

ANX-PR/CL/001-02
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Sistemas digitales I

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2015-16 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Sistemas digitales I
Titulación	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicacion
Semestre/s de impartición	Quinto semestre
Módulo	Comun rama
Materia	Electronica
Carácter	Obligatoria
Código UPM	95000026
Nombre en inglés	Digital systems I

Datos Generales

Créditos	4.5	Curso	3
Curso Académico	2015-16	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Fundamentos de los sistemas telematicos

Programacion

Electronica digital

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

CECT1 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación

CECT2 - Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

CECT3 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica

CECT6 - Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social

CECT9 - Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Resultados de Aprendizaje

RA1 - Capacidad de analizar y diseñar circuitos electrónicos, tanto analógicos como digitales.

RA6 - Comprensión de la estructura de los computadores, microprocesadores y microcontroladores y de sus lenguajes de programación; conocimientos de dispositivos periféricos y de entrada/salida.

RA7 - Capacidad de diseñar sistemas basados en microprocesadores.

RA8 - Conocimiento de los mecanismos de temporización y de gestión de las interrupciones.

RA9 - Conocimiento de las técnicas de implementación, depuración y prueba de sistemas basados en microprocesadores

RA10 - Capacidad de integración de subsistemas analógicos y digitales en sistemas basados en microprocesadores.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Cordoba Herralde, Ricardo De (Coordinador/a)	B-108	ricardo.cordoba@upm.es	
Ledesma Carbayo, Maria Jesus	C-201A	mariajesus.ledesma@upm.es	
Carreras Vaquer, Carlos	C-230	carlos.carreras@upm.es	
Montero Martinez, Juan Manuel	B-110	juanmanuel.montero@upm.es	
San Segundo Hernandez, Ruben	B-109	ruben.sansegundo@upm.es	

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

Esta asignatura trata fundamentalmente del estudio de los microprocesadores/microcontroladores y de su utilización en el diseño de sistemas electrónicos. Avanza, por tanto, en el estudio de los circuitos digitales con un caso no considerado en la asignatura de Electrónica Digital: los sistemas programables.

Tras una presentación de los conceptos básicos de arquitectura de ordenadores, la asignatura se estructura alrededor de un microcontrolador concreto, el Motorola ColdFire MCF5272, sobre el que se introducen los aspectos básicos presentes en cualquier sistema realizado con éste o con cualquier otro microcontrolador.

En la asignatura se tratan tanto los aspectos de conexión, utilización de periféricos, temporización, y gestión y aplicación de interrupciones, como de programación en lenguaje ensamblador de un sistema basado en un microcontrolador. El dominio de ambos aspectos resulta fundamental para el posterior laboratorio Sistemas Digitales II.

Temario

1. El sistema microprocesador

1.1. Elementos de un sistema microprocesador. El sistema microprocesador. Aplicaciones. Estructura funcional. La Unidad Central de Proceso. Ejecución de una instrucción. La memoria central. Periféricos. Las líneas de conexión. El mapa de memoria

1.2. El mercado de los microprocesadores. Tipos de procesadores y memorias. Gamas de procesadores. El mercado de los semiconductores. El mercado de los microcontroladores. La familia ColdFire. El ColdFire MCF5272

2. Programación de la familia ColdFire

2.1. Programación en ensamblador. Componentes de un programa. Sintaxis del lenguaje ensamblador. Directivas del ensamblador. El proceso de ensamblado. Desarrollo y depuración de programas

2.2. El modelo de programación del ColdFire. Modelo de programación. Modos de ejecución. Organización en memoria. La pila. Modos de direccionamiento. Acceso a estructuras de datos

2.3. El juego de instrucciones del ColdFire: datos. Transferencia de datos. Manipulación de bits. Instrucciones lógicas. Instrucciones de desplazamiento. Instrucciones aritméticas. Instrucciones de comparación y test

2.4. El juego de instrucciones del ColdFire: control. Control de programa. Saltos incondicionales. Subrutinas y paso de parámetros por la pila. Instrucciones condicionales. Control del sistema en modo usuario y en modo supervisor

3. Arquitectura hardware del MCF5272

3.1. Arquitectura del sistema. Diagrama de bloques del MCF5272. El núcleo ColdFire. Arquitectura pipeline. Temporización de instrucciones. La memoria local del MCF5272. El módulo de integración del sistema (SIM).

