
CED: Circuitos Electrónicos Digitales

Universidad de Sevilla

Tema 1

Presentación. Introducción

Guión

•Presentación

- Información general
- Proyecto docente para CED

•Introducción

- Electrónica
- Señales eléctricas
- Electrónica analógica y digital
- Terminología digital
- CED en el Grado de Informática

Presentación

M. Pilar Parra Fernández

- Departamento de Tecnología Electrónica
 - Despacho: G1.69
 - Tutorías (previa cita):
 - Lunes de 8:30 a 10:30
 - Jueves de 11:30 a 13:30
 - Miércoles de 16:30 a 18:30 (online)
 - Correo: pparra@us.es

Presentación

Material de la asignatura:

(guía de la asignatura, presentaciones de los temas, boletines de problemas y prácticas, ...)

Puede encontrarse en

- Web de CED-TI

<http://www.dte.us.es/docencia/etsii/gii-ti/cedti>

- Enseñanza virtual
<https://ev.us.es/>

También se publicarán **anuncios** en la web de CED-TI.

Calificaciones en **enseñanza virtual**.

Proyecto docente para CED

- Programa y bibliografía
- Actividades docentes
- Sistema de evaluación

Proyecto docente para CED

•PROGRAMA

–Bloque 1: Circuitos electrónicos y familias lógicas

- Tema 1 Presentación. Introducción
- Tema 2 Dispositivos y circuitos electrónicos (no evaluable)
- Tema 3 Familias lógicas

–Bloque 2: Aplicaciones combinatoriales

- Tema 4 Circuitos combinatoriales
- Tema 5 Subsistemas combinatoriales
- Tema 6 Unidades aritméticas y lógicas

–Bloque 3: Aplicaciones secuenciales

- Tema 7 Circuitos secuenciales síncronos
- Tema 8 Subsistemas secuenciales

–Bloque 4: Aplicaciones de memoria

- Tema 9 Dispositivos de memoria semiconductora

Bibliografía

• **Floyd**, *Fundamentos de sistemas digitales*, Prentice-Hall. **Disponible online**

• **Nelson et al.**, *Análisis y Diseño de Circuitos Lógicos Digitales*, Prentice-Hall. **Disponible online**

• **Baena et al.**, *Problemas de circuitos y Sistemas Digitales*, McGraw-Hill.

• **Molina et al.**, *Estructura y Tecnología de Computadores*, 2nd. Ed., Panella. **Disponible online**

• *Bibliografía específica: consultar proyecto docente.*

Proyecto docente para CED

ACTIVIDADES DOCENTES

CLASES

- Clases teóricas
- Clases de problemas
- Prácticas de laboratorio

PRUEBAS

- Exámenes
- Trabajos u otras actividades

TUTORÍAS

Actividades docentes

6 ECTS

-En clase (~60 horas, 4 h/semana)

- Sesiones teóricas: conceptos, ejemplos, test de teoría.
- Sesiones prácticas: resolución de ejercicios, pruebas prácticas.
- Sesiones de laboratorio: implementación y test de circuitos

-Fuera de clase (~90 horas, 6 h/semana)

- Estudio
- Resolución de ejercicios
- Preparación de clases de laboratorio

Actividades docentes

Clases

- Las **clases de aula** se imparten en el AULA H0.13, todos los viernes del cuatrimestre y también los martes de las semanas impares
- Las **clases de laboratorio** se imparten los martes de las semanas pares en los laboratorios G1.32 (subgrupos L1 y L2) y G1.35 (subgrupos L3 y L4), en los siguientes horarios:

Subgrupos L1, L3	Martes de semana par de 8:30 a 10:20
Subgrupo L2, L4	Martes de semana par de 12:40 a 14:30

Es necesario inscribirse en un grupo de laboratorio antes del comienzo de las prácticas (5 de octubre).

La inscripción ha de hacerse en enseñanza virtual.

Actividades docentes

Evaluación

- Se evalúa

- Teoría/problemas (notaT&P) (80%)
- Laboratorio (notaLAB) (20%)

- El aprobado en la asignatura requiere el aprobado (nota superior o igual a 5) en **ambas partes** (teoría/problemas y laboratorio) por separado.

