



# Antecedentes históricos de la informática

.....

Carlos Augusto Arellano Muro

- ▶ Información

- ▶ Información
- ▶ Datos

- ▶ Información
- ▶ Datos
- ▶ Ciencias de la computación

- ▶ Información
- ▶ Datos
- ▶ Ciencias de la computación
- ▶ Informática

- ▶ Información: es una agrupación de datos relacionados y ordenados de manera que resultan útiles para realizar alguna actividad y tomar decisiones.
- ▶ Datos
- ▶ Ciencias de la computación
- ▶ Informática

- ▶ Información
- ▶ Datos: son los elementos que constituyen la información.
- ▶ Ciencias de la computación
- ▶ Informática

- ▶ Información
- ▶ Datos
- ▶ Ciencias de la computación: Esta área estudia la manera de representar problemas complejos y de solucionarlos mediante la realización de alguna secuencia de acciones matemáticas que puedan implementarse en la computadora.
- ▶ Informática



- ▶ Información
- ▶ Datos
- ▶ Ciencias de la computación
- ▶ Informática: Esta área estudia el uso de la computadora en entidades que emplean información para su funcionamiento y también la analiza como un recurso.

- ▶ Información
- ▶ Datos
- ▶ Ciencias de la computación
- ▶ Informática: Involucra su estructura semántica dos términos: información y automática: La ciencia del tratamiento sistemático y eficaz, realizado especialmente mediante máquinas automatizadas, de la información, contempla como vehículo del saber humano y de la comunicación en los ámbitos técnico, económico y social.

La mejor forma de predecir el futuro es inventarlo.

–Alan Kay.

La mejor forma de predecir el futuro es inventarlo.

–Alan Kay.

- ▶ **1642** Blaise Pascal

La mejor forma de predecir el futuro es inventarlo.

–Alan Kay.

- ▶ **1642** Blaise Pascal
- ▶ **1822** Charles Babbage

La mejor forma de predecir el futuro es inventarlo.

–Alan Kay.

- ▶ **1642** Blaise Pascal
- ▶ **1822** Charles Babbage
- ▶ **1833** Charles Babbage

La mejor forma de predecir el futuro es inventarlo.

–Alan Kay.

- ▶ **1642** Blaise Pascal
- ▶ **1822** Charles Babbage
- ▶ **1833** Charles Babbage
- ▶ **1835–1850** Lady Ada Augusta Lovelace

La mejor forma de predecir el futuro es inventarlo.

–Alan Kay.

- ▶ **1642** Blaise Pascal
- ▶ **1822** Charles Babbage
- ▶ **1833** Charles Babbage
- ▶ **1835–1850** Lady Ada Augusta Lovelace
- ▶ **1887–1890** Herman Hollerith



La mejor forma de predecir el futuro es inventarlo.

–Alan Kay.

- ▶ **1642** Blaise Pascal
- ▶ **1822** Charles Babbage
- ▶ **1833** Charles Babbage
- ▶ **1835–1850** Lady Ada Augusta Lovelace
- ▶ **1887–1890** Herman Hollerith
- ▶ **1896** Herman Hollerith

La mejor forma de predecir el futuro es inventarlo.

–Alan Kay.

- ▶ **1642** Blaise Pascal
- ▶ **1822** Charles Babbage
- ▶ **1833** Charles Babbage
- ▶ **1835–1850** Lady Ada Augusta Lovelace
- ▶ **1887–1890** Herman Hollerith
- ▶ **1896** Herman Hollerith
- ▶ **1911** Tabulating Machine Company

La mejor forma de predecir el futuro es inventarlo.

–Alan Kay.

- ▶ **1642** Blaise Pascal
- ▶ **1822** Charles Babbage
- ▶ **1833** Charles Babbage
- ▶ **1835–1850** Lady Ada Augusta Lovelace
- ▶ **1887–1890** Herman Hollerith
- ▶ **1896** Herman Hollerith
- ▶ **1911** Tabulating Machine Company
- ▶ **1924** Thomas J. Watson

- ▶ **1920–1950** Electromechanical Accounting Machine

# Precursores del computador

- ▶ **1920–1950** Electromechanical Accounting Machine
- ▶ **1941** Konrad Zuse

# Precursores del computador

- ▶ **1920–1950** Electromechanical Accounting Machine
- ▶ **1941** Konrad Zuse
- ▶ **1937–1942** John V. Atanasoff

# Precursores del computador

- ▶ **1920–1950** Electromechanical Accounting Machine
- ▶ **1941** Konrad Zuse
- ▶ **1937–1942** John V. Atanasoff
- ▶ **1944** Howard Aiken

# Precursores del computador

- ▶ **1920–1950** Electromechanical Accounting Machine
- ▶ **1941** Konrad Zuse
- ▶ **1937–1942** John V. Atanasoff
- ▶ **1944** Howard Aiken
- ▶ **1946** Mauchly & Eckert



# Precursores del computador

- ▶ **1920–1950** Electromechanical Accounting Machine
- ▶ **1941** Konrad Zuse
- ▶ **1937–1942** John V. Atanasoff
- ▶ **1944** Howard Aiken
- ▶ **1946** Mauchly & Eckert
- ▶ **1949** John von Neumann

# Precursores del computador

- ▶ **1920–1950** Electromechanical Accounting Machine
- ▶ **1941** Konrad Zuse
- ▶ **1937–1942** John V. Atanasoff
- ▶ **1944** Howard Aiken
- ▶ **1946** Mauchly & Eckert
- ▶ **1949** John von Neumann
- ▶ **1951** Mauchly & Eckert

## Generaciones y tecnologías

1. Forma en la que están construidas.
2. Forma de comunicación entre el usuario y la maquina.

## Generaciones y tecnologías

1. Forma en la que están construidas.
  2. Forma de comunicación entre el usuario y la maquina.
- ▶ **Primera generación.** 1950

## Generaciones y tecnologías

1. Forma en la que están construidas.
2. Forma de comunicación entre el usuario y la maquina.

### ► **Primera generación.** 1950

UNIVAC I	IBM 701
Remington Rand 1103	IBM 702
IBM 630	UNIVAC 80 y 90
IBM 704 y 709	Burroughs 220
UNIVAC 1105	

## Generaciones y tecnologías

1. Forma en la que están construidas.
2. Forma de comunicación entre el usuario y la maquina.

### ► **Primera generación.** 1950

1. Por medio de circuitos de tubos de vacío.
2. Mediante programación en lenguaje máquina.
  - Máquinas grandes y costosas (decenas o cientos de miles de dólares).
  - Unidades de entrada por tarjetas perforadas.
  - Usaban cilindros magnéticos para almacenar información e instrucciones.

