Presentación de la materia
Historia de las computadoras

Organización de computadoras

Universidad Nacional de Quilmes

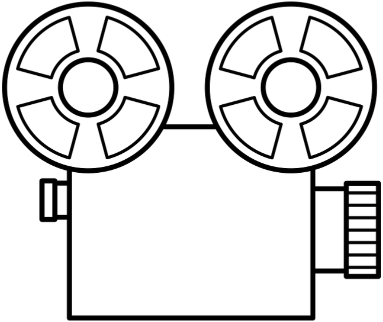
12 de agosto de 2013

Horarios

Dos bandas horarias:

Banda	Clase	Aula	Horario	Docente
Matutina	Teoría		Martes de 10 a 13	Flavia (sflaviaar@yahoo.com.ar) y Mara (mdalponte@unq.edu.ar)
	Práctica	51	Viernes de 10 a 13	Flavia (sflaviaar@yahoo.com.ar) y Mara (mdalponte@unq.edu.ar)
	Práctica	103	Sabado de 9 a 12	Federico (federicoemartinez@gmail.com)
Nocturna	Teoría		Martes de 19 a 22	Federico (federicoemartinez@gmail.com)
	Práctica	52	Viernes de 16 a 19	Esteban y Flavia
	Práctica	52	Viernes de 19 a 22	Esteban

Reglas del juego



Importante: Comunicación

Para comunicarnos

Lista de correos
- tpi-est-org@listas.unq.edu.ar
- tpi-doc-org@listas.unq.edu.ar

Campus virtual
- http://campus.unq.edu.ar/

Objetivos

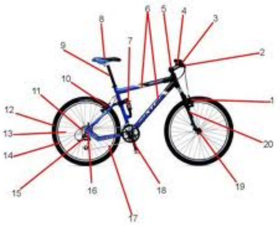
(1)

Entender los principios básicos de funcionamiento de las computadoras

Objetivos

(2)

Reconocer los componentes funcionales y entender su funcionamiento



Objetivos

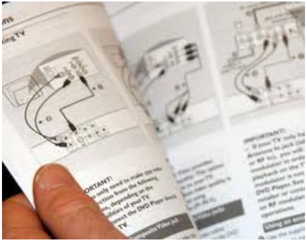
(3)

Entender el mecanismo de ejecución de los programas

Objetivos

(4)

Entender las decisiones de diseño de una arquitectura y como se relacionan con el modelo de programación que ofrece



Objetivos

(5)

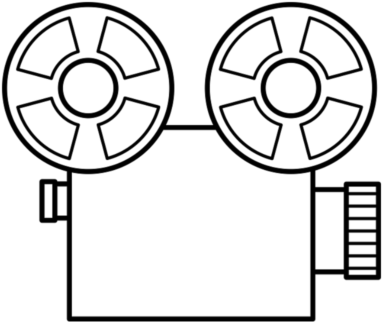
Conocer las características básicas de la comunicación de la computadora con el usuario y con otras computadoras

Terminología

Arquitectura de una computadora
atributos de un sistema que puede ver un programador. Tienen un efecto directo en la ejecución de un programa

Organización de una computadora
unidades funcionales y sus interconexiones que hacen efectivas las especificaciones de la arquitectura.

Historia de las computadoras



Historia de las computadoras

1642

Pascal 

1671

Leibniz: Calculadora que efectuaba multiplicaciones y divisiones (modo paso a paso)

Historia de las computadoras

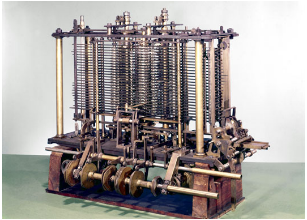
1750 | Se usan las tarjetas perforadas para especificar patrones de tejido (Instrucciones ejecutadas por humanos)

1801 | Jaquard:  

