

Organización y Arquitectura

—

Clase de hoy

- Presentación de la materia
- Historia de las computadoras
- Sistema Binario

Medios de comunicación

- Lista de correos:
 - tpi-est-orga-c4@listas.unq.edu.ar
 - tpi-doc-org-c4@listas.unq.edu.ar

Medios de comunicación

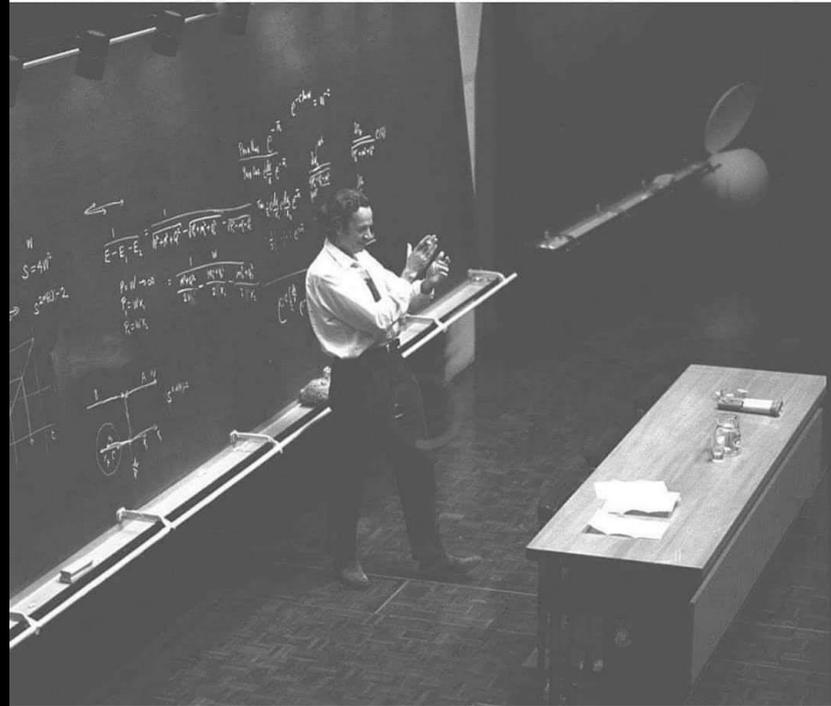
- Lista de correos:
 - tpi-est-orga-c4@listas.unq.edu.ar
 - **tpi-doc-org-c4@listas.unq.edu.ar**

Medios de comunicación

- Lista de correos:
 - tpi-est-orga-c4@listas.unq.edu.ar
 - **tpi-doc-org-c4@listas.unq.edu.ar**
- Blog
 - <http://orga.blog.unq.edu.ar>

"Necesitamos enseñar a que la duda no sea temida, sino bienvenida y debatida. No hay problema en decir: No lo sé".

- Richard Feynman



De que se trata la materia

- Cómo funciona la computadora y sus partes a bajo nivel
- Cómo el código que nosotros generamos llega a ser ejecutado por la computadora
- Como es la arquitectura de una computadora, es decir las decisiones de diseño que impactan en su funcionamiento
- Cómo está organizada esa arquitectura

Historia de las computadoras

- Pascalina 1642
 - Blaise Pascal
 - Calculadora a base de engranajes y ruedas
 - Sistema decimal
 - 6 enteros
 - 2 Decimales