## Generaciones y tecnologías

- ▶ **Segunda generación. 1960**

## Generaciones y tecnologías

### ► Segunda generación. 1960

Burroughs 5000

ATLAS

Philco 212

UNIVAC M460

CDC 1604 y 3000

IBM 7090, 7094

UNIVAC 1107

NCR 315

RCA 501 y 601



## Generaciones y tecnologías

### ► Segunda generación. 1960

1. Construidas con transistores.
  2. Se programan en lenguajes ensamblador y de alto nivel.
- Máquinas más pequeñas y con menos ventilación.
  - Usaban redes de núcleos magnéticos en vez de tambores.
    - Reservación de líneas aéreas.
    - Control de tráfico aéreo.
    - Simulación de sistemas para propósito general.

## Generaciones y tecnologías

- ▶ **Tercera generación. 1964**

## Generaciones y tecnologías

- ▶ **Tercera generación.** 1964

IBM 360                      CDC 6000

IMB 370      UNIVAC 1108 y 1110

CDC 7000                      Cyber

## Generaciones y tecnologías

### ► Tercera generación. 1964

1. Fabricación a base de circuitos integrados.
  2. Manejo mediante el control de sistemas operativos.
- Desprendían menos calor, eran más eficientes.
  - Más pequeñas y más rápidas.
  - Se usaban tanto para análisis numérico como administrativo o procesamiento de archivos.
  - Multiprogramación.

## Generaciones y tecnologías

- ▶ Cuarta generación. 1971

## Generaciones y tecnologías

- ▶ **Cuarta generación.** 1971  
Intel 8008    Motorola 6800  
IBM 5150     Altair 8800

## Generaciones y tecnologías

### ► Cuarta generación. 1971

1. Se fabrican con microprocesadores.
  2. No hay un avance significativo.
    - Acceso a bases de datos.
    - Gestión de interfaz gráfica.
    - Desarrollo web.
- 
- Se desarrollan microcomputadoras (PC).
  - Memoria en chips.

## Generaciones y tecnologías

### ► Quinta generación.

1. Procesamiento en paralelo mediante arquitecturas.
2. Programación mediante lenguaje natural.



## Clasificación de computadoras

- ▶ **Analógica.**
- ▶ **Digital.**
- ▶ **Híbrida.**

## Clasificación de computadoras

- ▶ **Analógica.**

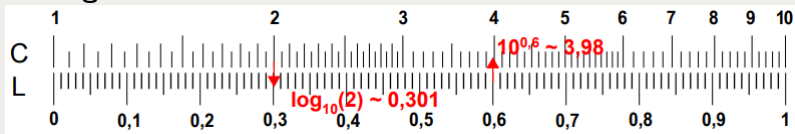
- ▶ Usa números reales en su procesamiento.
- ▶ Son muy veloces.
- ▶ Sus valores son derivables.
- ▶ Usan el principio de la regla de cálculo.

- ▶ **Digital.**

- ▶ **Híbrida.**

## Clasificación de computadoras

- ▶ **Analógica.**

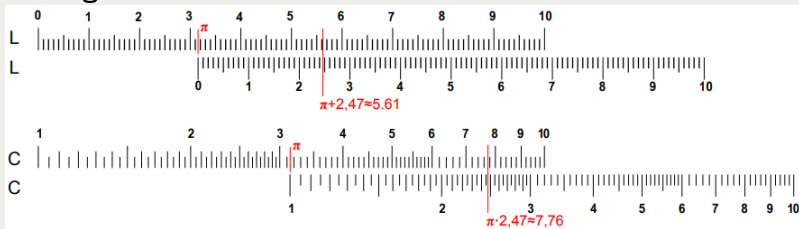


- ▶ **Digital.**

- ▶ **Híbrida.**

## Clasificación de computadoras

### ► Analógica.



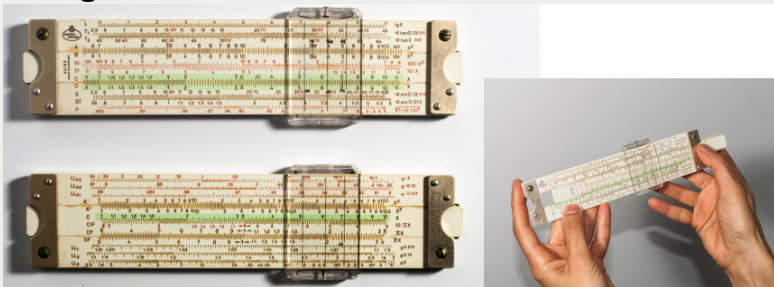
### ► Digital.

### ► Híbrida.

# El computador electrónico

## Clasificación de computadoras

- ▶ **Analógica.**



Fuente: Álvaro Doménech Pujol. Un viaje a la historia de la informática.

- ▶ **Digital.**
- ▶ **Híbrida.**

## Clasificación de computadoras

- ▶ **Analógica.**
- ▶ **Digital.**
  - ▶ Menor ruido.
  - ▶ Usa números discretos y algebraicos.
  - ▶ Microescala.
- ▶ **Híbrida.**

## Clasificación de computadoras

- ▶ **Analógica.**
- ▶ **Digital.**
- ▶ **Híbrida.**
  - ▶ Atacan problemas específicos.
  - ▶ Los datos de entrada provienen de mediciones.
  - ▶ Procesador digital.

## Clasificación de computadoras

- ▶ **Supercomputadora.**
- ▶ **Mainframe.**
- ▶ **Minicomputadora.**
- ▶ **Microcomputadora.**



## Clasificación de computadoras

- ▶ **Supercomputadora.** La supercomputadora es lo máximo en computadora, es la más rápida y, por lo tanto, la más cara. Cuesta millones de dólares y se hacen de dos a tres al año. Procesan billones de instrucciones por segundo. Son utilizadas para trabajos científicos, particularmente para crear modelos matemáticos del mundo real, llamados simulación.
- ▶ **Mainframe.**
- ▶ **Minicomputadora.**
- ▶ **Microcomputadora.**

## Clasificación de computadoras

- ▶ **Supercomputadora.**
- ▶ **Mainframe.** Son computadoras grandes, capaces de utilizar cientos de dispositivos de entrada y salida. Procesan millones de instrucciones por segundo. Su principal función es procesar grandes cantidades de datos rápidamente. Estos datos están accesibles a los usuarios del *mainframe* o a los usuarios de las microcomputadoras cuyos terminales están conectados a éste. Su costo fluctúa entre varios cientos de miles de dólares hasta el millón. Requieren de un sistema especial para controlar la temperatura y la humedad. También requieren de un personal profesional especializado para procesar los datos y darle el mantenimiento.
- ▶ **Minicomputadora.**
- ▶ **Microcomputadora.**