Historia de las computadoras

1833

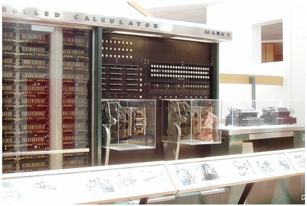
Babbage



Historia de las computadoras

1944

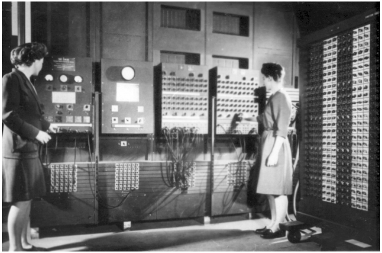
MARK 1 (Harvard University):



Historia de las computadoras

1946

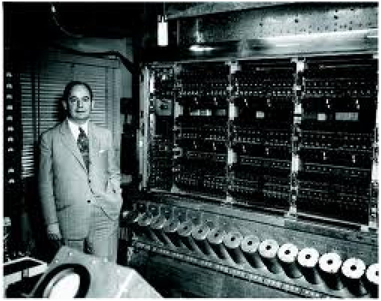
ENIAC (University of Pensilvania):



Historia de las computadoras

1952

IAS (Princeton):



Historia de las computadoras

1952 **Programa almacenado**

Historia de las computadoras

1952 **Programa almacenado**

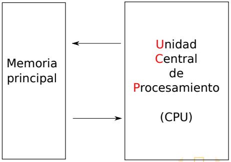
¿Cómo almacenarlo en memoria?

Historia de las computadoras

1952 **Programa almacenado**

¿Cómo almacenarlo en memoria?

Representar las instrucciones adecuadamente



Historia de las computadoras

1951

UNIVAC I

1952

IBM 701

Historia de las computadoras

1964

IBM 360

PDP-8

Historia de las computadoras

1974

Intel 8080 

1976

Apple 1 

1985

Intel 80386 

Arquitectura de Von Neumann

Definiciones

¿Qué es un programa?

Definiciones

¿Qué es un programa?

Programa

Secuencia de instrucciones que resuelven un problema

Definiciones

¿Qué es un programa?

Programa
Secuencia de instrucciones que resuelven un problema

¿Qué es una instrucción?

Definiciones

¿Qué es un programa?

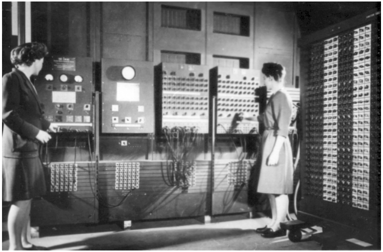
Programa
Secuencia de instrucciones que resuelven un problema

¿Qué es una instrucción?

Instrucción
Una orden que puede ser llevada a cabo por una computadora

Instrucciones en la historia

¿Cómo eran las instrucciones en esta época?



Arquitectura de Von Neumann en la historia

¿Cuando aparece el *software*?

Arquitectura de Von Neumann en la historia

¿Cuando aparece el *software*?

Cuando las computadoras no se programan manualmente con cables e interruptores

Arquitectura de Von Neumann en la historia

¿Cuando aparece el *software*?

Cuando las computadoras no se programan manualmente con cables e interruptores

Los programas se *memorizan* (ej: tarjetas perforadas)

Arquitectura de Von Neumann en la historia

¿Cómo se *memoriza* un programa?

Arquitectura de Von Neumann en la historia

¿Cómo se *memoriza* un programa?

↓

Escribiendolo mediante un **código**

Arquitectura de Von Neumann en la historia

¿Cómo se *memoriza* un programa?

