener desde el sitio Web SimpleScalar y está disponible gratis para uso no comercial.

Propuesta No. 2

Una excelente forma de reforzar los conceptos del curso es asignar artículos para leer y analizar.

Propuesta No. 3

Analizar y describir la evolución de los microprocesadores de la familia INTEL

Propuesta No. 4

Realizar un programa en MAS que permita mostrar la hora cuando la tecla ALT T es presionada

Propuesta No. 5

Realizar pequeñas prácticas en MAS que permitan al estudiante interactuar con el assembler de las máquinas INTEL.