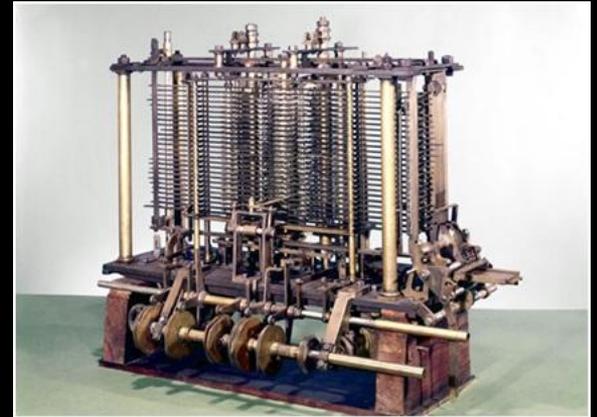
Historia de las computadoras

- Jacquard 1801
 - Telar
 - Tarjetas perforadas para tejer patrones en la tela



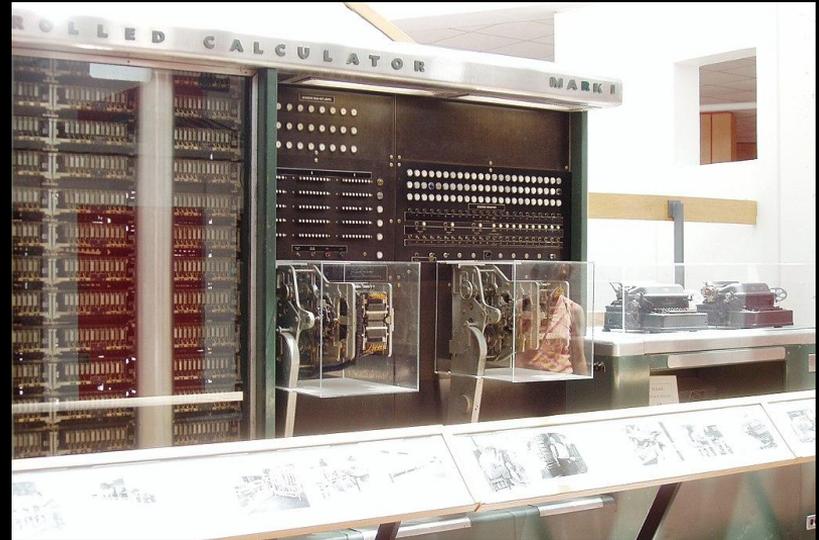
Historia de las computadoras

- Babbage 1833
 - Máquina analítica
 - Motor a vapor
 - Diseñada para utilizar tarjetas perforadas
 - Como input
 - Como output
 - Sistema decimal
 - No fue terminada en ese momento



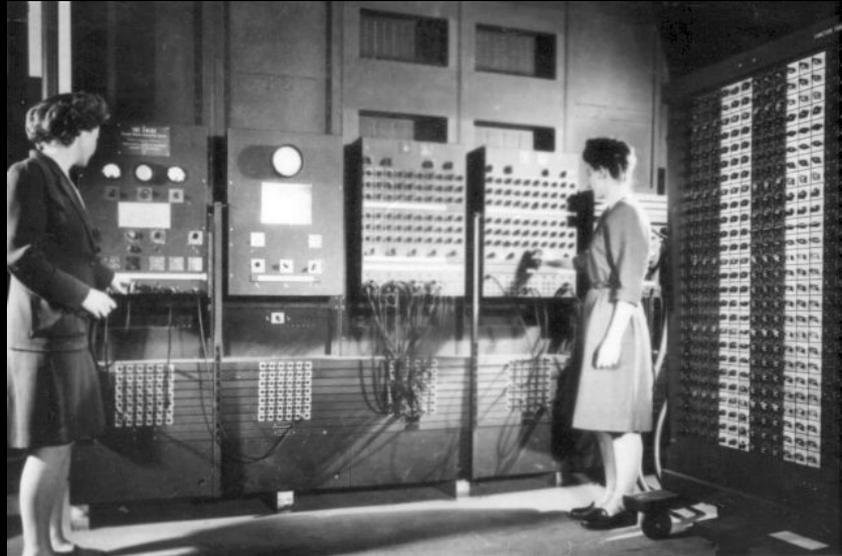
Historia de las computadoras

- MARK I 1944
 - El primer ordenador electromecánico, construido en IBM y enviado a Harvard en 1947
 - Programación mediante interruptores
 - Datos leídos de cintas de papel perforado



