



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2006/07

## 14075 - FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES

**ASIGNATURA:** 14075 - FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1100-Ingeniero de Telecomunicación - 14075-FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES - P1

1100-Ingeniero de Telecomunicación - 14075-FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES - P2

1100-Ingeniero de Telecomunicación - 14075-FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES - P3

**CENTRO:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

**TITULACIÓN:** Ingeniero de Telecomunicación

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**ÁREA:** Tecnología Electrónica

**PLAN:** 13 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Segundo curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 6 **TEÓRICOS:** 3 **PRÁCTICOS:** 3

### Descriptores B.O.E.

Niveles de descripción. Unidades funcionales. Nivel de transferencias de registros. Interpretación de instrucciones. Microprogramación. Conceptos de E/S. Núcleos de sistemas operativos. Otros tipos de ordenadores. Microprocesadores. Familias de Periféricos.

### Temario

Bloque Temático I: Introducción y Nociones sobre Diseño de Sistemas Digitales

1) Introducción a la Asignatura (3 horas)

- a) Introducción
- b) Rutas de datos sencillos
- c) Rutas de datos generales
- d) Diseño de la unidad de control

2) Diseño al Nivel de Transferencia entre Registros (11 horas)

Parte 1 (8 horas)

- a) Modelo de diseño
- b) Definición FSM
- c) Esquema de la máquina algorítmica de estados
- d) Esquema de síntesis ASM
- e) Utilización compartida de registros (asociación de variables)
- f) Utilización compartida de unidades funcionales (asociación de operadores)
- g) Utilización compartida de buses (asociación de conexiones)
- h) Asociación de registros
- i) Encadenamiento y multiciclo

Parte 2 (3 horas):

- j) Segmentación de la unidad funcional

- k) Segmentación del camino de datos
- l) Segmentación de control
- m) Planificación

## Bloque Temático II: El microprocesador y los elementos relacionados

### 3) El Procesador (6 horas)

- a) Juegos de instrucciones
- b) Modos de direccionamiento
- c) Diseño del procesador
- d) Diseño del conjunto de instrucciones
- e) Diseño CISC
- f) Conjunto reducido de instrucciones
- g) Diseño RISC
- h) Avance de datos
- i) Predicción de saltos

### 4) Sistema de Memoria (3 horas)

- a) La jerarquía de memoria
- b) Localidad de referencia
- c) Memoria caché
- d) Memoria virtual

### 5) Entrada/Salida y Comunicación (5 horas)

- a) E/S de los computadores
- b) Ejemplos de periféricos
- c) Interfaces de entrada/salida
- d) Modos de transferencia
- e) Interrupción con prioridad
- f) Acceso directo a memoria
- g) Procesadores de entrada/salida

### 6) El soporte del Sistema Operativo (2 horas)

- a) Conceptos básicos sobre sistemas operativos
- b) Planificación
- c) Gestión de la memoria

## Requisitos Previos

Las asignaturas del Plan de Estudios de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria en las que principalmente se apoya Fundamentos de Computadores son:

Asignaturas del Primer Curso:

### 1) Fundamentos de la Programación

En esta asignatura los alumnos aprenden conceptos básicos para desarrollar programas. Para la docencia de Fundamentos de Computadores a veces se debe recurrir a contenidos de esta materia para aclarar algunos conceptos puntuales al describir el funcionamiento de los sistemas específicos y los microprocesadores.

### 2) Programación

Esta asignatura es una extensión de la anterior, donde se enseñan aspectos más avanzados que en Fundamentos de la Programación. Para la docencia de Fundamentos de Computadores puede a veces se necesitan contenidos de esta materia para aclarar algunos conceptos puntuales al describir el funcionamiento de los sistemas específicos y los microprocesadores.

Asignaturas del Segundo Curso:

#### 1) Circuitos Digitales

En esta asignatura se imparten los conocimientos básicos asociados a la Electrónica Digital. Dominar sus contenidos resulta primordial para comprender numerosos aspectos de lo impartido de Fundamentos de Computadores.