## Clasificación de computadoras

- ▶ **Supercomputadora.**
- ▶ **Mainframe.**
- ▶ **Minicomputadora.** Se desarrolló en la década de 1960 para llevar a cabo tareas especializadas, tales como el manejo de datos de comunicación. Son más pequeñas, más baratas y más fáciles de mantener e instalar que los *mainframes*. Su costo está entre los cincuenta mil hasta varios cientos de miles. Usadas por negocios, colegios y agencias gubernamentales. Su mercado ha ido disminuyendo desde que surgieron las microcomputadoras.
- ▶ **Microcomputadora.**

## Clasificación de computadoras

- ▶ **Supercomputadora.**
- ▶ **Mainframe.**
- ▶ **Minicomputadora.**
- ▶ **Microcomputadora.** Es la más pequeña, gracias a los microprocesadores, más barata y más popular en el mercado. Su costo fluctúa entre varios cientos de dólares hasta varios miles de dólares. Puede funcionar como unidad independiente o estar en red con otras microcomputadoras o como un terminal de un *mainframe* para expandir sus capacidades.

## Teoría fundamental del conteo

Su representación es la siguiente:

$$\cdots + x_4 B^4 + x_3 B^3 + x_2 B^2 + x_1 B^1 + x_0 B^0 + x_{-1} B^{-1} + x_{-2} B^{-2} \cdots$$

donde  $x_i$  es el  $i$ -ésimo coeficiente y  $B$  es la base del sistema.

## Teoría fundamental del conteo

Su representación es la siguiente:

$$\dots + x_4 B^4 + x_3 B^3 + x_2 B^2 + x_1 B^1 + x_0 B^0 + x_{-1} B^{-1} + x_{-2} B^{-2} \dots$$

donde  $x_i$  es el  $i$ -ésimo coeficiente y  $B$  es la base del sistema.

Importan dos cosas:

- ▶ La base  $B$
- ▶ La posición del dígito

## Teoría fundamental del conteo

Su representación es la siguiente:

$$\dots + x_4 B^4 + x_3 B^3 + x_2 B^2 + x_1 B^1 + x_0 B^0 + x_{-1} B^{-1} + x_{-2} B^{-2} \dots$$

donde  $x_i$  es el  $i$ -ésimo coeficiente y  $B$  es la base del sistema.

Importan dos cosas:

- ▶ La base  $B$
- ▶ La posición del dígito
  - La primer posición siempre serán las unidades
  - La segunda posición siempre será el valor de la base

# El computador electrónico

## Teoría fundamental del conteo

Su representación es la siguiente:

$$\cdots + x_4 B^4 + x_3 B^3 + x_2 B^2 + x_1 B^1 + x_0 B^0 + x_{-1} B^{-1} + x_{-2} B^{-2} \cdots$$

donde  $x_i$  es el  $i$ -ésimo coeficiente y  $B$  es la base del sistema.

En base 10, el elemento 156 tiene coeficientes:

coeficiente	posición
6	1
5	2
1	3

por lo que,  $B = 10$  y

$$\begin{array}{rcl} 1(10^2) & +5(10^1) & +6(10^0) \\ 1(100) & +5(10) & +6(1) \end{array}$$



## Teoría fundamental del conteo

Otro ejemplo:

El número  $238_9$  en base 9 tiene coeficientes:

coeficiente	posición
8	1
3	2
2	3

por lo que,  $B = 9$  y

$$\begin{array}{rcl} 2(9^2) & +3(9^1) & +8(9^0) \\ 2(81) & +3(9) & +8(1). \end{array}$$

## Teoría fundamental del conteo

Otro ejemplo:

El número  $238_9$  en base 9 tiene coeficientes:

coeficiente	posición
8	1
3	2
2	3

por lo que,  $B = 9$  y

$$\begin{array}{r} 2(9^2) + 3(9^1) + 8(9^0) \\ 2(81) + 3(9) + 8(1). \end{array}$$

En base decimal corresponde al número  $162+27+8=197$ .

## Teoría fundamental del conteo

Nota: El número de caracteres está limitado al número de la base. En base decimal existen 10 (0-9), en base 9 existen 9 (0-8), en binario solo 2 (0-1), etc.

## Teoría fundamental del conteo

Nota: El número de caracteres está limitado al número de la base. En base decimal existen 10 (0-9), en base 9 existen 9 (0-8), en binario solo 2 (0-1), etc.

**Ejercicio para clase:** Representar en decimal cada valor

- ▶  $117_{20}$
- ▶  $354_{13}$
- ▶  $11110111011011_2$
- ▶  $BBC974D_{16}$

## **Teoría fundamental del conteo**

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

## **Teoría fundamental del conteo**

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.  
Se toma como ejemplo 290.

- Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :
  - ▶  $2^0 = 1$



## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :
  - ▶  $2^0 = 1$
  - ▶  $2^1 = 2$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :
  - ▶  $2^0 = 1$
  - ▶  $2^1 = 2$
  - ▶  $2^2 = 4$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :
  - ▶  $2^0 = 1$
  - ▶  $2^1 = 2$
  - ▶  $2^2 = 4$
  - ▶  $2^3 = 8$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :

- ▶  $2^0 = 1$

- ▶  $2^1 = 2$

- ▶  $2^2 = 4$

- ▶  $2^3 = 8$

- ▶  $2^4 = 16$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :

- ▶  $2^0 = 1$

- ▶  $2^1 = 2$

- ▶  $2^2 = 4$

- ▶  $2^3 = 8$

- ▶  $2^4 = 16$

- ▶  $2^5 = 32$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :

- ▶  $2^0 = 1$

- ▶  $2^1 = 2$

- ▶  $2^2 = 4$

- ▶  $2^3 = 8$

- ▶  $2^4 = 16$

- ▶  $2^5 = 32$

- ▶  $2^6 = 64$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

► Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :

►  $2^0 = 1$

►  $2^1 = 2$

►  $2^2 = 4$

►  $2^3 = 8$

►  $2^4 = 16$

►  $2^5 = 32$

►  $2^6 = 64$

►  $2^7 = 128$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :

- ▶  $2^0 = 1$

- ▶  $2^1 = 2$

- ▶  $2^2 = 4$

- ▶  $2^3 = 8$

- ▶  $2^4 = 16$

- ▶  $2^5 = 32$

- ▶  $2^6 = 64$

- ▶  $2^7 = 128$

- ▶  $2^8 = 256$



## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :

