

# Sistemas Digitales

## Introducción

Procesamiento Digital de Señales

# Índice

- Diseño Digital
- Analógico vs Digital
- Dispositivos Digitales
- Aspectos Electrónicos del Diseño Digital
- Aspectos de Software del Diseño Digital
- Circuitos integrados
- Ejemplos
- Lógica Programable
- Niveles del Diseño Digital

# Diseño Digital

- Definición:
  - Construir sistemas que representen información de forma digital
- Objetivos específicos:
  - Eficiencia en la manipulación/procesamiento de señales
- Porque?
  - Cálculo más eficiente que un PC
    - Velocidad
    - Consumo
  - Más flexible que lo analógico

# Diseño Digital

- Principios Básicos y aspectos prácticos
- Proceso:
  - 5-10% el aspecto divertido (diseño)
  - 90% prueba sistemática
- Habilidades:
  - Depuración
  - Requerimientos (negocio)
  - Análisis de riesgos
  - Comunicación

# Analógico vs Digital (1)

- Sistema Analógico:
  - Señales variantes en el tiempo de forma continua
  - Intervalo continuo de voltaje
- Sistemas Discretos:
  - Tiempo discreto
  - Magnitud continua
- Sistemas Digitales:
  - Representables en circuitos digitales
  - “También”, pero fingimos que no
  - Representación binaria: V ó F, 0 ó 1
- Información digital:
  - Fotos, Videos, Audio
  - Comunicación: Teléfono, redes de datos

# Analógico vs Digital (2)

- Información digital:
  - Fotos:
    - Cámara 2018: 5600x3700 px ~ 24Mpx
    - 1 byte por color= 8 bits por color
    - 3 colores por pixel
    - Total: 24x3 Mb
  - Teléfono
  - Comunicación

# Analógico vs Digital (3)

- Revolución Electrónica (Analógica):
  - Bajo costo
  - Bajo consumo
  - Más potencia
  - Ley de Moore: doble de transistores en la misma área cada dos años
- Revolución Digital (1950):
  - Reproducibilidad:
    - siempre la misma salida
  - Facilidad de diseño:
    - Matemática sencilla
    - Poca electrónica
  - Flexibilidad:
    - Proceso de diseño estandarizados, pasos ordenados y lógicos
    - Recombinación
  - Programabilidad
    - Se escribe y piensa como si fuera un programa (HDL)
    - Simular y Verificar

# Analógico vs Digital (4)

- Revolución Digital:
  - Velocidad
    - Circuitos muy rápidos
  - Economía:
    - Gran cantidad de componentes en un chip
  - Avance:
    - Anticipar la ley de Moore



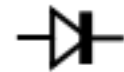


# Dispositivos Digitales

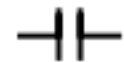
- Compuertas lógicas:
  - Entradas y salidas lógicas
  - Tablas de verdad

- Tipos:

- AND
- OR
- NOT
- FLIP-FLOP



Diode



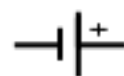
Capacitor



Inductor



Resistor



DC voltage source



AC voltage source



And gate



Nand gate



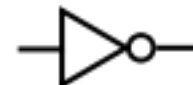
Or gate



Nor gate



Xor gate



Inverter  
(Not gate)

# Ejemplo

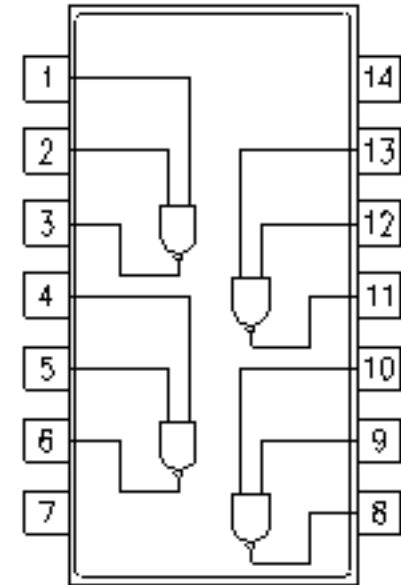
- Multiplexor:
  - Uso compartido de recursos
  - Aplicación: memoria
- Implementación digital:
  - Multiplexor de dos señales de 1 bit
  - Tablas de verdad

Ver ejemplo en cuaderno

# Implementación

- Circuitos discretos:
  - Protoboard
  - Circuito integrado
- Lógica programable

# Circuitos Integrados



7400  
Quad 2-Input  
NAND Gate

# Lógica Programable

- PLD
-

# Niveles de diseño digital

- 
-