### Objetivos

Fundamentos de Computadores es una asignatura destinada a presentarles a los estudiantes los conceptos fundamentales que se necesitan para comprender, analizar y diseñar tanto la estructura y funcionamiento interno de los microprocesadores como los sistemas mínimos basados en éstos. De esta forma se logra un objetivo triple:

1. Por un lado, el esencial de dar a conocer los principios estructurales y de funcionamiento de los computadores en el nivel de máquina convencional,
2. Por otro, mostrar estrategias típicas de diseño cuando se enfrenta el problema de construir sistemas digitales a medida algo complejos, tomando para ello como referencia alguna microarquitectura o por lo menos los detalles más frecuentes que se pueden encontrar en las de diversos procesadores actuales,
3. Y, por último, examinar con detalle el procedimiento de análisis a seguir cuando en el diseño de un sistema interviene un microprocesador como elemento de construcción.

### Metodología

Esta asignatura está organizada en dos secciones: una de teoría y otra de prácticas.

La sección de teoría se imparte mediante la exposición de los contenidos y con la realización de algunos ejemplos con los que tratar los aspectos fundamentales de la materia, y con la realización y propuesta de ejercicios.

La sección de prácticas está organizada en diversos ejercicios que se proponen a partir de lo expuesto en la sección de teoría. De esta forma mediante estas prácticas se logra:

1. Que los alumnos utilicen el ordenador como herramienta para diseñar y analizar este tipo de circuitos.
2. Estimular en el alumno la adopción de algunos conceptos y hábitos propios de las metodologías de diseño apropiadas al tipo de problemas que se plantean en este temario.
3. Ayudar en la comprensión de lo expuesto en teoría a través de la verificación de los estudiantes, al menos en lo que a nivel de diseño se refiere.

## Criterios de Evaluación

Actividades que liberan materia:

-Realización de las prácticas en el laboratorio con calificación de Apto/No Apto.

Otras consideraciones:

-El examen escrito incluirá tanto cuestiones teóricas como problemas.

-La nota final corresponderá a la nota media obtenida en cada bloque temático.

-La nota mínima necesaria en un bloque temático para hacer media es de 2.0 puntos.

-Para aprobar la asignatura es necesario tener un Apto en prácticas.

-Para obtener un Apto en la parte práctica se exige la asistencia a todas las sesiones de prácticas que se establezcan, se valorará la calidad de los diseños realizados y nivel de los resultados obtenidos. También se valorará la validez de los resultados obtenidos en cada uno de los apartados que se hayan establecido para su realización en los guiones de las prácticas.

-Para los estudiantes que no superen o no asistan a las prácticas se realizará un examen de práctica en el laboratorio consistente en una práctica de complejidad similar a una o varias prácticas de las realizadas en el desarrollo normal del curso.

## Descripción de las Prácticas

Las prácticas se desarrollarán en el Laboratorio de Diseño ASIC y Sistemas Digitales.

En esta asignatura las experiencias a realizar perseguirán con carácter general que los estudiantes aporten sus propios conocimientos en el diseño de las experiencias, forzándolos a recurrir a lo impartido en las clases de teoría y a su propia inventiva, por lo que su dominio de los contenidos resultará fundamental para el éxito de las pruebas.

La organización temática de las prácticas que se propone consta de 4 unidades fundamentales.

Práctica 1: Introducción a IDaSS (2 horas)

IDaSS es una herramienta de diseño y simulación de sistemas digitales. Con ella se pueden diseñar y simular sistemas digitales basados en máquinas de estados finitos de una forma relativamente sencilla a través de una jerarquía de diagramas que contienen bloques e interconexiones, y cada uno de los bloques puede estar descrito o bien por otros diagramas similares o por una descripción textual en un lenguaje propio.

Este programa se utilizará en los diferentes ejercicios de prácticas que se realizarán en esta asignatura. Por ello se necesitará realizar esta primera práctica para comenzar a familiarizar los alumnos con este programa. Para ello se tomará, para iniciar a los alumnos en su aprendizaje, un pequeño diseño basado en un registro, un desplazador y una máquina de estados.

Práctica 2: Diseño de un circuito en ruta de datos prefijada para el contar el número de unos en un dato (4 horas)

En esta práctica se deberá diseñar una máquina algorítmica con funcionalidad específica, basada en una pequeña ruta de datos que se determina previamente con una FSM asociada para contar el número de unos en un dato externo sin segmentación. Este circuito se habrá estudiado previamente en clase.