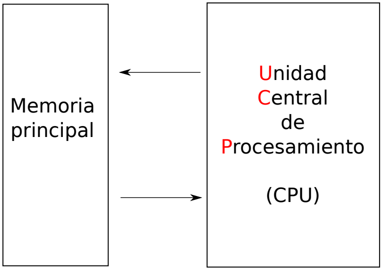
⇣

Escribiendolo mediante un **código**

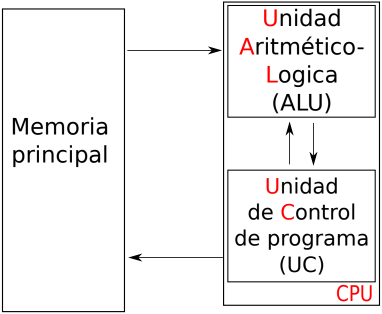
⇣

El código debe ser **interpretado** por la computadora

Arquitectura de Von Neumann



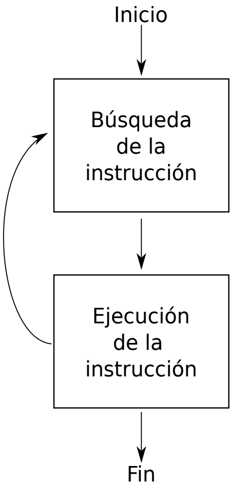
Arquitectura de Von Neumann



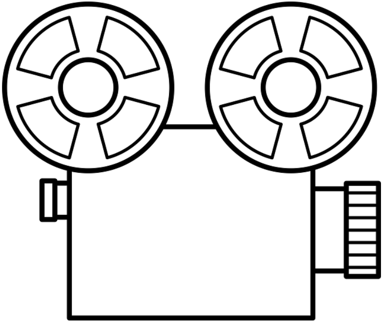
UC Capaz de interpretar y ejecutar las instrucciones traidas de memoria

ALU Capaz de operar con datos binarios: operaciones aritméticas elementales

Arquitectura de Von Neumann



El sistema binario



El sistema binario

En el mundo interno de las computadoras se utilizan solo 0 y 1.

El sistema binario

En el mundo interno de las computadoras se utilizan solo 0 y 1.

BIT

(<u>BI</u>nary digi<u>T</u>) es un dígito que puede ser 0 ó 1.

BYTE

cadena de 8 bits.

El sistema binario

En el mundo interno de las computadoras se utilizan solo 0 y 1.

BIT

(BInary digiT) es un dígito que puede ser 0 ó 1.

BYTE

cadena de 8 bits.

El sistema binario:

- Utiliza solo dos símbolos: 0 y 1, llamados "bits".
- Es un sistema posicional.
- El número representado será la suma de potencias de 2.

Interpretación

Sistema binario: interpretación

La tarea de **interpretar** responde la pregunta:

Sistema binario: interpretación

La tarea de **interpretar** responde la pregunta:

¿Qué significa esta cadena?

Sistema binario: interpretación

La tarea de **interpretar** responde la pregunta:

¿Qué significa esta cadena?

Ejemplos:

Sistema Decimal la cadena 11 significa: $(1 \times 10) + (1 \times 1)$

Sistema binario: interpretación

La tarea de **interpretar** responde la pregunta:

¿Qué significa esta cadena?

Ejemplos:

Sistema Decimal la cadena 11 significa: $(1 \times 10) + (1 \times 1)$

Sistema Binario ¿Cómo saber que significa la cadena 11?

Sistema binario: interpretación

¿Cómo saber **qué significa** la cadena 11?

Sistema binario: interpretación

¿Cómo saber **qué significa** la cadena 11?

1. definir cuanto pesa el primer '1' y cuanto pesa el segundo '1'
2. sumar los componentes del valor

Sistema binario: interpretación

¿Cómo saber **qué significa** la cadena 11?

1. definir cuanto pesa el primer '1' y cuanto pesa el segundo '1'
2. sumar los componentes del valor

cadena	1	1

Sistema binario: interpretación

¿Cómo saber **qué significa** la cadena 11?

1. definir cuanto pesa el primer '1' y cuanto pesa el segundo '1'
2. sumar los componentes del valor

cadena	1	1
pesos	2^1	2^0

Sistema binario: interpretación

¿Cómo saber **qué significa** la cadena 11?

