



Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno"
**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES**



PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

1. IDENTIFICACION DE LA MATERIA

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Arquitectura de Computadores

PRE-REQUISITOS : INF-210, FIS102

SIGLA Y CODIGO : INF- 211

NIVEL : Licenciatura

HORAS : 6 (4 HT,2 HP)

CREDITOS : 5

REVISADO EN : Julio 2011

2. JUSTIFICACION

Considerando al computador como herramienta primordial para el desempeño del Ingeniero Informático, el estudio de la arquitectura del computador permitirá comprender su funcionamiento, delimitar sus alcances e identificar sus potencialidades.

En el ejercicio profesional, el Ingeniero Informático, enfrentará la tarea de enunciar los requerimientos de los sistemas adecuados a un determinado proyecto, evaluar propuestas, proyectar ampliaciones, replantear sistemas, etc. Estas labores requieren, sin dudas, el conocimiento integral del computador y de todos sus componentes, así como de las diferentes alternativas de integración.

La asignatura contribuye, con los conocimientos y desarrollo de habilidades concernientes a la valoración de la arquitectura de un computador elemental y su posible proyección a sistemas más complejos. Proporciona, también la metodología de análisis lógico, apropiada para el estudio de sistemas digitales; lo que, si bien, no es habitual en el ejercicio profesional, otorga, al futuro ingeniero, un enfoque enriquecedor en la formación de su razonamiento lógico.



Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno"
**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES**



3. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

3.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los niveles descriptivos del computador, bajo el principio de máquina virtual, conociendo su organización interna y reconociendo operadores básicos diseñados a nivel de circuitos lógicos.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Comprender los propósitos que mueven a la industria de las computadoras a la creación de arquitecturas cada vez más avanzadas y complejas.
- Interpretar información binaria en los diferentes formatos empleados por los sistemas digitales.
- Convertir números entre diferentes sistemas de numeración y codificación.
- Operar aritméticamente números, en diferentes formatos y códigos, del mismo modo que lo hace un computador.
- Descomponer los elementos fundamentales del computador en módulos funcionales de circuitos lógicos digitales, obteniendo de cada bloque funcional una descripción por medio de tablas de verdad o de estados, según sea su esencia combinatoria o secuencial.
- Diseñar los circuitos lógicos desarrollados en clases para implementarlos en un ambiente de simulación computarizado como Electronics Workmench.
- Interpretar las funciones del computador considerándolas como secuencias de microinstrucciones, pertenecientes a un repertorio finito soportado por el hardware.
- Asociar los microinstrucciones con los estados de la unidad de control de secuencias del modelo de máquina microprogramada.
- Interpretar pequeños programas en lenguaje máquina de un computador elemental, basado en el procesador hipotético Simplex +i4, realizando el seguimiento del flujo de información a través de los registros, circuitos lógicos y rutas de comunicación internas.

4. CONTENIDO MINIMO

- Computadoras digitales, Hardware y Software.
- Reseña histórica de la evolución del computador.
- Máquina virtual multinivel.
- Sistemas numéricos.
- Aritmética binaria.
- Nivel de lógica digital.

- Sistemas digitales combinatorios y secuenciales.
- Nivel de microprogramación.



Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno"
**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES**



- Transferencia de registros.
- Control microprogramado.
- Nivel de máquina convencional.
- Procesador.
- Procesador hipotético Simplex.
- Lenguaje máquina.
- Lenguaje ensamblador.

5. UNIDADES DEL PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD I INTRODUCCIÓN

Tiempo: 6 Hrs.

OBJETIVOS

- Diferenciar el hardware del software en un computador, considerándolos como elementos indispensables en la conformación del sistema computacional.
- Aplicar los conceptos de máquina virtual y máquina multinivel al modelo de computador propuesto por von Neumann.
- Relacionar su propia concepción del computador con los niveles de abstracción descriptiva.
- Identificar en un computador los componentes propios de los niveles de lógica digital, microprogramación y máquina convencional.
- Comparar el computador simple descrito por el modelo de von Neumann con arquitecturas complejas como las actuales computadoras personales y otras más avanzadas.