Historia de las computadoras

- ENIAC 1946
 - Una de las primeras computadoras de propósito general
 - Turig-Completa
 - Re-programable
 - Cálculos balística



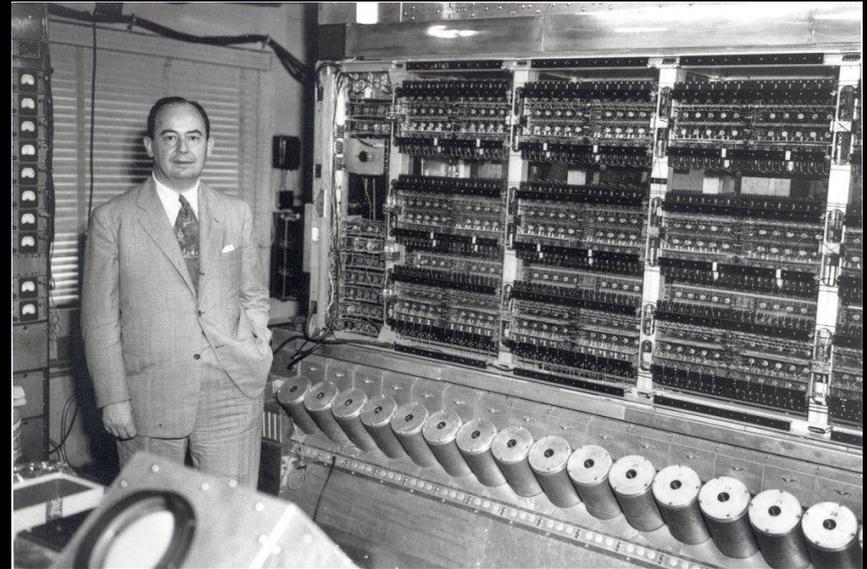
Historia de las computadoras

- UNIVAC I 1951
 - Primer computadora comercial
 - Centro de censos
 - Empresas privadas
 - Programas en memoria