- Si **notaT&P > 5** y **notaLAB > 5** la nota final es

$$\text{NOTA} = 0,8 \times \text{notaT\&P} + 0,2 \times \text{notaLAB}$$

Actividades docentes

Evaluación

- Dos formas:
 - Durante el desarrollo del curso
 - Por examen final

$$\text{NOTA} = 0,8 \times \text{notaT\&P} + 0,2 \times \text{notaLAB}$$

(siempre que $\text{notaT\&P} > 5$ y $\text{notaLAB} > 5$)

	notaT&P	notaLAB
Por curso	dos pruebas (antes del 14 de enero)	se evalúan todas las prácticas
Por examen final	2 de febrero (aula por determinar)	2 de febrero (examen en laboratorio)
notaT&P y notaLAB se guardan durante las tres convocatorias (feb, sep, dic)		

Evaluación por curso (aula)

• 2 pruebas escritas en horario de aula que se complementan mediante cuestionarios online y tareas entregables

- 1ª prueba escrita:

- Fecha: antes de Navidad (fecha a determinar)
- Contenido: hasta Tema 5
- Peso: 50%
- Nota mínima: 4

- 2ª prueba escrita:

- Fecha: antes de fin de curso
- Contenido: hasta el final
- Peso: 50%
- Nota mínima: 4

Evaluación por curso (laboratorio)

- 7 sesiones:

- Sesión 1 (peso 5%).
- Sesión 2 (peso 10%).
- Sesión 3 (peso 15%).
- Sesión 4a (peso 10%).
- Sesión 4b (peso 10%).
- Sesión 5 (peso 25%).
- Sesión 6 (peso 25%).

Evaluación final

- Consta de dos partes independientes, se pueden realizar una de ellas o las dos, según se quiera o necesite:
 - Teoría/problemas.
 - Laboratorio.
- La parte de laboratorio puede realizarse en fecha diferente a la del examen final en función de la disponibilidad de laboratorios.
- Se conservan las notas aprobadas correspondientes a teoría/problemas y/o laboratorio para todo el año académico.
- La distribución de pesos 80-20 para teoría/problemas y laboratorio también es válida si todo se aprueba mediante evaluación continua, o cada parte por separado)

Guión

•Presentación

- Entorno institucional
- Proyecto docente para CED

•Introducción

- Electrónica
- Señales eléctricas
- Electrónica analógica y digital
- Terminología digital
- CED en el Grado de Informática

Introducción

•Electrónica

- Estudia dispositivos cuyo funcionamiento se basa en el comportamiento del electrón.
- Los electrones son partículas elementales:
 - diminutas ($\sim 10^{-12}$ cm)
 - rápidas (300000 km/s)
 - llevan carga eléctrica
- Los dispositivos electrónicos pueden procesar señales eléctricas.

Introducción

•Señales eléctricas

- una señal eléctrica es la variación de una magnitud eléctrica (corriente o tensión) que se utiliza para transmitir información



- la señal lleva los datos del mensaje desde el transmisor al receptor por un canal
- la información debe ser bien enviada y bien recibida, y con la mayor calidad: velocidad, consumo, robustez, sencillez,...

•Señales eléctricas

- Tienen buenas propiedades:
 - son fáciles de transmitir
 - fáciles de detectar y medir
 - fáciles de transformar y combinar

- Hay gran variedad de transductores:
 - estos se usan para transformar magnitudes físicas de diverso tipo en magnitudes eléctricas o viceversa
 - podemos portar información de diferente procedencia mediante señales eléctricas

Introducción

•Electrónica (dos definiciones)

- Estudio y aplicación del comportamiento de los electrones en diversos medios, como el vacío, los gases y los semiconductores, sometidos a la acción de campos eléctricos y magnéticos.

- Técnica de manejo de información codificada en señales eléctricas a través de dispositivos que aprovechan las propiedades de los electrones,
 - según la manera de codificar la información distinguiremos:
 - Electrónica analógica
 - Electrónica digital

Introducción

•Electrónica analógica

- Representa los valores de una magnitud física mediante una tensión por “analogía cuantitativa”: a mayor cantidad, mayor tensión: hay proporcionalidad
- El rango de valores de la tensión es continuo entre dos valores extremos (V_{max} y V_{min})



- Las señales analógicas se pueden representar matemáticamente como una función frente al tiempo
- Se utiliza un transductor para realizar la traslación de la magnitud física a la señal eléctrica