1. definir cuanto pesa el primer '1' y cuanto pesa el segundo '1'
2. sumar los componentes del valor

cadena	1	1
pesos	2^1	2^0

Interpretar
Encontrar el valor que representa la cadena dada

Sistema binario: interpretación

Mas ejemplos de interpretaciones

$110 \rightarrow$

Sistema binario: interpretación

Mas ejemplos de interpretaciones

$$
\begin{aligned}
110 \;&\rightarrow 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 \\
&= 2 + 4 \\
&= 6
\end{aligned}
$$

Sistema binario: interpretación

Mas ejemplos de interpretaciones

$$\begin{aligned} 110 &\rightarrow 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 \\ &= 2 + 4 \\ &= 6 \end{aligned}$$

$$101 \rightarrow$$

Sistema binario: interpretación

Mas ejemplos de interpretaciones

$$
\begin{aligned}
110 &\rightarrow 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 \\
&= 2 + 4 \\
&= 6 \\
101 &\rightarrow 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 \\
&= 1 + 4 \\
&= 5
\end{aligned}
$$

Sistema binario: interpretación

Mas ejemplos de interpretaciones

$$
\begin{aligned}
110 &\rightarrow 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 \\
&= 2 + 4 \\
&= 6 \\
101 &\rightarrow 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 \\
&= 1 + 4 \\
&= 5 \\
1101 &\rightarrow
\end{aligned}
$$

Sistema binario: interpretación

Mas ejemplos de interpretaciones

$$
\begin{aligned}
110 &\rightarrow 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 \\
&= 2 + 4 \\
&= 6 \\
101 &\rightarrow 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 \\
&= 1 + 4 \\
&= 5 \\
1101 &\rightarrow 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3 \\
&= 1 + 4 + 8 \\
&= 13
\end{aligned}
$$

Sistema binario: interpretación

$101101 \rightarrow$

Sistema binario: interpretación

$$
\begin{aligned}
101101 &\rightarrow 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^5 \\
&= 1 + 4 + 8 + 32 \\
&= 45
\end{aligned}
$$

Sistema binario: interpretación

$$
\begin{aligned}
101101 &\rightarrow 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^5 \\
&= 1 + 4 + 8 + 32 \\
&= 45
\end{aligned}
$$

110000010100

$$\rightarrow$$

Sistema binario: interpretación

$$
\begin{aligned}
101101 \;& \rightarrow 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^5 \\
& = 1 + 4 + 8 + 32 \\
& = 45 \\
110000010100 \;& \\
& \rightarrow 0 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^5 \\
& +0 \times 2^6 + 0 \times 2^7 + 0 \times 2^8 + 0 \times 2^9 + 1 \times 2^{10} + 1 \times 2^{11} \\
& = 4 + 16 + 1024 + 2048 \\
& = 3092
\end{aligned}
$$

Representación

Así aprendimos a interpretar una cadena binaria

Así aprendimos a interpretar una cadena binaria

También necesitamos aprender a 'escribir' una cadena binaria que represente el valor que queremos.

Así aprendimos a interpretar una cadena binaria

⇓

También necesitamos aprender a 'escribir' una cadena binaria que represente el valor que queremos.

⇓

Representar

Encontrar una cadena en el sistema (binario) que tenga el valor dado

Sistema binario: Representación

Para representar un número X:

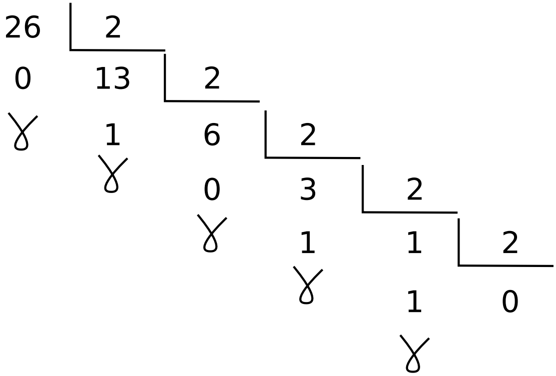
- Dividiendo X sucesivamente por 2 hasta obtener cociente cero.
- Escribiendo los restos del primero al último de derecha a izquierda.

Sistema binario: Representación

Queremos escribir el número 26 en binario.