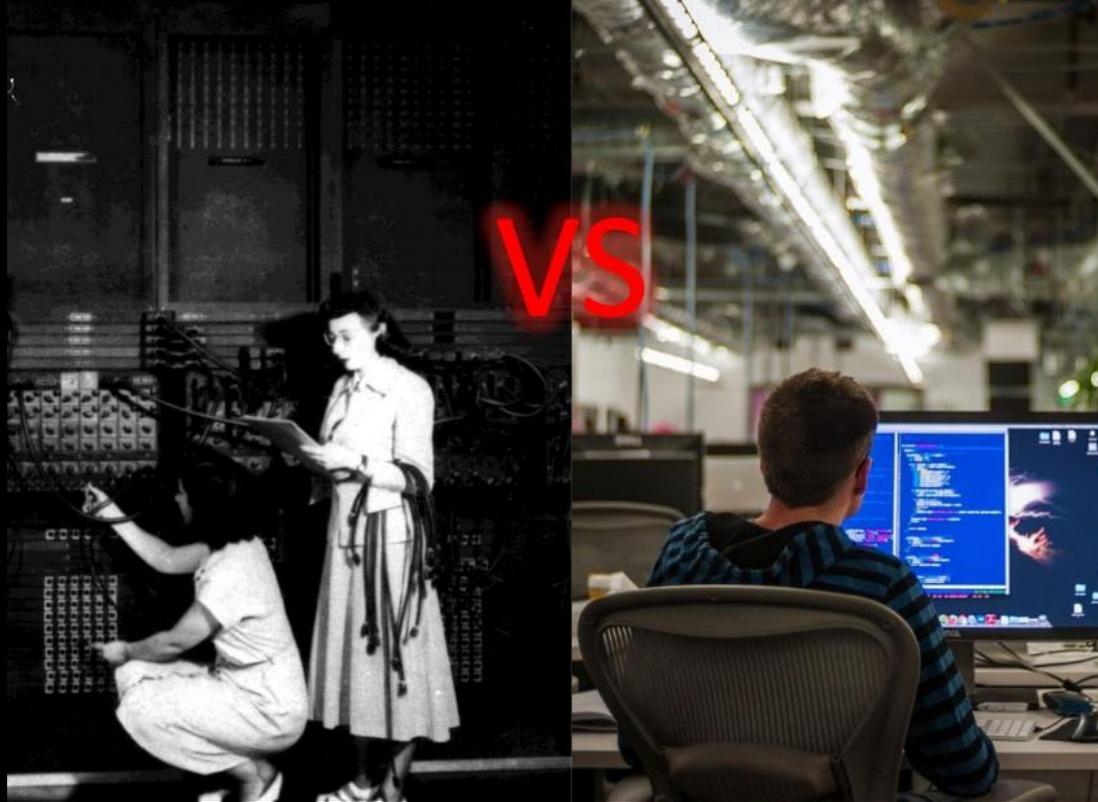


Historia de las computadoras

- IAS (Princeton) 1952
 - John Von Neumann
 - Binario
 - Números negativos
 - Registros para operaciones
 - Programas y datos en memoria