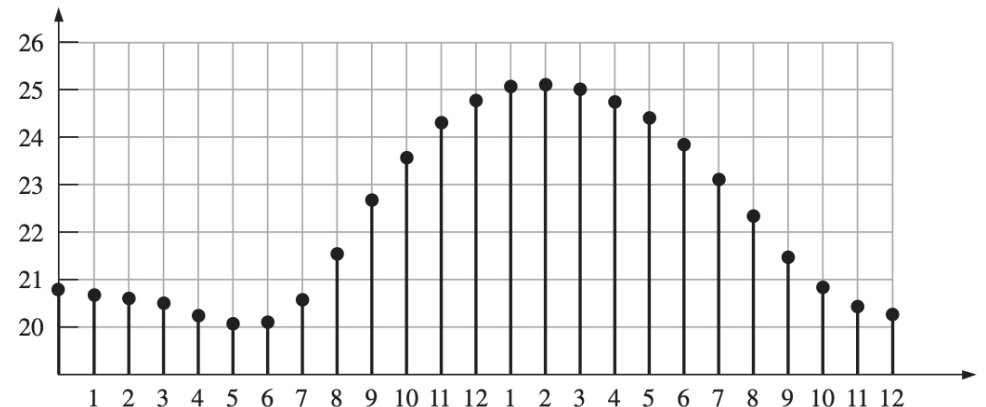
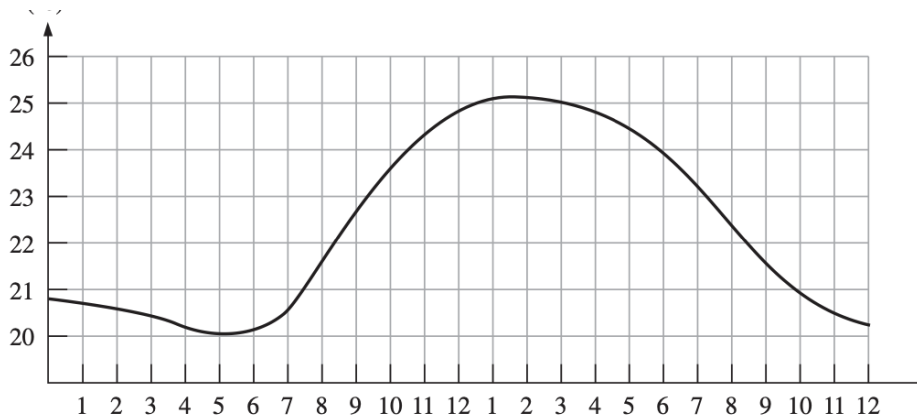
Introducción

• Electrónica digital

- Representa los valores de una magnitud física mediante una serie limitada de valores:

- Sistema decimal: 0,1,2,3,...,8,9

- Sistema binario: 0 y 1



•Electrónica digital

-La electrónica digital es **binaria**

- representa los valores de una magnitud física mediante **m** señales eléctricas que solo admiten dos valores:

- nivel **bajo**: representado por 0, L ó Vmin
- nivel **alto**: representado por 1, H ó Vmax