- ▶  $2^0 = 1$

- ▶  $2^1 = 2$

- ▶  $2^2 = 4$

- ▶  $2^3 = 8$

- ▶  $2^4 = 16$

- ▶  $2^5 = 32$

- ▶  $2^6 = 64$

- ▶  $2^7 = 128$

- ▶  $2^8 = 256$

- ▶  $2^9 = 512$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :

$$290 - 2^8 = 290 - 256 = 34$$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :

$$290 - 2^8 = 290 - 256 = 34$$

- ▶ Se repite con 34:

$$2^5 = 32, 34 - 32 = 2$$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :

$$290 - 2^8 = 290 - 256 = 34$$

- ▶ Se repite con 34:

$$2^5 = 32, 34 - 32 = 2$$

- ▶  $2^1 = 2, 2 - 2 = 0$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :

$$290 - 2^8 = 290 - 256 = 34$$

- ▶ Se repite con 34:

$$2^5 = 32, 34 - 32 = 2$$

- ▶  $2^1 = 2, 2 - 2 = 0$

- ▶  $290 = 2^8 + 2^5 + 2^1$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Restas sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Buscar un número  $n$  tal que  $2^n \leq 290$ :

$$290 - 2^8 = 290 - 256 = 34$$

- ▶ Se repite con 34:

$$2^5 = 32, 34 - 32 = 2$$

- ▶  $2^1 = 2, 2 - 2 = 0$

- ▶  $290 = 2^8 + 2^5 + 2^1$

- ▶  $290 = 100100010_2$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Divisiones sucesivas.

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Divisiones sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.



## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Divisiones sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Se realiza una división entera con residuo:  $290/2 = 145 + 0$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Divisiones sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Se realiza una división entera con residuo:  $290/2 = 145 + 0$
- ▶ Se repite con 145:  $145/2 = 72 + 1/2$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Divisiones sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Se realiza una división entera con residuo:  $290/2 = 145 + 0$
- ▶ Se repite con 145:  $145/2 = 72 + 1$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Divisiones sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Se realiza una división entera con residuo:  $290/2 = 145 + 0$
- ▶ Se repite con 145:  $145/2 = 72 + 1$
- ▶  $72/2 = 36 + 0$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Divisiones sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Se realiza una división entera con residuo:  $290/2 = 145 + 0$
- ▶ Se repite con 145:  $145/2 = 72 + 1$
- ▶  $72/2 = 36 + 0$
- ▶  $36/2 = 18 + 0$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Divisiones sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Se realiza una división entera con residuo:  $290/2 = 145 + 0$
- ▶ Se repite con 145:  $145/2 = 72 + 1$
- ▶  $72/2 = 36 + 0$
- ▶  $36/2 = 18 + 0$
- ▶  $18/2 = 9 + 0$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Divisiones sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Se realiza una división entera con residuo:  $290/2 = 145 + 0$
- ▶ Se repite con 145:  $145/2 = 72 + 1$
- ▶  $72/2 = 36 + 0$
- ▶  $36/2 = 18 + 0$
- ▶  $18/2 = 9 + 0$
- ▶  $9/2 = 4 + 1$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Divisiones sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Se realiza una división entera con residuo:  $290/2 = 145 + 0$
- ▶ Se repite con 145:  $145/2 = 72 + 1$
- ▶  $72/2 = 36 + 0$
- ▶  $36/2 = 18 + 0$
- ▶  $18/2 = 9 + 0$
- ▶  $9/2 = 4 + 1$
- ▶  $4/2 = 2 + 0$



## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Divisiones sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Se realiza una división entera con residuo:  $290/2 = 145 + 0$
- ▶ Se repite con 145:  $145/2 = 72 + 1$
- ▶  $72/2 = 36 + 0$
- ▶  $36/2 = 18 + 0$
- ▶  $18/2 = 9 + 0$
- ▶  $9/2 = 4 + 1$
- ▶  $4/2 = 2 + 0$
- ▶  $2/2 = 1 + 0$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Divisiones sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Se realiza una división entera con residuo:  $290/2 = 145 + 0$
- ▶ Se repite con 145:  $145/2 = 72 + 1$
- ▶  $72/2 = 36 + 0$
- ▶  $36/2 = 18 + 0$
- ▶  $18/2 = 9 + 0$
- ▶  $9/2 = 4 + 1$
- ▶  $4/2 = 2 + 0$
- ▶  $2/2 = 1 + 0$
- ▶ El resultado son los residuos incluyendo la última división, siendo éste el valor más significativo.

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a binario: Divisiones sucesivas.

Se toma como ejemplo 290.

- ▶ Se realiza una división entera con residuo:  $290/2 = 145 + 0$
- ▶ Se repite con 145:  $145/2 = 72 + 1$
- ▶  $72/2 = 36 + 0$
- ▶  $36/2 = 18 + 0$
- ▶  $18/2 = 9 + 0$
- ▶  $9/2 = 4 + 1$
- ▶  $4/2 = 2 + 0$
- ▶  $2/2 = 1 + 0$
- ▶ El resultado son los residuos incluyendo la última división, siendo éste el valor más significativo.

## **Teoría fundamental del conteo**

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

## **Teoría fundamental del conteo**

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Restas sucesivas:

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Restas sucesivas:

►  $8^0 = 1, \dots,$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Restas sucesivas:

►  $8^0 = 1, \dots, 8^3 = 512$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Restas sucesivas:

$$\blacktriangleright 8^0 = 1, \dots, 8^3 = 512$$

$$615 - 1(8^3) = 103$$



## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Restas sucesivas:

►  $8^0 = 1, \dots, 8^3 = 512$

$$615 - 1(8^3) = 103$$

►  $103 - 1(8^2) = 39$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Restas sucesivas:

- ▶  $8^0 = 1, \dots, 8^3 = 512$

$$615 - 1(8^3) = 103$$

- ▶  $103 - 1(8^2) = 39$

- ▶  $39 - 4(8^1) = 7$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Restas sucesivas:

- ▶  $8^0 = 1, \dots, 8^3 = 512$

$$615 - 1(8^3) = 103$$

- ▶  $103 - 1(8^2) = 39$

- ▶  $39 - 4(8^1) = 7$

- ▶  $7 - 7(8^0) = 0$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Restas sucesivas:

- ▶  $8^0 = 1, \dots, 8^3 = 512$   
 $615 - 1(8^3) = 103$
- ▶  $103 - 1(8^2) = 39$
- ▶  $39 - 4(8^1) = 7$
- ▶  $7 - 7(8^0) = 0$
- ▶ El resultado es  $1147_8$

## **Teoría fundamental del conteo**

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Divisiones sucesivas:

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Divisiones sucesivas:

- ▶  $615/8 = 76 + 7$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Divisiones sucesivas:

- ▶  $615/8 = 76 + 7$

- ▶  $76/8 = 9 + 4$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Divisiones sucesivas:

- ▶  $615/8 = 76 + 7$
- ▶  $76/8 = 9 + 4$
- ▶  $9/8 = 1 + 1$



## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Divisiones sucesivas:

- ▶  $615/8 = 76 + 7$
- ▶  $76/8 = 9 + 4$
- ▶  $9/8 = 1 + 1$
- ▶ El resultado es  $1147_8$

## Teoría fundamental del conteo

Conversión decimal a octal.