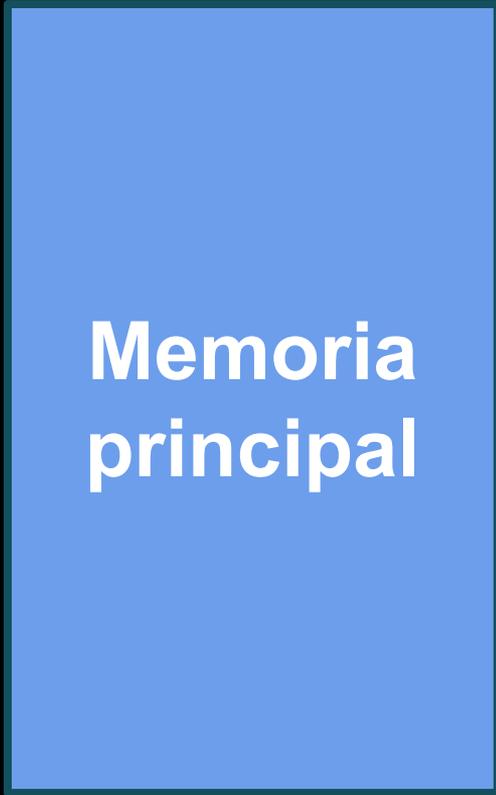
Arquitectura de Von Neumann

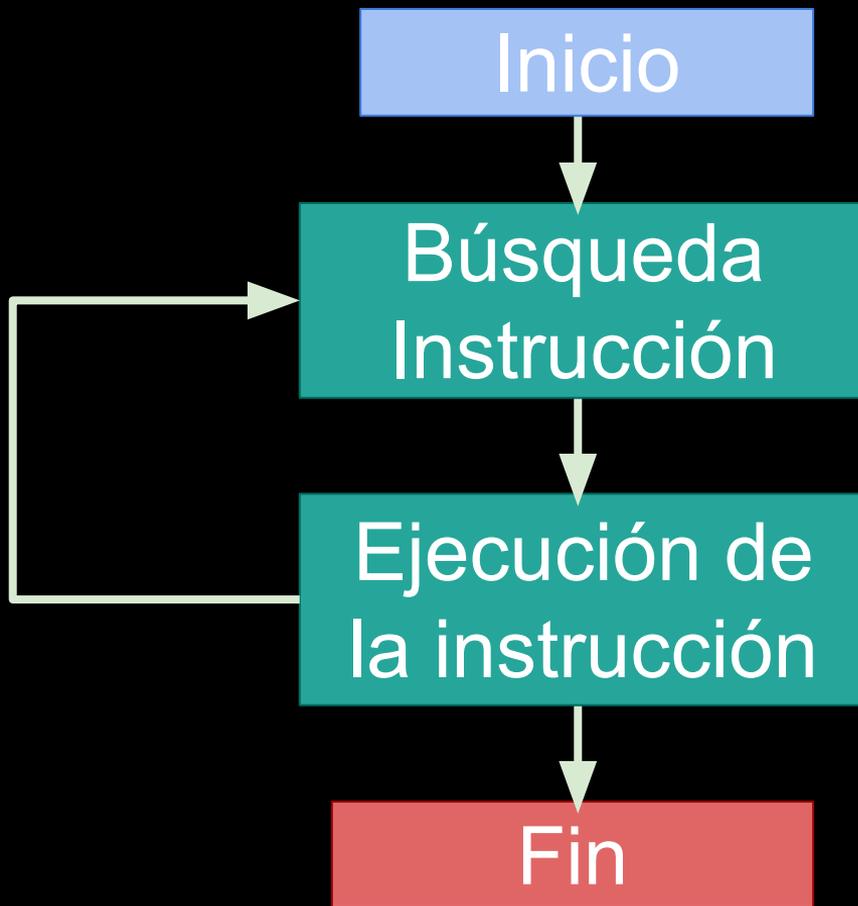


**Memoria
principal**



**Unidad
Central
de
Procesamiento
(CPU)**







¿Cómo romper el empate?









BSS - Binario Sin Signo



BSS - Binario Sin Signo

- BIT (Binary digiI)

BSS - Binario Sin Signo

- BIT (Binary digiT)
- 1
- 0

BSS - Binario Sin Signo

- BIT (Binary digiT)
- 1
- 0
- Sistema posicional

BSS - Binario Sin Signo

- BIT (Binary digiT)
 - 1
 - 0
- Sistema posicional
 - El orden **importa**

BSS - Binario Sin Signo

- BIT (Binary digiT)
 - 1
 - 0
- Sistema posicional
 - El orden **importa**
- Potencias de dos

BSS - Binario Sin Signo

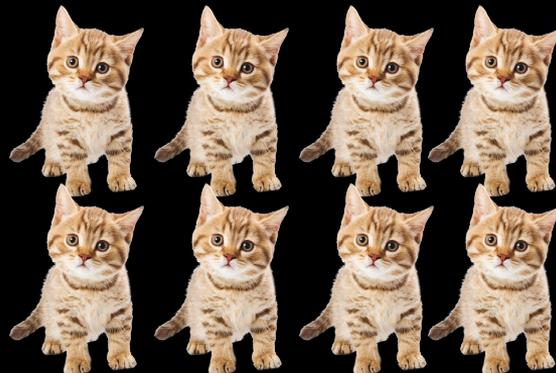
- BIT (Binary digiI)
 - 1
 - 0
- Sistema posicional
 - El orden **importa**
- Potencias de dos
 - La base del sistema es dos

BSS - Binario Sin Signo - Interpretar

5



8



BSS - Binario Sin Signo - Interpretar

Ejemplos:

VII  5

852  $8 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 2 \times 10^0$

BSS - Binario Sin Signo - Interpretar

$$852 \longrightarrow 8 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 2 \times 10^0$$

$$8 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 2 \times 10^0$$

BSS - Binario Sin Signo - Interpretar

En binario:

$$101 \longrightarrow 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$



BSS - Binario Sin Signo - Interpretar

En binario:

$$101 \longrightarrow 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$



BSS - Binario Sin Signo - Interpretar

En binario:

$$101 \longrightarrow 1x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0$$

5

BSS - Binario Sin Signo - Interpretar

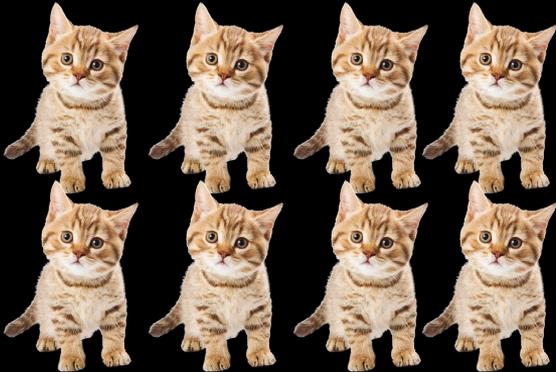
Ejercicios:

- 110
- 1001
- 0011
- 10001000001

BSS - Binario Sin Signo - Representar



5

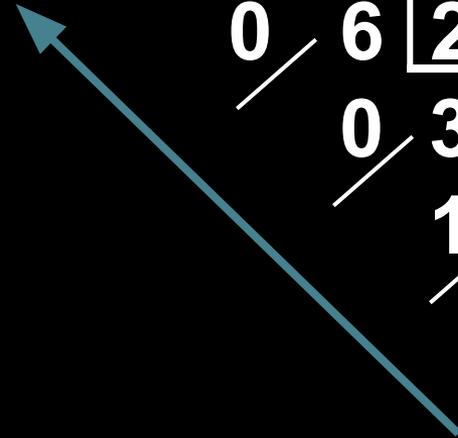


8

BSS - Binario Sin Signo - Representar

- Divisiones enteras sucesivas de dos hasta que el resultado sea cero
- Me quedo con los restos
 - Cero o uno
- Escribo la cadena desde el último resto hacia el primero

BSS - Binario Sin Signo - Representar

$$\begin{array}{r} 24 \quad | \underline{2} \\ 0 \quad / \quad 12 \quad | \underline{2} \\ \quad 0 \quad / \quad 6 \quad | \underline{2} \\ \quad \quad 0 \quad / \quad 3 \quad | \underline{2} \\ \quad \quad \quad 1 \quad / \quad 1 \quad | \underline{2} \\ \quad \quad \quad \quad 1 \quad / \quad 0 \end{array} \qquad 24 = 11000$$


BSS - Binario Sin Signo - Representar

- 15
- 10
- 3
- 11

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma

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

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

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

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

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma

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

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

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

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

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma

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

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

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

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

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma

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

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

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

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

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma

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

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

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

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

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma

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

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

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

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

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma

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

Me llevo uno

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma de más de un bit

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma de más de un bit

$$\begin{array}{r} 1100 \\ + 0110 \\ \hline \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma de más de un bit

$$\begin{array}{r} 1100 \\ + 0110 \\ \hline 0 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma de más de un bit

$$\begin{array}{r} 1100 \\ + 0110 \\ \hline 10 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma de más de un bit

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1100 \\ + 0110 \\ \hline 10 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma de más de un bit

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1100 \\ + 0110 \\ \hline 010 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma de más de un bit

$$\begin{array}{r} 11 \\ + 1100 \\ \hline + 0110 \\ \hline 010 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma de más de un bit

$$\begin{array}{r} 11 \\ + 1100 \\ \hline 0110 \\ \hline 0010 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Suma de más de un bit

$$\begin{array}{r} 11 \\ + 1100 \\ + \underline{0110} \\ \hline 10010 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta

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

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta

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

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta

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

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

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

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

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta

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

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

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

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

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta

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

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

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

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

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta

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

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

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

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

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta

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

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

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

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

Pido uno prestado

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta de más de un bit

$$\begin{array}{r} 1100 \\ - 0110 \\ \hline \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta de más de un bit

$$\begin{array}{r} 1100 \\ - 0110 \\ \hline 0 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta de más de un bit

$$\begin{array}{r} 1400 \\ - 0110 \\ \hline 0 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta de más de un bit

$$\begin{array}{r} 0 \\ 1400 \\ - 0110 \\ \hline 0 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta de más de un bit

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1 \cancel{4} 0 0 \\ - 0 1 1 0 \\ \hline 0 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta de más de un bit

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1 4 0 0 \\ - 0 1 1 0 \\ \hline 1 0 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta de más de un bit

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

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta de más de un bit

$$\begin{array}{r} 0101 \\ \text{1100} \\ - \\ \hline 0110 \\ 10 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta de más de un bit

$$\begin{array}{r} 101 \\ 100 \\ - 0110 \\ \hline 110 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética

- Resta de más de un bit

$$\begin{array}{r} 101 \\ 1100 \\ - 0110 \\ \hline 0110 \end{array}$$

BSS - Binario Sin Signo

Aritmética - Ejercicios

- $1111 - 1011$
- $1011 - 0100$
- $1010 + 0100$
- $0001 + 0011$

Binario restringido

Binario restringido

- BSS(n)

Binario restringido

- BSS(n)
 - n es un número natural

Binario restringido

- BSS(n)
 - n es un número natural
 - Binario Sin Signo con n cantidad de bits

Binario restringido

- BSS(n)
 - n es un número natural
 - Binario Sin Signo con n cantidad de bits
 - Por ejemplo BSS(2):

Binario restringido

- BSS(n)
 - n es un número natural
 - Binario Sin Signo con n cantidad de bits
 - Por ejemplo BSS(2):
 - 00

Binario restringido

- BSS(n)
 - n es un número natural
 - Binario Sin Signo con n cantidad de bits
 - Por ejemplo BSS(2):
 - 00
 - 01

Binario restringido

- BSS(n)
 - n es un número natural
 - Binario Sin Signo con n cantidad de bits
 - Por ejemplo BSS(2):
 - 00
 - 01
 - 10

Binario restringido

- BSS(n)
 - n es un número natural
 - Binario Sin Signo con n cantidad de bits
 - Por ejemplo BSS(2):
 - 00
 - 01
 - 10
 - 11

Binario restringido

- BSS(3)

Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?

Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?

— — —

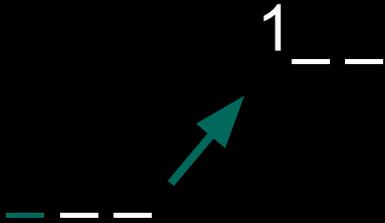
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?

— — —

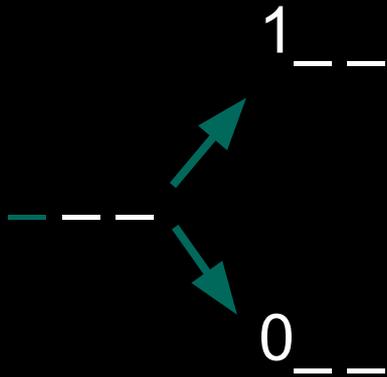
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



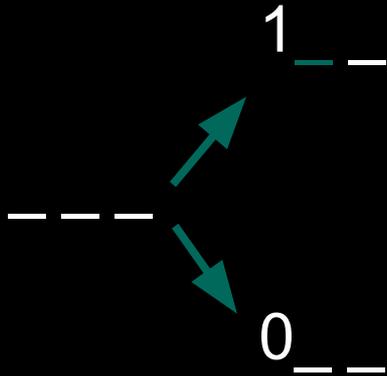
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



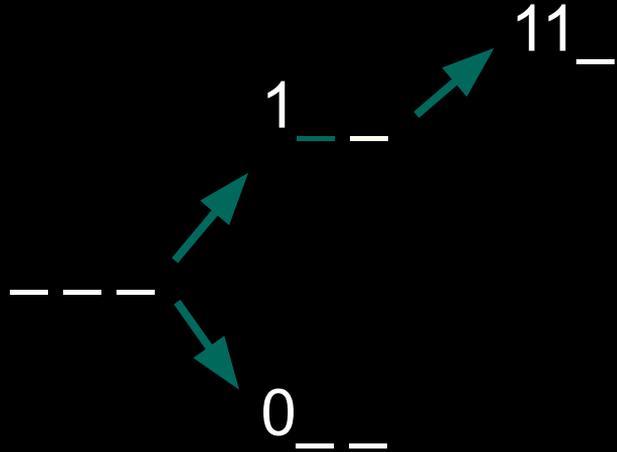
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