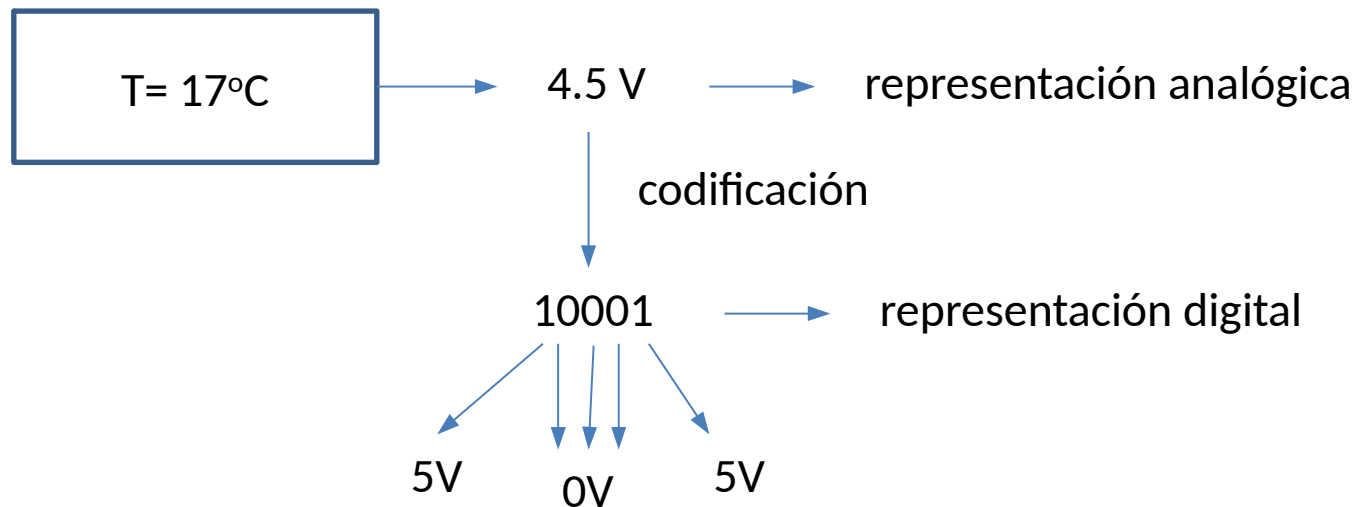
• **Electrónica digital**

- Para expresar cada valor de una magnitud se precisan **m** señales, la relación se establece mediante un proceso de codificación
- Las señales digitales se suelen representar mediante tablas de unos y ceros o mediante funciones de conmutación
- Para obtener la representación digital de la magnitud física se utiliza un transductor seguido de un convertidor A/D

Introducción

•Ejemplo:

-Consideremos la una magnitud física como la temperatura T . Queremos representarla mediante una señal eléctrica, por ejemplo, de tensión.



Introducción

•Ventajas de la representación digital:

-Precisión:

-en la representación analógica, donde se usa todo el rango de valores de tensión, valores próximos pueden ser confundidos o difícilmente diferenciados

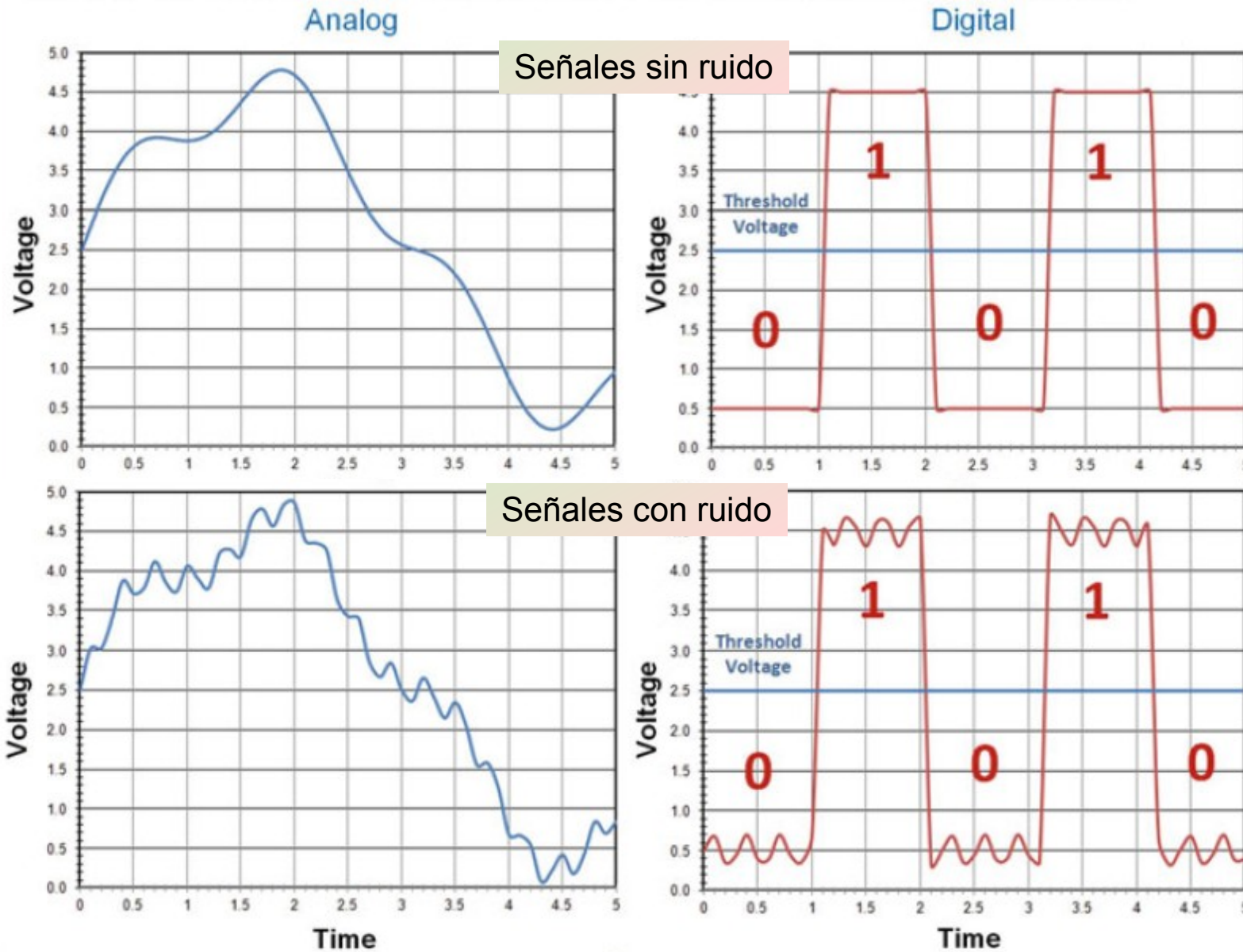
-en la representación digital se utilizan palabras binarias diferentes