Se toma como ejemplo 615.

Divisiones sucesivas:

- ▶  $615/8 = 76 + 7$
- ▶  $76/8 = 9 + 4$
- ▶  $9/8 = 1 + 1$
- ▶ El resultado es  $1147_8$

**Tarea:** Convertir de decimal a (binario, octal y hexadecimal) por los dos métodos:

124, 314, 289

Convertir a decimal:

$12484_{14}$ ,  $4303_{28}$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a binario: Ejemplo 0.824

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a binario: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (2):

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a binario: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (2):  
 $(0.824)2 = 1.648$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a binario: Ejemplo 0.824

- Se multiplica el número por la base (2):

$$(0.824)2 = 1.648$$

La parte entera es el coeficiente después del punto y se sigue trabajando con la parte fraccionaria, Es decir hasta el momento tenemos:  $0.824 = 0.1 \cdots_2$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a binario: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (2):

$$(0.824)2 = 1.648$$

La parte entera es el coeficiente después del punto y se sigue trabajando con la parte fraccionaria, Es decir hasta el momento tenemos:  $0.824 = 0.1 \cdots_2$

- ▶  $(0.648)2 = 1.296$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a binario: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (2):

$$(0.824)2 = 1.648$$

La parte entera es el coeficiente después del punto y se sigue trabajando con la parte fraccionaria, Es decir hasta el momento tenemos:  $0.824 = 0.1 \cdots_2$

- ▶  $(0.648)2 = 1.296$

$$0.824 = 0.11 \cdots_2$$



## Teoría fundamental del conteo

Decimal a binario: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (2):

$$(0.824)_2 = 1.648$$

La parte entera es el coeficiente después del punto y se sigue trabajando con la parte fraccionaria, Es decir hasta el momento tenemos:  $0.824 = 0.1 \cdots_2$

- ▶  $(0.648)_2 = 1.296$

$$0.824 = 0.11 \cdots_2$$

- ▶  $(0.296)_2 = 0.592$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a binario: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (2):

$$(0.824)_2 = 1.648$$

La parte entera es el coeficiente después del punto y se sigue trabajando con la parte fraccionaria, Es decir hasta el momento tenemos:  $0.824 = 0.1 \cdots_2$

- ▶  $(0.648)_2 = 1.296$

$$0.824 = 0.11 \cdots_2$$

- ▶  $(0.296)_2 = 0.592$

$$0.824 = 0.110 \cdots_2$$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a binario: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (2):

$$(0.824)_2 = 1.648$$

La parte entera es el coeficiente después del punto y se sigue trabajando con la parte fraccionaria, Es decir hasta el momento tenemos:  $0.824 = 0.1 \cdots_2$

- ▶  $(0.648)_2 = 1.296$

$$0.824 = 0.11 \cdots_2$$

- ▶  $(0.296)_2 = 0.592$

$$0.824 = 0.110 \cdots_2$$

- ▶  $(0.592)_2 = 1.184$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a binario: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (2):

$$(0.824)2 = 1.648$$

La parte entera es el coeficiente después del punto y se sigue trabajando con la parte fraccionaria, Es decir hasta el momento tenemos:  $0.824 = 0.1 \cdots_2$

- ▶  $(0.648)2 = 1.296$

$$0.824 = 0.11 \cdots_2$$

- ▶  $(0.296)2 = 0.592$

$$0.824 = 0.110 \cdots_2$$

- ▶  $(0.592)2 = 1.184$

$$0.824 = 0.1101 \cdots_2$$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a octal: Ejemplo 0.824

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a octal: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (8):

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a octal: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (8):  
 $(0.824)_8 = 6.592$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a octal: Ejemplo 0.824

- Se multiplica el número por la base (8):

$$(0.824)8 = 6.592$$

$$0.824 = 0.6 \cdots_8$$



## Teoría fundamental del conteo

Decimal a octal: Ejemplo 0.824

- Se multiplica el número por la base (8):

$$(0.824)8 = 6.592$$

$$0.824 = 0.6 \cdots_8$$

- $(0.592)8 = 4.736$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a octal: Ejemplo 0.824

- Se multiplica el número por la base (8):

$$(0.824)8 = 6.592$$

$$0.824 = 0.6 \cdots_8$$

- $(0.592)8 = 4.736$

$$0.824 = 0.64 \cdots_8$$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a octal: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (8):

$$(0.824)8 = 6.592$$

$$0.824 = 0.6 \cdots_8$$

- ▶  $(0.592)8 = 4.736$

$$0.824 = 0.64 \cdots_8$$

- ▶  $(0.736)8 = 5.888$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a octal: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (8):

$$(0.824)8 = 6.592$$

$$0.824 = 0.6 \cdots_8$$

- ▶  $(0.592)8 = 4.736$

$$0.824 = 0.64 \cdots_8$$

- ▶  $(0.736)8 = 5.888$

$$0.824 = 0.645 \cdots_8$$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a octal: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (8):

$$(0.824)8 = 6.592$$

$$0.824 = 0.6 \cdots_8$$

- ▶  $(0.592)8 = 4.736$

$$0.824 = 0.64 \cdots_8$$

- ▶  $(0.736)8 = 5.888$

$$0.824 = 0.645 \cdots_8$$

- ▶  $(0.888)8 = 7.104$

## Teoría fundamental del conteo

Decimal a octal: Ejemplo 0.824

- ▶ Se multiplica el número por la base (8):

$$(0.824)8 = 6.592$$

$$0.824 = 0.6 \cdots_8$$

- ▶  $(0.592)8 = 4.736$

$$0.824 = 0.64 \cdots_8$$

- ▶  $(0.736)8 = 5.888$

$$0.824 = 0.645 \cdots_8$$

- ▶  $(0.888)8 = 7.104$

$$0.824 = 0.6457 \cdots_8$$

## **Teoría fundamental del conteo**

Binario a octal

## **Teoría fundamental del conteo**

Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.



## Teoría fundamental del conteo

### Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.
- ▶ Se convierte cada grupo.