La finalidad es que los alumnos asimilen las metodologías de diseño de este tipo de sistemas y su funcionamiento. Para ello deberán describir este diseño dentro de este entorno y simularlo para verificar el diseño de referencia.

Práctica 3: Modificación de este diseño con segmentación y avance de datos (3 horas)

En esta práctica los alumnos deberán afrontar el problema de intentar mejorar las prestaciones del diseño original aplicando los conceptos impartidos en clase sobre segmentación del cauce y adelanto de datos.

El objetivo de esta práctica es estimular la identificación de posibles situaciones de diseño susceptibles de mejora en cuanto a prestaciones, plantearse soluciones y estudiarlas detenidamente.

Práctica 4: Diseño de tres circuitos específicos para el contar el número de unos en un dato (6 horas)

En esta práctica se deberá diseñar tres máquinas algorítmicas específicas, donde se debe diseñar la ruta de datos con reducción de coste combinada con una FSM asociada para contar el número de unos en un dato externo sin segmentación. Estos circuitos se habrán estudiado previamente en clase.

La finalidad es que los alumnos que asimilen las metodologías de diseño en este tipo de situaciones y que terminen de asimilar las diferencias entre la situación de partida y la resultante tras aplicar métodos de optimización en la ruta de datos.

Práctica 5: Diseño de la ruta de datos de un procesador CISC de 16 bits (2h)

Práctica 6: Diseño de la unidad de control. Implementación de instrucciones con registros (2h)

Práctica 7: Diseño de la unidad de control. Implementación de instrucciones de memoria (4h)

Práctica 8: Diseño de la unidad de control. Implementación de instrucciones de salto y/o bifurcación y misceláneas (4h)

Práctica 9: Diseño jerárquico. Desarrollo de un sistema mínimo. Uso de memoria externa (3h)

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Principios de diseño digital /

*Daniel D. Gajski.*

*Prentice Hall,, Madrid : (2000)*

*8483220040*

---

### [2 Básico] Fundamentos de diseño lógico y de computadoras /

*M. Morris Mano ; Charles R. Kime.*

*Pearson Prentice-Hall,, Madrid [etc.] : (2005) - (3ª ed.)*

*84-205-4399-3*

## Equipo Docente

### **TOMÁS BAUTISTA DELGADO**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Teléfono:** 928451275 **Correo Electrónico:** tomas.bautista@ulpgc.es

**WEB Personal:** <http://www.iuma.ulpgc.es/users/bautista/>

### **VALENTÍN DE ARMAS SOSA**

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Teléfono:** 928452837 **Correo Electrónico:** valentin.dearmas@ulpgc.es

**WEB Personal:** <http://www.iuma.ulpgc.es/users/armas>

### **PEDRO HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ**

(RESPONSABLE DE PRACTICAS)

**Categoría:** PROFESOR COLABORADOR

**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Teléfono:** 928457326 **Correo Electrónico:** pedro.hdezfdez@ulpgc.es

**WEB Personal:** <http://www.diea.ulpgc.es/users/pedrohfn/index.html>

### **JORGE MONAGAS MARTÍN**

**Categoría:** PROFESOR COLABORADOR

**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Teléfono:** 928457321 **Correo Electrónico:** jorge.monagas@ulpgc.es

**WEB Personal:** <http://www.diea.ulpgc.es/users/jmonagas/index.html>

## Resumen en Inglés

\\\"Fundamentos de Computadores\\\" (Computers Fundamentals) is a subject targeted to introducing to students the basic concepts needed for understanding, analyzing and design the structure and internal operation of microprocessors and minimal systems based on these. This way a triple objective is addressed:

1. First, the essential of showing the structural and operational principles of computers in the conventional machine level.
2. Second, to show the typical design strategies when the design of custom digital systems with some complexity is faced, taking of this as a references some microarchitecture or at least the mostly used details that can be found in several current processors.
3. And last but not least, to examine with detail the analysis methodology to follow when in the design of a system takes a microprocessor part of it as a construction element.