Introducción

•Ventajas de la representación digital:

- Inmunidad frente al ruido electromagnético:
 - las tensiones digitales corresponden a dos valores distantes, por ejemplo 0V y 5V, la perturbación ha de ser muy grande para que el nivel bajo sea confundido con el alto o viceversa.
 - las tensiones analógicas recorren todo el rango de valores, por ejemplo entre 0v y 5v, de forma que una mínima perturbación modificará el valor que representan . No es posible detectar que no es el valor correcto dado que es un valor permitido.
- Fortaleza frente a fallos de precisión

Introducción



La señal digital es fácilmente recuperable a pesar del ruido

Introducción

•Ventajas de la representación digital:

- Circuitaría simple: para producir un 0 o un 1 basta con un conmutador eléctrico y esto es fácil de obtener a partir de transistores
- Circuitos con bajo consumo de potencia: portabilidad
- Tratamiento homogéneo de la información: sonido, imágenes, texto, ...
- Facilidad de cálculo:
 - se pueden usar los mecanismos de cálculo propios del sistema binario (base 2)
 - relación con la lógica matemática:
 - aplicación de las reglas del álgebra de Boole

Resumen

- Los circuitos electrónicos (la tecnología electrónica) son una forma conveniente de resolver muchos problemas prácticos:
 - Detectar objetos y eventos
 - Controlar procesos
 - Transmitir y procesar información
 - ...
- La electrónica digital simplifica aun más muchas tareas y permite aplicaciones adicionales a la electrónica analógica:
 - Procesado complejo de datos
 - Implementación de algoritmos de control complejo
 - Almacenamiento sencillo y robusto de datos
 - ...
- La tecnología electrónica digital se emplea para construir los computadores que ejecutan software

Introducción

Terminología digital

• Bit y múltiplos de bits

- Un **bit**: variable que vale 0 o 1.

Ejemplo: $x = 1$

- Un **nibble** (término poco usado): 4 bits.

Ejemplo: $x_3x_2x_1x_0 = 0\ 1\ 1\ 0$

- Un **byte** (octeto): 8 bits

Ejemplo: $x_7x_6x_5x_4\ x_3x_2x_1x_0 = 1011\ 0111$

- Una **palabra** (*word*): “n” bits.

Ejemplo: $x_{n-1}x_{n-2} \dots x_2x_1x_0 = 01 \dots 101$

- MSB (*Most Significant Bit*) es el bit de la posición n-1, “ x_{n-1} ”

En el ejemplo anterior: $x_{n-1} = 0$

- LSB (*Least Significant Bit*) es el bit de la posición 0, “ x_0 ”

En el ejemplo anterior: $x_0 = 1$

Introducción

Informática (*informatique: information automatique, Philippe Dreyfus, 1.962*):

“conjunto de conocimientos científicos y técnicos que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores”