## Teoría fundamental del conteo

Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

11011101111100.1110111111

## Teoría fundamental del conteo

### Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

$\underbrace{011}\underbrace{011}\underbrace{101}\underbrace{111}\underbrace{100}. \underbrace{111}\underbrace{011}\underbrace{111}1$

## Teoría fundamental del conteo

Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

$\underbrace{011} \underbrace{011} \underbrace{101} \underbrace{111} \underbrace{100} . \underbrace{111} \underbrace{011} \underbrace{111} \underbrace{100}$   
4

## Teoría fundamental del conteo

Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

$\underbrace{011}_{7} \underbrace{011}_{7} \underbrace{101}_{7} \underbrace{111}_{7} \underbrace{100}_{4} . \underbrace{111}_{7} \underbrace{011}_{7} \underbrace{111}_{7} \underbrace{100}_{7}$

## Teoría fundamental del conteo

Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

$\underbrace{011}_5 \underbrace{011}_7 \underbrace{101}_4 . \underbrace{111} \underbrace{011} \underbrace{111} \underbrace{100}$

## Teoría fundamental del conteo

Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

$\underbrace{011}_3 \underbrace{011}_5 \underbrace{101}_7 \underbrace{111}_4 \underbrace{100}_4 . \underbrace{111}_3 \underbrace{011}_3 \underbrace{111}_3 \underbrace{100}_3$

## Teoría fundamental del conteo

Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

$\underbrace{011}_3 \underbrace{011}_3 \underbrace{101}_5 \underbrace{111}_7 \underbrace{100}_4 . \underbrace{111} \underbrace{011} \underbrace{111} \underbrace{100}$



## Teoría fundamental del conteo

Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

$\underbrace{011}_3 \underbrace{011}_3 \underbrace{101}_5 \underbrace{111}_7 \underbrace{100}_4 . \underbrace{111}_7 \underbrace{011} \underbrace{111} \underbrace{100}$

## Teoría fundamental del conteo

Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

$\underbrace{011}_3 \underbrace{011}_3 \underbrace{101}_5 \underbrace{111}_7 \underbrace{100}_4 . \underbrace{111}_7 \underbrace{011}_3 \underbrace{111} \underbrace{100}$

## Teoría fundamental del conteo

### Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

$\underbrace{011}_3 \underbrace{011}_3 \underbrace{101}_5 \underbrace{111}_7 \underbrace{100}_4 . \underbrace{111}_7 \underbrace{011}_3 \underbrace{111}_7 \underbrace{100}_7$

## Teoría fundamental del conteo

### Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

$\underbrace{011}_3 \underbrace{011}_3 \underbrace{101}_5 \underbrace{111}_7 \underbrace{100}_4 . \underbrace{111}_7 \underbrace{011}_3 \underbrace{111}_7 \underbrace{100}_8$

## Teoría fundamental del conteo

### Binario a octal

- ▶ Se hacen grupos de tres.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

$\underbrace{011}_3 \underbrace{011}_3 \underbrace{101}_5 \underbrace{111}_7 \underbrace{100}_4 . \underbrace{111}_7 \underbrace{011}_3 \underbrace{111}_7 \underbrace{100}_8$

$$011011101111100.1110111111_2 = 33574.7378_8$$

## **Teoría fundamental del conteo**

Binario a hexadecimal

## **Teoría fundamental del conteo**

Binario a hexadecimal

- ▶ Se hacen grupos de cuatro.

## Teoría fundamental del conteo

Binario a hexadecimal

- ▶ Se hacen grupos de cuatro.
- ▶ Se convierte cada grupo.



## Teoría fundamental del conteo

Binario a hexadecimal

- ▶ Se hacen grupos de cuatro.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

11011101111100.1110111111

## Teoría fundamental del conteo

### Binario a hexadecimal

- ▶ Se hacen grupos de cuatro.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

0011 0111 0111 1100 . 1110 1111 1100



## Teoría fundamental del conteo

### Binario a hexadecimal

- ▶ Se hacen grupos de cuatro.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

0011 0111 0111 1100 . 1110 1111 1100  
          └─┬─┘ └─┬─┘ └─┬─┘ └─┬─┘ . └─┬─┘ └─┬─┘ └─┬─┘  
  12=C

## Teoría fundamental del conteo

### Binario a hexadecimal

- ▶ Se hacen grupos de cuatro.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

0011 0111 0111 1100 . 1110 1111 1100  
└─┘ └─┘ └─┘ └─┘ . └─┘ └─┘ └─┘  
7 12=C

## Teoría fundamental del conteo

### Binario a hexadecimal

- ▶ Se hacen grupos de cuatro.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

0011 0111 0111 1100 . 1110 1111 1100  
└─┘ └─┘ └─┘ └─┘ . └─┘ └─┘ └─┘  
7 7 12=C

## Teoría fundamental del conteo

### Binario a hexadecimal

- ▶ Se hacen grupos de cuatro.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

0011 0111 0111 1100 . 1110 1111 1100  
    
      3      7      7      12=C      7      7      7

## Teoría fundamental del conteo

### Binario a hexadecimal

- ▶ Se hacen grupos de cuatro.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

0011 0111 0111 1100 . 1110 1111 1100  
3        7        7        12=C    14=E

## Teoría fundamental del conteo

### Binario a hexadecimal

- ▶ Se hacen grupos de cuatro.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

0011 0111 0111 1100 . 1110 1111 1100  
3        7        7        12=C    14=E    15=F



## Teoría fundamental del conteo

### Binario a hexadecimal

- ▶ Se hacen grupos de cuatro.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

0011 0111 0111 1100 . 1110 1111 1100  
3        7        7        12=C    14=E    15=F    12=C

## Teoría fundamental del conteo

### Binario a hexadecimal

- ▶ Se hacen grupos de cuatro.
- ▶ Se convierte cada grupo.

Ejemplo:

$$\underbrace{0011}_3 \underbrace{0111}_7 \underbrace{0111}_7 \underbrace{1100}_{12=C} . \underbrace{1110}_{14=E} \underbrace{1111}_{15=F} \underbrace{1100}_{12=C}$$

$$11011101111100.1110111111_2 = 0x377C.EFC$$

## Representación digital: BCD

- Conversión decimal a binario:

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 =$$

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100$$

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011$$

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010$$



## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010\ 0110$$

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010\ 0110\ 1001$$

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010\ 0110\ 1001$$

- ▶ Conversión binario a decimal:

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010\ 0110\ 1001$$

- ▶ Conversión binario a decimal:
  - ▶ Se hacen grupos de 4 de derecha a izquierda:

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010\ 0110\ 1001$$

- ▶ Conversión binario a decimal:
  - ▶ Se hacen grupos de 4 de derecha a izquierda:

$$11010000101011110$$

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010\ 0110\ 1001$$

- ▶ Conversión binario a decimal:
  - ▶ Se hacen grupos de 4 de derecha a izquierda:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000$$

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010\ 0110\ 1001$$

- ▶ Conversión binario a decimal:
  - ▶ Se hacen grupos de 4 de derecha a izquierda:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000$$

- ▶ Se convierte cada grupo de 4 por separado:

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010\ 0110\ 1001$$

- ▶ Conversión binario a decimal:
  - ▶ Se hacen grupos de 4 de derecha a izquierda:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000$$