Sistema binario: Representación

Queremos escribir el número 26 en binario.



Sistema binario: Representación

Ejercicios

1. Representar el número 4
2. Representar el número 8
3. Representar el número 16
4. Representar el número 17

Aritmética binaria

Un sistema de numeración debe proveer:

Aritmética binaria

Un sistema de numeración debe proveer:

1. Mecanismo de interpretación
2. Mecanismo de representación

Aritmética binaria

Un sistema de numeración debe proveer:

1. Mecanismo de interpretación
2. Mecanismo de representación
3. Aritmética

Aritmética binaria: suma

- Es más sencillo que en decimal ya que solo sumamos 0's y 1's.

Aritmética binaria: suma

- Es más sencillo que en decimal ya que solo sumamos 0's y 1's.
- Casos posibles al sumar 1 bit:

$$\begin{array}{r} 0 \\ +\ 0 \\ \hline 0 \end{array}$$

Aritmética binaria: suma

- Es más sencillo que en decimal ya que solo sumamos 0's y 1's.
- Casos posibles al sumar 1 bit:

$\begin{array}{r} 0 \\ +\ 0 \\ \hline 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \\ +\ 0 \\ \hline 1 \end{array}$

Aritmética binaria: suma

- Es más sencillo que en decimal ya que solo sumamos 0's y 1's.
- Casos posibles al sumar 1 bit:

$$\begin{array}{r} 0 \\ +\ 0 \\ \hline 0 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \\ +\ 0 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ +\ 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

Aritmética binaria: suma

- Es más sencillo que en decimal ya que solo sumamos 0's y 1's.
- Casos posibles al sumar 1 bit:

$$\begin{array}{r} 0 \\ +\ 0 \\ \hline 0 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \\ +\ 0 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ +\ 1 \\ \hline 1 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \\ +\ 1 \\ \hline 0 \end{array}$$

"me llevo 1"

Suma de múltiples bits

¿Qué pasa al sumar más de un bit?

Suma de múltiples bits

¿Qué pasa al sumar más de un bit?

Se debe considerar si hubo acarreo de la columna inmediata anterior

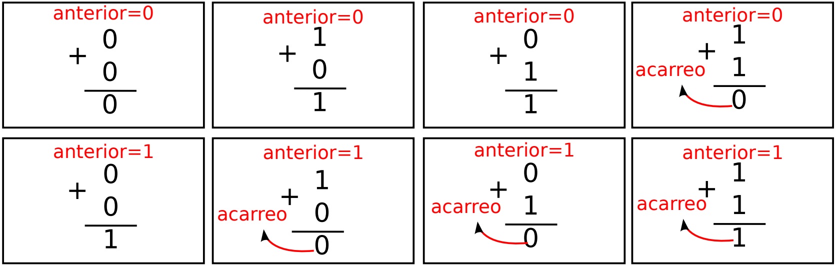
Suma de múltiples bits

¿Qué pasa al sumar más de un bit?

Se debe considerar si hubo acarreo de la columna inmediata anterior

Hay 8 casos

Suma de múltiples bits



Aritmética binaria: resta

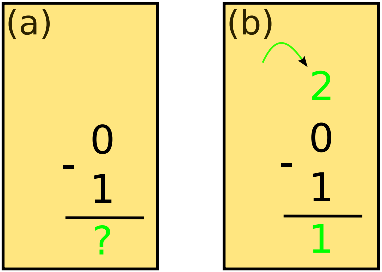
- Se opera en forma similar a la suma, procediendo bit a bit de derecha a izquierda.

Aritmética binaria: resta

- Se opera en forma similar a la suma, procediendo bit a bit de derecha a izquierda.
- Cuando se resta $0 - 1$, se "pide uno" al bit inmediatamente a la izquierda. Cuando esto sucede, tendremos acarreo.

Aritmética binaria: resta

- Se opera en forma similar a la suma, procediendo bit a bit de derecha a izquierda.
- Cuando se resta $0 - 1$, se "pide uno" al bit inmediatamente a la izquierda. Cuando esto sucede, tendremos acarreo.