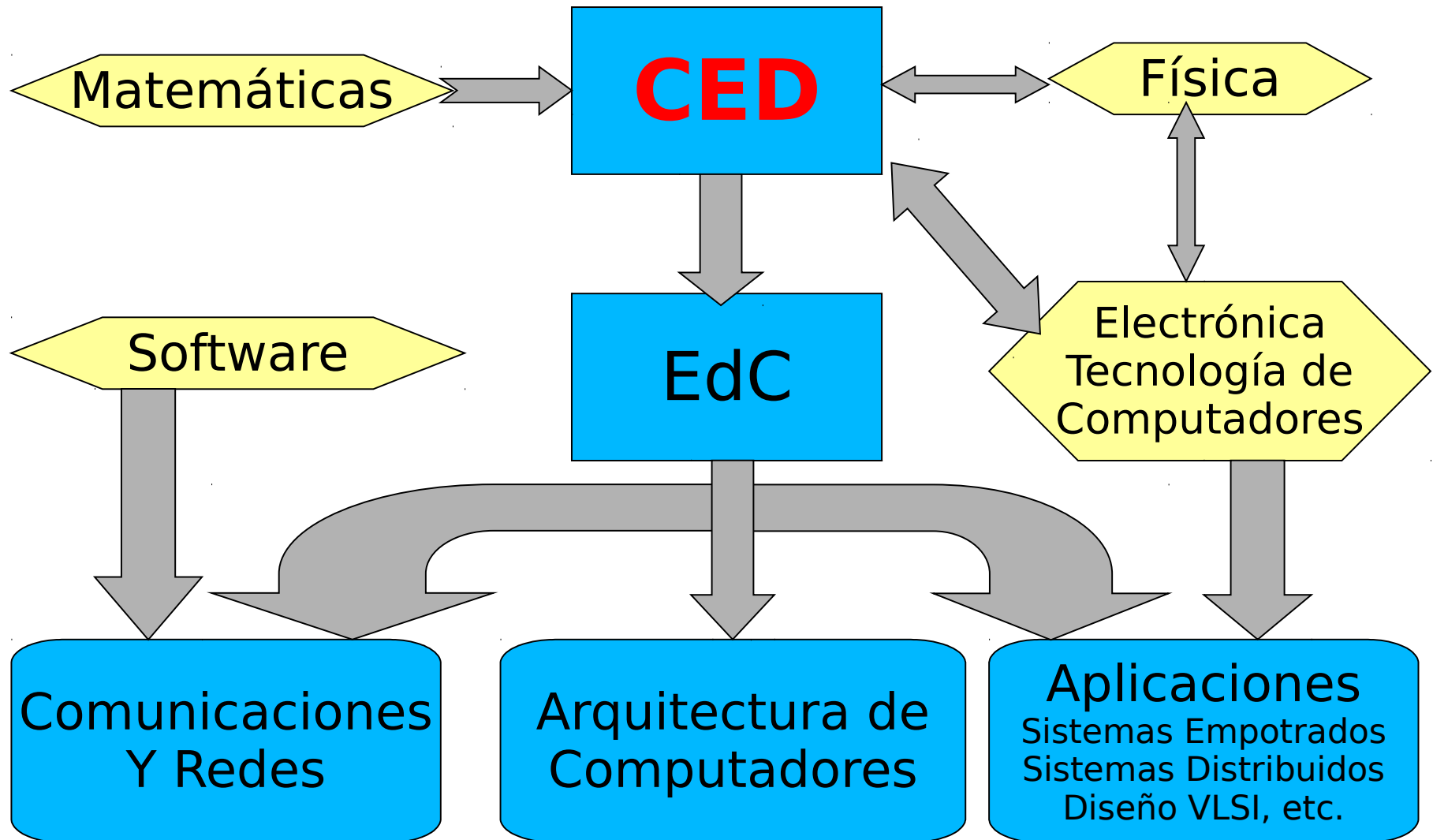
Ordenador o computador:

Máquina **electrónica digital** que permite almacenar información y, a partir de unos datos de entrada, es capaz de procesarla automáticamente siguiendo una serie de operaciones previamente almacenadas en ella (programa).

- Hardware**: Es el equipo físico (soporte material, maquinaria tangible). Realiza tareas de almacenamiento, procesamiento, comunicación y control del computador.
- Software**: Es el conjunto o paquetes de programas y rutinas que dispone el computador para el tratamiento de la información. Es su parte inmaterial, que especifica las tareas a realizar y cómo hacerlas.

Introducción

CED en el Grado de Informática



Introducción CED como asignatura

Bases electrónicas



Aplicaciones a la Ingeniería Informática

Combinacionales
Circuito -> Subsistema



Secuenciales
Circuito -> Subsistema



Programables
Memoria, FPGA