- ▶ Se convierte cada grupo de 4 por separado:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000 =$$



## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010\ 0110\ 1001$$

- ▶ Conversión binario a decimal:
  - ▶ Se hacen grupos de 4 de derecha a izquierda:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000$$

- ▶ Se convierte cada grupo de 4 por separado:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000 = 1$$

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010\ 0110\ 1001$$

- ▶ Conversión binario a decimal:
  - ▶ Se hacen grupos de 4 de derecha a izquierda:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000$$

- ▶ Se convierte cada grupo de 4 por separado:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000 = 19$$

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010\ 0110\ 1001$$

- ▶ Conversión binario a decimal:
  - ▶ Se hacen grupos de 4 de derecha a izquierda:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000$$

- ▶ Se convierte cada grupo de 4 por separado:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000 = 191$$

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010\ 0110\ 1001$$

- ▶ Conversión binario a decimal:
  - ▶ Se hacen grupos de 4 de derecha a izquierda:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000$$

- ▶ Se convierte cada grupo de 4 por separado:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000 = 1915$$

## Representación digital: BCD

- ▶ Conversión decimal a binario:
  - ▶ Se convierte cada dígito decimal por separado usando siempre 4 dígitos binarios:

$$43269 = 0100\ 0011\ 0010\ 0110\ 1001$$

- ▶ Conversión binario a decimal:
  - ▶ Se hacen grupos de 4 de derecha a izquierda:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000$$

- ▶ Se convierte cada grupo de 4 por separado:

$$1\ 1001\ 0001\ 0101\ 1000 = 19158$$

## Representación digital: Punto flotante

- ▶ Se representan tanto números en sistema decimal como binario
- ▶ Se usa notación científica:

$$570 \rightarrow 5.7 \times 10^2$$

$$110011000 \rightarrow 1.10011 \times 2^8$$

## Representación digital: Punto flotante

- ▶ Se representan tanto números en sistema decimal como binario
- ▶ Se usa notación científica:

$$570 \rightarrow 5.7 \times 10^2$$

$$110011000 \rightarrow 1.10011 \times 2^8$$

**Tarea?:** Investigar la norma IEEE 754

## Tedencias

- ▶ IA
- ▶ IoT
- ▶ Cloud computing
- ▶ Big data



# Tendencias y repercusiones

## Tendencias

- ▶ IA
- ▶ IoT
- ▶ Cloud computing
- ▶ Big data

## Motivación

- ▶ Mejora en la actividad económica
  - ▶ Baja en la inflación
  - ▶ Menores tipos de interés
  - ▶ Crecimiento económico
- ▶ Automatización
  - ▶ Reducción de costes
  - ▶ Incremento de la rentabilidad
- ▶ Movilidad
- ▶ Servicios de cloud

## Tendencias

- ▶ IA
- ▶ IoT
- ▶ Cloud computing
- ▶ Big data

## Motivación

Algunos datos del 2016

- ▶ Servicios en TI: +5.2 %
- ▶ Hardware: -3.4 %
- ▶ Software: +3.6 %

# Tendencias y repercusiones

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas

# Tendencias y repercusiones

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots
  - ▶ Drones

# Tendencias y repercusiones

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots
  - ▶ Drones
- ▶ Analítica aumentada

# Tendencias y repercusiones

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots
  - ▶ Drones
- ▶ Analítica aumentada
  - ▶ Aprendizaje autónomo

# Tendencias y repercusiones

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots
  - ▶ Drones
- ▶ Analítica aumentada
  - ▶ Aprendizaje autónomo
  - ▶ Búsqueda de patrones



# Tendencias y repercusiones

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots
  - ▶ Drones
- ▶ Analítica aumentada
  - ▶ Aprendizaje autónomo
  - ▶ Búsqueda de patrones
- ▶ Gemelos digitales

# Tendencias y repercusiones

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots
  - ▶ Drones
- ▶ Analítica aumentada
  - ▶ Aprendizaje autónomo
  - ▶ Búsqueda de patrones
- ▶ Gemelos digitales
  - ▶ Representación digital del mundo

# Tendencias y repercusiones

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots
  - ▶ Drones
- ▶ Analítica aumentada
  - ▶ Aprendizaje autónomo
  - ▶ Búsqueda de patrones
- ▶ Gemelos digitales
  - ▶ Representación digital del mundo
- ▶ Privacidad y seguridad

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots
  - ▶ Drones
- ▶ Analítica aumentada
  - ▶ Aprendizaje autónomo
  - ▶ Búsqueda de patrones
- ▶ Gemelos digitales
  - ▶ Representación digital del mundo
- ▶ Privacidad y seguridad
  - ▶ El 43.6 % de los usuarios de la nube perciben riesgos de robo de información (Según ONTSI)

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots
  - ▶ Drones
- ▶ Analítica aumentada
  - ▶ Aprendizaje autónomo
  - ▶ Búsqueda de patrones
- ▶ Gemelos digitales
  - ▶ Representación digital del mundo
- ▶ Privacidad y seguridad
  - ▶ El 43.6 % de los usuarios de la nube perciben riesgos de robo de información (Según ONTSI)
- ▶ Blockchain

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots
  - ▶ Drones
- ▶ Analítica aumentada
  - ▶ Aprendizaje autónomo
  - ▶ Búsqueda de patrones
- ▶ Gemelos digitales
  - ▶ Representación digital del mundo
- ▶ Privacidad y seguridad
  - ▶ El 43.6 % de los usuarios de la nube perciben riesgos de robo de información (Según ONTSI)
- ▶ Blockchain
- ▶ Espacios virtuales

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots
  - ▶ Drones
- ▶ Analítica aumentada
  - ▶ Aprendizaje autónomo
  - ▶ Búsqueda de patrones
- ▶ Gemelos digitales
  - ▶ Representación digital del mundo
- ▶ Privacidad y seguridad
  - ▶ El 43.6 % de los usuarios de la nube perciben riesgos de robo de información (Según ONTSI)
- ▶ Blockchain
- ▶ Espacios virtuales
  - ▶ Simuladores

## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots
  - ▶ Drones
- ▶ Analítica aumentada
  - ▶ Aprendizaje autónomo
  - ▶ Búsqueda de patrones
- ▶ Gemelos digitales
  - ▶ Representación digital del mundo
- ▶ Privacidad y seguridad
  - ▶ El 43.6 % de los usuarios de la nube perciben riesgos de robo de información (Según ONTSI)
- ▶ Blockchain
- ▶ Espacios virtuales
  - ▶ Simuladores
  - ▶ Juegos de realidad aumentada