Resta de un bit:casos

$$
\begin{array}{r}
1 \\
-\ 0 \\
\hline
1
\end{array}
$$

Resta de un bit:casos

$\begin{array}{r} 1 \\ -\ 0 \\ \hline 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \\ -\ 1 \\ \hline 0 \end{array}$

Resta de un bit:casos

$$\begin{array}{cr} & 1 \\ - & 0 \\ \hline & 1 \end{array} \qquad \begin{array}{cr} & 1 \\ - & 1 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{cr} & 0 \\ - & 0 \\ \hline & 0 \end{array}$$

Resta de un bit:casos

$\begin{array}{cc} & 1 \\ - & 0 \\ \hline & 1 \end{array}$	$\begin{array}{cc} & 1 \\ - & 1 \\ \hline & 0 \end{array}$
$\begin{array}{cc} & 0 \\ - & 0 \\ \hline & 0 \end{array}$	$\begin{array}{cc} & 2 \\ & 0 \\ - & 1 \\ \hline & 1 \end{array}$

Resta con múltiples bits

¿Qué pasa al restar con más de un bit?

Resta con múltiples bits

¿Qué pasa al restar con más de un bit?

Se debe considerar si hubo **prestamo** en la columna inmediata derecha

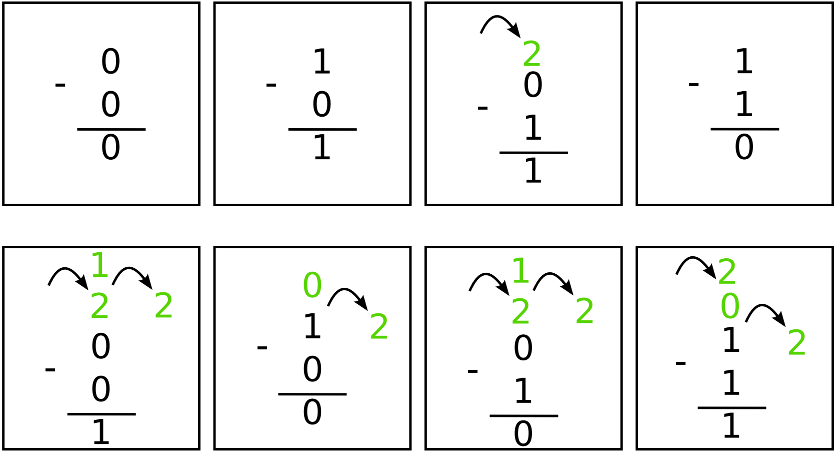
Resta con múltiples bits

¿Qué pasa al restar con más de un bit?

Se debe considerar si hubo **prestamo** en la columna inmediata derecha

Hay 8 casos

Resta con múltiples bits



Rango

Si se limita el sistema de numeración a una cantidad fija de dígitos

Rango

Si se limita el sistema de numeración a una cantidad fija de dígitos

Se limita el conjunto de números representables

Rango

Si se limita el sistema de numeración a una cantidad fija de dígitos

⇓

Se limita el conjunto de números representables

Rango

Número mínimo y número máximo representables en el sistema.

Rango

Ejercicios

- ¿Cuál es el rango de un sistema binario de 2 bits (ya lo dijo paenza)?

Rango

Ejercicios

- ¿Cuál es el rango de un sistema binario de 2 bits (ya lo dijo paenza)?
- ¿Cuál es el rango de un sistema binario de 3 bits?

Rango

Ejercicios

- ¿Cuál es el rango de un sistema binario de 2 bits (ya lo dijo paenza)?
- ¿Cuál es el rango de un sistema binario de 3 bits?
- ¿Si agregamos otro bit?

Rango

mínimo ¿Qué número representa la cadena de N ceros ($0..0$)?
Representa el valor 0

máximo ¿Qué número representa la cadena de N unos ($1..1$)?