CONTENIDO

- 1.1. Introducción. Reseña histórica.
- 1.2. Modelo de Von Neumann.
 - 1.2.1. Procesador.
 - 1.2.2. Memoria.
 - 1.2.3. Dispositivos de Entrada/Salida
- 1.3. Hardware y software
- 1.4. Niveles de abstracción del computador
 - 1.4.1. Nivel de lógica digital
 - 1.4.2. Nivel de microprogramación
 - 1.4.3. Nivel de máquina convencional
 - 1.4.4. Nivel de sistema operativo
 - 1.4.5. Nivel de lenguaje ensamblador



Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno"
**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES**



- 1.4.6. Nivel de lenguajes de programación
- 1.4.7. Nivel de aplicaciones
- 1.5. Arquitecturas avanzadas
 - 1.5.1. Procesadores CISC. Familia Intel
 - 1.5.2. Procesadores RISC.
 - 1.5.3. Arquitecturas escalares y vectoriales
 - 1.5.4. Arquitecturas matriciales.
 - 1.5.5. Arquitecturas multiprocesador. Memoria compartida
 - 1.5.6. Arquitectura multiprocesador. Memoria distribuida. Redes.

UNIDAD II SISTEMAS NUMÉRICOS

Tiempo: 14 Hrs.

OBJETIVOS.

- Representar números en los sistemas, binario, octal y hexadecimal.
- Convertir números entre los sistemas estudiados.
- Expresar números decimales en diferentes códigos binarios.
- Representar en binario números enteros (con signo) en las diferentes formas empleadas por los computadores digitales.
- Representar en binario, números reales en el formato estandarizado mantisa exponente.
- Operar en binario números naturales, enteros y reales en sus diferentes formas de representación.
- Representar caracteres alfanuméricos en código ASCII.

CONTENIDO

- 2.1. Sistemas numéricos. Características y significado.
 - 2.1.1. Sistema binario.
 - 2.1.2. Sistema octal.
 - 2.1.3. Sistema hexadecimal.
- 2.2. Conversión entre sistemas.
 - 2.2.1. Conversión de decimal a binario y viceversa.
 - 2.2.2. Conversión de octal a decimal y viceversa.
 - 2.2.3. Conversión de hexadecimal a decimal y viceversa.
 - 2.2.4. Conversiones entre binario, octal y hexadecimal.
- 2.3. Aritmética binaria.
 - 2.3.1. Suma y resta.
 - 2.3.2. Representación de números negativos.
 - 2.3.3. Complemento aditivo.
 - 2.3.4. Complemento a 2's.
 - 2.3.5. Multiplicación y división.



Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno"
**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES**



- 2.4. Representación de números reales.
- 2.4.1. Notación mantisa-exponente. Punto fijo y punto flotante.
- 2.5. Códigos decimales.
- 2.5.1. Código BCD natural 8421.
- 2.5.2. Código BCD exceso 3.
- 2.5.3. Código BCD Aiken o BCD 2421.
- 2.6. Códigos alfanuméricos.
- 2.6.1. Código BCD extendido
- 2.6.2. Código ASCII

UNIDAD III EL NIVEL DE LÓGICA DIGITAL

Tiempo: 30 Hrs.

OBJETIVOS.

- Descomponer los elementos fundamentales del computador en módulos funcionales de circuitos lógicos digitales, obteniendo de cada bloque funcional una descripción por medio de tablas de verdad o de estados, según sea su esencia combinatoria o secuencial.
- Identificar los parámetros eléctricos de los circuitos digitales con los valores de verdad o estados binarios en que se basa la electrónica discreta o digital.
- Asociar las compuertas digitales a sus respectivas tablas de verdad como también las funciones lógicas generadas por combinaciones de compuertas.
- Simplificar funciones lógicas complejas de hasta cuatro variables, aplicando los teoremas del álgebra de Boole.
- Simplificar sistemáticamente funciones lógicas complejas de hasta cuatro variables, empleando el método de los mapas de Karnaugh.
- Caracterizar circuitos combinatorios típicos como multiplexores, codificadores, sumadores y comparadores, mediante sus tablas de verdad.
- Diseñar aplicaciones sencillas con el uso de circuitos combinatorios e implementarlas en un ambiente computarizado para simulación y análisis de circuitos electrónicos como Electronics Workbench o PSpice.
- Caracterizar circuitos secuenciales elementales como biestables y Flip-Flops, obteniendo e interpretando sus tablas de transiciones, grafos de estados y diagramas temporales.
- Analizar el desempeño de registros y contadores, tanto síncronos como asíncronos.
- Diseñar circuitos contadores síncronos y asíncronos, empleando Flip-Flops, e implementarlos en un ambiente computarizado para simulación y análisis de circuitos electrónicos como Electronics Workbench o PSpice.
- Caracterizar unidades de memoria, estableciendo sus parámetros dimensionales, su modo de operación, la permanencia de la información y los parámetros tecnológicos.
- Diseñar bancos de memoria bajo especificaciones de sistemas reales y con parámetros de dispositivos disponibles en el mercado.



Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno"
**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES**



CONTENIDO

- 3.1. Compuertas lógicas
 - 3.1.1. Puerta AND. Tabla de verdad
 - 3.1.2. Puerta OR. Tabla de verdad
 - 3.1.3. Puerta NOT. Tabla de verdad
- 3.2. Álgebra de Boole
 - 3.2.1. Postulados y teoremas
- 3.3. Funciones lógicas.
 - 3.3.1. Principio de equivalencia. Tablas de verdad
 - 3.3.2. Representación estandarizada en dos niveles.
 - 3.3.3. Suma de minitérminos y producto de maxitérminos
 - 3.3.4. Mapas de Karnaugh. Simplificación.
- 3.4. Sistemas combinatorios.
 - 3.4.1. Multiplexores y demultiplexores.
 - 3.4.2. Codificadores y decodificadores.
 - 3.4.3. Circuitos aritméticos. Sumador, comparador.
 - 3.4.4. Unidad aritmética y lógica.
- 3.5. Sistemas secuenciales
 - 3.5.1. Biestables SR, JK, D, T
 - 3.5.2. Tablas de transiciones. Grafo de estados.
 - 3.5.3. Entradas asincrónicas S/R.
 - 3.5.4. Contadores síncronos y asíncronos.
 - 3.5.5. Registros
- 3.6. Unidades de memoria.
 - 3.6.1. ROM, PROM, EPROM
 - 3.6.2. RAM, estática y dinámica
 - 3.6.3. Bancos de memoria. Análisis y diseño.

UNIDAD IV EL NIVEL DE MICROPROGRAMACIÓN

Tiempo: 12 Hrs

OBJETIVOS

- Interpretar las operaciones de transferencia entre registros, desde un par de registros hasta múltiples registros con empleo de un bus con control 3-state.
- Identificar las unidades de datos y control de secuencia en una máquina secuencial sincrónica de estados finitos, destacando su funcionalidad y la interrelación que se establece entre ellas.
- Describir la unidad de datos, sus registros, la lógica combinatoria, las posibles transferencias entre registros y su sincronismo.



Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno"
**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES**



- Diseñar unidades de control simples partiendo del requerimiento de cálculo establecido en la unidad de datos de una máquina de estados finitos.
- Descomponer funciones simples de un computador en microinstrucciones, efectuando un seguimiento cronológico de los estados asociados a cada microinstrucción.

CONTENIDO

- 4.1. Transferencia entre registros
 - 4.1.1. De registro fuente a registro destino
 - 4.1.2. Dos registros fuente y un destino
 - 4.1.3. Un registro fuente y dos destino
 - 4.1.4. Transferencias múltiples, necesidad de un bus.
- 4.2. Una arquitectura de estados finitos.
 - 4.2.1. Unidad de datos.
 - 4.2.2. Unidad de control de secuencia.
 - 4.2.3. Señales de control de nivel y de pulso.
- 4.3. Diseño de la unidad de control
 - 4.3.1. Esquema elemental basado en biestables encadenados
 - 4.3.2. Temporización de estados de control.
 - 4.3.3. Ejemplos orientados a operaciones del computador.
- 4.4. Memoria del repertorio de microinstrucciones.
- 4.5. Ejemplos del nivel de microprogramación.
 - 4.5.1. Multiplicación por sumas sucesivas.
 - 4.5.2. División por resta y conteo.
 - 4.5.3. Conversión de códigos binarios.

UNIDAD V EL NIVEL DE MÁQUINA CONVENCIONAL

Tiempo: 14 Hrs

OBJETIVOS.

- Asociar los componentes de un procesador elemental construyendo secuencias de ejecución de instrucciones simples de transferencia y aritmética.
- Describir, desde el punto de vista del programador, los componentes del procesador hipotético Simplex +i4, considerando los registros internos, la longitud de palabra, el formato de instrucciones, los modos de direccionamiento, el juego de instrucciones y la capacidad de direccionamiento.
- Interpretar los menús del entorno de simulación del procesador hipotético elemental Simplex i-4, familiarizándose con su uso y operabilidad.
- Interpretar pequeños programas en lenguaje máquina de un computador elemental, basado en el procesador hipotético Simplex +i4, realizando el seguimiento del flujo de información a través de los registros, circuitos lógicos y rutas de comunicación internas.



Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno"
**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES**



- Elaborar, sistemáticamente, pequeñas aplicaciones en lenguaje máquina y ensamblador del computador hipotético elemental Simplez +i4, para su implementación y ejecución en el soporte de simulación.

CONTENIDO

- 5.1. Ejemplos del nivel de máquina convencional
 - 5.1.1. Características de un procesador
 - 5.1.2. Registros internos.
 - 5.1.3. Unidad aritmética y lógica.
 - 5.1.4. Unidad de control.
 - 5.1.5. Ciclos del procesador. Búsqueda y ejecución.
- 5.2. El Procesador hipotético Simplez +i4
 - 5.2.1. Descripción. Registros.
 - 5.2.2. Formato de instrucciones.
 - 5.2.3. Juego de instrucciones
 - 5.2.4. Modos de direccionamiento
 - 5.2.5. El simulador de Simplez +i4
- 5.3. Lenguaje de máquina.
 - 5.3.1. Características generales.
 - 5.3.2. Instrucción ejecutable.
 - 5.3.3. Carga y ejecución de un programa.
- 5.4. Lenguaje ensamblador.
 - 5.4.1. Características generales.
 - 5.4.2. Campos de una instrucción.
 - 5.4.3. Tareas del Ensamblador.
 - 5.4.4. Directivas al Ensamblador.
 - 5.4.5. Macros, subrutinas y procesos.
 - 5.4.6. Librerías. El Ligador.
- 5.5. Ejemplos de programas en ensamblador.
 - 5.5.1. Suma en doble precisión.
 - 5.5.2. Suma y resta de números enteros.
 - 5.5.3. Multiplicación por sumas sucesivas.
 - 5.5.4. División por resta y conteo.

6. METODOLOGIA



Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno"
**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS
 DE LA COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES**



Para el desarrollo de los contenidos se ha determinado los siguientes métodos de enseñanza:

- Clases expositivas con apoyo de filminas, cuadros con esquemas, cuadros con tablas, placas de circuito impreso, circuitos integrados, regletas de prototipos y material impreso.
- Prácticas de laboratorio, empleo de los programas de simulación de circuitos electrónicos Electronics Workbench y simulación de computador didáctico Simplex +i4, en trabajo individual o de grupos muy reducidos (dependiendo de la cantidad de estudiantes participantes).
- Trabajo en grupos. Discusión en grupo, exposición y plenaria.
- Trabajo en grupos fuera del aula. Diseño de un procesador elemental. Exposición del diseño, justificación y defensa.

7. CRONOGRAMA

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ACTIVIDADES																		
Presentación																		
Unidad I																		
Unidad 2																		
Unidad 3																		
Examen Parcial 1																		
Unidad 4																		
Unidad 5																		
Examen Parcial II																		
Prácticas y laboratorios																		
Examen Final																		

8. SISTEMA DE EVALUACION



Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno"
**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES**



La evaluación se realizara siguiendo los parámetros que a continuación se describen.

ITEM DESCRIPCIÓN PROCENTAJE TEMAS

- 1 Primer examen parcial 20 % Unidades 1, 2 y 3
- 2 Segundo examen parcial 20 % Unidades 4 y 5
- 3 Prácticas y Laboratorio 20 %
- 4 Examen Final 40 % Todas las Unidades

1) Primer examen parcial

La evaluación del primer examen parcial tendrá 2 componentes:

- a) Teórico, conceptual
- b) Metodología de análisis y síntesis.

2) Segundo examen parcial

La evaluación del segundo examen parcial tendrá 3 componentes:

- a) Teórico, conceptual
- b) Metodología de análisis
- c) Metodología de programación.

3) Examen final

La evaluación del examen final consistirá en una prueba teórico-práctica con una valoración de 30 % y una prueba práctica de laboratorio con una valoración de 10 %.

9. BIBLIOGRAFIA

a) Básica

- 1) Tanenbaum Andrew S. *Organización de computadoras, un enfoque estructurado* - 3ra Edición -. - Prentice Hall Latinoamericana.
- 2) Mano, Morris .M.. *Arquitectura de computadoras*, 3ra. Edición, Prentice Hall, Inc., 1992.

b) Complementaria

- 1) Hayes John P. *Diseño de sistemas digitales y microprocesadores* – Mc Graw Hill, 1986
- 2) Mandado Enrique. *Sistemas electrónicos digitales*. - 6ta. Edición. Marcombo Boixareu.
- 3) Taub Herbert *Circuitos digitales y microprocesadores* - Mc Graw Hill., 1983.