## Tendencias

- ▶ Cosas autónomas
  - ▶ Robots
  - ▶ Drones
- ▶ Analítica aumentada
  - ▶ Aprendizaje autónomo
  - ▶ Búsqueda de patrones
- ▶ Gemelos digitales
  - ▶ Representación digital del mundo
- ▶ Privacidad y seguridad
  - ▶ El 43.6 % de los usuarios de la nube perciben riesgos de robo de información (Según ONTSI)
- ▶ Blockchain
- ▶ Espacios virtuales
  - ▶ Simuladores
  - ▶ Juegos de realidad aumentada
- ▶ 5G

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente
  - ▶ Hogar

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente
  - ▶ Hogar
  - ▶ Agricultura

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente
  - ▶ Hogar
  - ▶ Agricultura
  - ▶ Automotores



# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente
  - ▶ Hogar
  - ▶ Agricultura
  - ▶ Automotores
  - ▶ Automotores

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente
  - ▶ Hogar
  - ▶ Agricultura
  - ▶ Automotores
  - ▶ Automotores
  - ▶ Salud

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente
  - ▶ Hogar
  - ▶ Agricultura
  - ▶ Automotores
  - ▶ Automotores
  - ▶ Salud
  - ▶ Industria y comercio

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente
  - ▶ Hogar
  - ▶ Agricultura
  - ▶ Automotores
  - ▶ Automotores
  - ▶ Salud
  - ▶ Industria y comercio
  - ▶ Ciudades

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente
  - ▶ Hogar
  - ▶ Agricultura
  - ▶ Automotores
  - ▶ Automotores
  - ▶ Salud
  - ▶ Industria y comercio
  - ▶ Ciudades
- ▶ Procesamiento de lenguaje natural

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente
  - ▶ Hogar
  - ▶ Agricultura
  - ▶ Automotores
  - ▶ Automotores
  - ▶ Salud
  - ▶ Industria y comercio
  - ▶ Ciudades
- ▶ Procesamiento de lenguaje natural
- ▶ Reconocimiento de voz

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente
  - ▶ Hogar
  - ▶ Agricultura
  - ▶ Automotores
  - ▶ Automotores
  - ▶ Salud
  - ▶ Industria y comercio
  - ▶ Ciudades
- ▶ Procesamiento de lenguaje natural
- ▶ Reconocimiento de voz
- ▶ Reconocimiento de objetos

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente
  - ▶ Hogar
  - ▶ Agricultura
  - ▶ Automotores
  - ▶ Automotores
  - ▶ Salud
  - ▶ Industria y comercio
  - ▶ Ciudades
- ▶ Procesamiento de lenguaje natural
- ▶ Reconocimiento de voz
- ▶ Reconocimiento de objetos
- ▶ Asistentes virtuales



# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente
  - ▶ Hogar
  - ▶ Agricultura
  - ▶ Automotores
  - ▶ Automotores
  - ▶ Salud
  - ▶ Industria y comercio
  - ▶ Ciudades
- ▶ Procesamiento de lenguaje natural
- ▶ Reconocimiento de voz
- ▶ Reconocimiento de objetos
- ▶ Asistentes virtuales
- ▶ Desarrollo de sistemas que reduzcan los atascos en carretera

# Tendencias y repercusiones

- ▶ Computación cuántica
  - ▶ Usan partículas subatómicas para representar la información (qbits)
- ▶ Internet de las cosas
  - ▶ Medio ambiente
  - ▶ Hogar
  - ▶ Agricultura
  - ▶ Automotores
  - ▶ Automotores
  - ▶ Salud
  - ▶ Industria y comercio
  - ▶ Ciudades
- ▶ Procesamiento de lenguaje natural
- ▶ Reconocimiento de voz
- ▶ Reconocimiento de objetos
- ▶ Asistentes virtuales
- ▶ Desarrollo de sistemas que reduzcan los atascos en carretera
- ▶ Vehículos sin conductor

## Repercusiones

- ▶ La inversión en TI (Servicios o Software) no siempre es redituable. Se debe invertir en

## Repercusiones

- ▶ La inversión en TI (Servicios o Software) no siempre es redituable. Se debe invertir en
  - ▶ Capacitación

## Repercusiones

- ▶ La inversión en TI (Servicios o Software) no siempre es redituable. Se debe invertir en
  - ▶ Capacitación
  - ▶ Cambio en la organización de trabajo.

## Repercusiones

- ▶ La inversión en TI (Servicios o Software) no siempre es redituable. Se debe invertir en
  - ▶ Capacitación
  - ▶ Cambio en la organización de trabajo.
- ▶ Conductas adictivas

## Repercusiones

- ▶ La inversión en TI (Servicios o Software) no siempre es redituable. Se debe invertir en
  - ▶ Capacitación
  - ▶ Cambio en la organización de trabajo.
- ▶ Conductas adictivas
  - ▶ Produce aislamiento social

## Repercusiones

- ▶ La inversión en TI (Servicios o Software) no siempre es redituable. Se debe invertir en
  - ▶ Capacitación
  - ▶ Cambio en la organización de trabajo.
- ▶ Conductas adictivas
  - ▶ Produce aislamiento social
  - ▶ Descuido académico



## Repercusiones

- ▶ La inversión en TI (Servicios o Software) no siempre es redituable. Se debe invertir en
  - ▶ Capacitación
  - ▶ Cambio en la organización de trabajo.
- ▶ Conductas adictivas
  - ▶ Produce aislamiento social
  - ▶ Descuido académico
  - ▶ Daños a la salud

## Repercusiones

- ▶ La inversión en TI (Servicios o Software) no siempre es redituable. Se debe invertir en
  - ▶ Capacitación
  - ▶ Cambio en la organización de trabajo.
- ▶ Conductas adictivas
  - ▶ Produce aislamiento social
  - ▶ Descuido académico
  - ▶ Daños a la salud
- ▶ Acoso cibernético

## Repercusiones

- ▶ La inversión en TI (Servicios o Software) no siempre es redituable. Se debe invertir en
  - ▶ Capacitación
  - ▶ Cambio en la organización de trabajo.
- ▶ Conductas adictivas
  - ▶ Produce aislamiento social
  - ▶ Descuido académico
  - ▶ Daños a la salud
- ▶ Acoso cibernético
- ▶ Estrés laboral

## Repercusiones

- ▶ La inversión en TI (Servicios o Software) no siempre es redituable. Se debe invertir en
  - ▶ Capacitación
  - ▶ Cambio en la organización de trabajo.
- ▶ Conductas adictivas
  - ▶ Produce aislamiento social
  - ▶ Descuido académico
  - ▶ Daños a la salud
- ▶ Acoso cibernético
- ▶ Estrés laboral
  - ▶ Uso excesivo