Rango

mínimo ¿Qué número representa la cadena de N ceros ($0..0$)?
Representa el valor 0

máximo ¿Qué número representa la cadena de N unos ($1..1$)?

¡Ejercicio!

Sistema Hexadecimal

Base 16 (Hexadecimal)

- Utiliza 16 símbolos: {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A, B,C,D,E,F}
- El número representado se obtiene: sumando los dígitos por potencias de 16.

Base 16 (Hexadecimal)

- Utiliza 16 símbolos: {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A, B,C,D,E,F}
- El número representado se obtiene: sumando los dígitos por potencias de 16.
- ¿Cuánto vale A?

Base 16 (Hexadecimal)

- Interpretación (sumo dígitos por las potencias 16):

$$11 \rightarrow 1 \times 16^1 + 1 \times 16^0 = 17$$

Base 16 (Hexadecimal)

- Interpretación (sumo dígitos por las potencias 16):

$$11 \rightarrow 1 \times 16^1 + 1 \times 16^0 = 17$$

- Representación (método de las divisiones sucesivas): ¿Cómo represento el número 24 en base 16? Dividiendo sucesivamente por 16 y escribiendo los restos de derecha a izquierda.

$$\begin{array}{ccc} 24 & \underline{|\ 16} & \\ 8 & 1 & \underline{|\ 16} \\ & 1 & 0 \end{array}$$

$R_{16}(24) = 18$

Interpretación en Hexadecimal

Interpretación en Hexadecimal

$\mathsf{A} \rightarrow A \times 16^0 =$

Interpretación en Hexadecimal

$$\text{A} \rightarrow A \times 16^0 = 10 \times 16^0$$

Interpretación en Hexadecimal

$$\text{A} \rightarrow A \times 16^0 = 10 \times 16^0$$

$$\text{B} \rightarrow B \times 16^0 =$$

Interpretación en Hexadecimal

$$\text{A} \rightarrow A \times 16^0 = 10 \times 16^0$$
$$\text{B} \rightarrow B \times 16^0 = 11 \times 16^0$$

Ejercicios

1. ¿Cuánto vale la cadena 9 en hexadecimal?
2. ¿Cuánto vale la cadena F en hexadecimal?
3. ¿Cómo represento el valor 30 en hexadecimal?

Sistemas Hexadecimal

- El sistema hexadecimal es un sistema de base 16 respectivamente.
- Al ser la base una potencia de 2, tiene una forma directa de conversión con binario.
- Las representaciones de números requieren de menos dígitos que binario ya que utiliza una base más grande.

Conversión directa Binario / Hexadecimal

- En el sistema hexadecimal (base 16) se utilizan 16 dígitos:
  0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E y F
- Se agrupa de a 4 dígitos binarios por cada dígito hexadecimal, pues $16 = 2^4$.

Hexa	Binario	Hexa	Binario
0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	A	1010
3	0011	B	1011
4	0100	C	1100
5	0101	D	1101
6	0110	E	1110
7	0111	F	1111

Conversión directa Binario / Hexadecimal

Ejemplos:

Conversión directa Binario / Hexadecimal

Ejemplos:

$$A34BF_{16} \longrightarrow 1010\ 0011\ 0100\ 1011\ 1111_2$$
$$101\ 1101\ 0111\ 0010\ 1100\ 0110_2 \longrightarrow 5D72C6_{16}$$

Conversión directa Binario / Hexadecimal

Ejemplos:

Conversión directa Binario / Hexadecimal

Ejemplos:

$$A34BF_{16} \longrightarrow 1010\ 0011\ 0100\ 1011\ 1111_2$$

Conversión directa Binario / Hexadecimal

Ejemplos:

$$A34BF_{16} \longrightarrow 1010\ 0011\ 0100\ 1011\ 1111_2$$

$$101\ 1101\ 0111\ 0010\ 1100\ 0110_2 \longrightarrow 5D72C6_{16}$$

Cierre

¿Preguntas?

Ejercicio: haga un resumen de lo que aprendió hoy.
Para entregar!