3.2. Configuración del sistema de memoria. El sistema de memoria del MCF5272. Configuración de los dispositivos internos. Acceso a dispositivos externos. Señales de selección de chip. Programación de un mapa de memoria.

4. Excepciones en el sistema microprocesador

4.1. Excepciones. Definición y tipos de excepciones. Tabla de vectores de excepción. Configuración de la tabla de vectores. Prioridad entre excepciones. El procesamiento de excepciones. Subrutinas frente a excepciones. Reset, error de bus y parada del sistema

4.2. Interrupciones. Interrupciones vectorizadas y autovectorizadas. Sondeo frente a interrupciones. Prioridades y enmascaramiento. Fuentes de interrupción del MCF5272. El controlador de interrupciones del MCF5272. Configuración de interrupciones

4.3. Gestión del consumo. El módulo de gestión del consumo del MCF5272. Modos de bajo consumo. Configuración para bajo consumo

5. Entrada/Salida en el sistema microprocesador

5.1. Interfaces y periféricos de E/S. Tipos de comunicación paralelo y serie. Control de un teclado matricial. Manejo de un visualizador LCD. Comunicación serie asíncrona y síncrona. Módulo UART simplificado

6. Módulos de temporización en el sistema microprocesador

6.1. Temporizadores programables. Elementos de un temporizador. Resolución y rango. La captura de entrada. La comparación de salida. Configuración de la captura de entrada y la comparación de salida. Combinación de captura de entrada y comparación de salida

6.2. Modulación por anchura de pulso. La modulación PWM. Diagrama de bloques de un modulador PWM. El módulo PWM del MCF5272. Configuración del módulo PWM. Aplicación al control de velocidad de un motor de continua

7. Memorias en el sistema microprocesador

7.1. Memorias integradas VLSI. Tipos de memorias no-volátiles. Tipos de memorias volátiles. El chip de memoria. Estructura de memorias SROM y RAM. Expansión del tamaño de palabra y del número de palabras

7.2. Memorias dinámicas. Memorias DRAM. Entradas en memorias DRAM. Estructura de una memoria DRAM. Elementos en memorias DRAM. El proceso de refresco. Controladores de DRAM

Cronograma

Horas totales: 51 horas

Horas presenciales: 51 horas (43.6%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Presentación Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1.2 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 2	Tema 2.1 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2.2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 3	Tema 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 4	Clase de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 3.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 5	Tema 3.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial

Semana 6	Tema 4.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Demostración del entorno de desarrollo Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Ejercicios para casa con prueba en clase Duración: 00:30 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial Entrega de test sobre la demostración en el laboratorio Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 7	Tema 4.2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de problemas Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial Ejercicios para casa con prueba en clase Duración: 00:30 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 8	Clase de problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 5.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial Examen parcial Duración: 01:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 9	Tema 5.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 10	Clase de problemas Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Clase de problemas propuestos Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial

Semana 11	Tema 6.1 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 6.2 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 12	Clase de problemas propuestos Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Clase de problemas Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 13	Clase de problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 7.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial Ejercicios para casa con prueba en clase Duración: 00:30 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 14	Tema 7.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 15	Clase de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Posibilidad de evaluación continua en el aula Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 16				
Semana 17				Examen final Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial Examen final Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT2, CECT1, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
2	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
3	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
4	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
5	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
6	Ejercicios para casa con prueba en clase	00:30	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	3%		CECT1, CECT9, CG2
6	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
6	Entrega de test sobre la demostración en el laboratorio	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	2%		CECT9, CG2
7	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
7	Ejercicios para casa con prueba en clase	00:30	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	5%		CECT1, CECT9, CG2
8	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
8	Examen parcial	01:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	25%	4 / 10	CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CECT6, CG5, CG2
9	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
10	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
11	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
12	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
13	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Ejercicios para casa con prueba en clase	00:30	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	5%		CECT1, CECT9, CG2
14	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
15	Posibilidad de evaluación continua en el aula	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	5%		CECT1, CECT9, CG2
17	Examen final	03:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	55%	4 / 10	CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CG5, CECT6, CG2
17	Examen final	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CECT1, CECT2, CECT3, CECT9, CECT6, CG5, CG2

Criterios de Evaluación

En convocatoria ordinaria, los alumnos serán evaluados mediante evaluación continua. No obstante, los alumnos que lo deseen podrán ser evaluados mediante una única prueba final siempre y cuando así lo expresen mediante escrito formalizado en el registro de la ETSI Telecomunicación y dirigido al Director del Departamento de Ingeniería Electrónica no más tarde del 29 de octubre de 2015. La presentación de este escrito supondrá la renuncia automática a la evaluación continua.

CONVOCATORIA ORDINARIA: MODALIDAD EVALUACIÓN CONTINUA

La asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10. Dicha calificación es la suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación, con los siguientes pesos:

- Evaluación temas 1 a 3 (parcial): 25%
- Evaluación temas 4 a 7 e integración (convocatoria oficial): 55%
- Participación y entregas de problemas propuestos: 20%

La evaluación de los temas 1 a 3 será liberada en caso de obtener una calificación N1a mayor o igual a 4 puntos. En caso de obtener menos de 4 puntos o desear subir nota, el alumno deberá presentarse a la recuperación en la convocatoria oficial de examen, obteniendo la nota N1b. La nota final del examen parcial para estos casos se calculará como $N1a \cdot 0,2 + N1b \cdot 0,8$.

La nota de la evaluación de los temas 4 a 7 también deberá ser mayor o igual a 4 puntos para obtener el aprobado.

CONVOCATORIA ORDINARIA: EVALUACIÓN MEDIANTE UNA ÚNICA PRUEBA FINAL

A los alumnos que presenten el escrito arriba referido se les otorgará el 100% de la calificación de acuerdo a una única prueba final a celebrar en la convocatoria oficial.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará mediante una única prueba final a celebrar en la fecha que determine Jefatura de Estudios, con independencia de la opción elegida en la convocatoria ordinaria.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Bibliografía	Bibliografía	- C. Carreras et al., Diseño de sistemas digitales con el microcontrolador ColdFire 5272, ETSI Telecomunicación. - R. San Segundo et al., Introducción a los Sistemas Digitales con el microcontrolador MCF5272, Ed. Marcombo.
Bibliografía II	Bibliografía	- A. Clements, Microprocessor Systems Design. 68000 Hardware, Software and Interfacing, PWS-Kent Publishing. - J. Septién et al., La Familia del MC68000. Lenguaje ensamblador: Conexión y programación de interfaces, Ed. Síntesis.
Bibliografía III	Bibliografía	- Freescale, ColdFire Family Programmer's Reference Manual, www.freescale.com - Freescale, Version 2/2M ColdFire Core Processor User's Manual, www.freescale.com - Freescale, MCF5272 ColdFire Integrated Microprocessor User's Manual, www.freescale.com
Información en la web	Recursos web	- Página web de la asignatura: http://die.upm.es/docencia/sistemas-digitales-i-sdig-1 - Moodle de SDG1: http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales
Aula	Equipamiento	Asignada por Jefatura de Estudios
Aula de laboratorio	Equipamiento	Laboratorio de Sistemas Digitales B-043