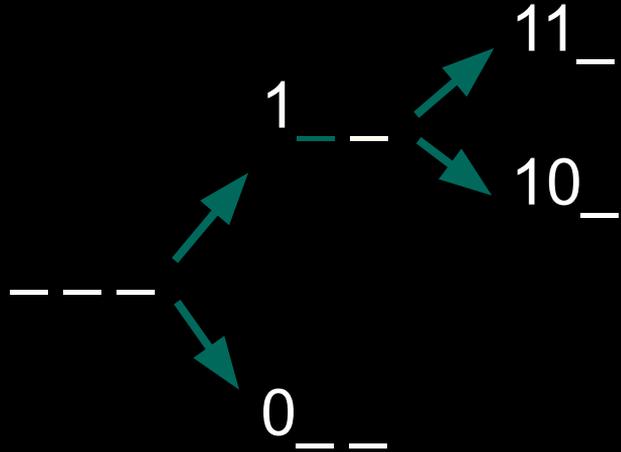
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



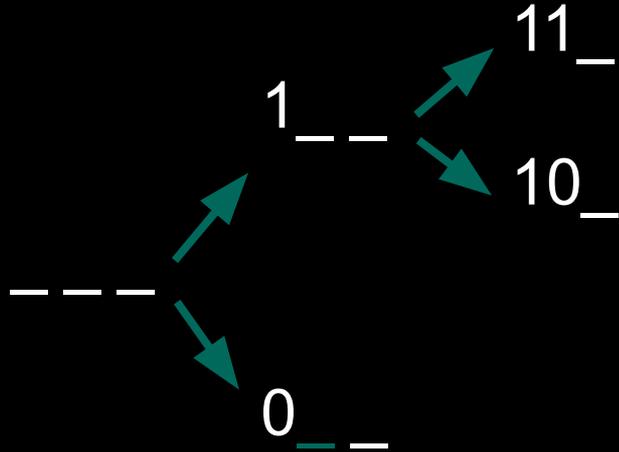
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



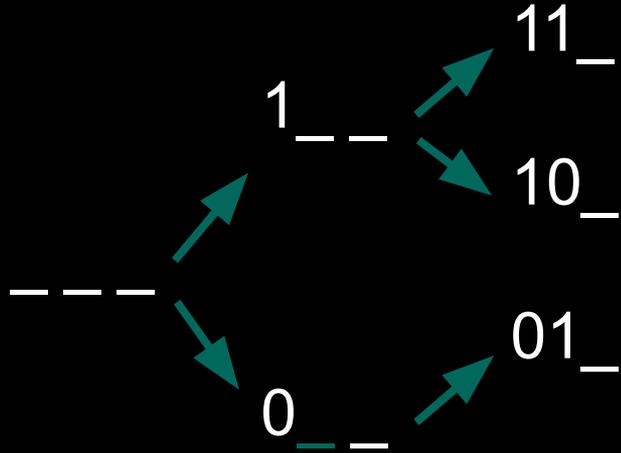
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



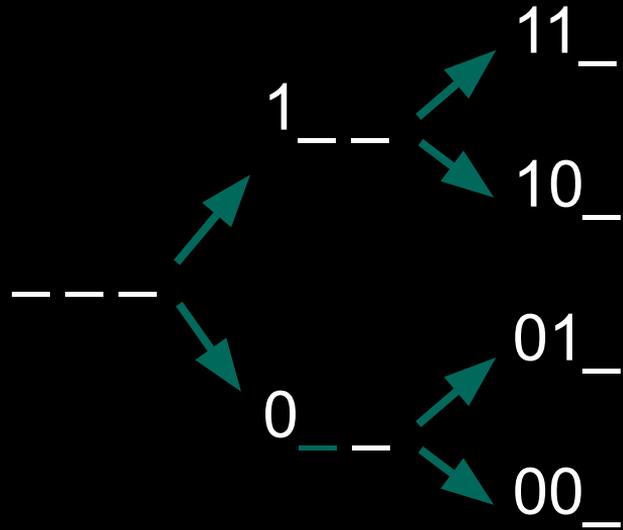
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



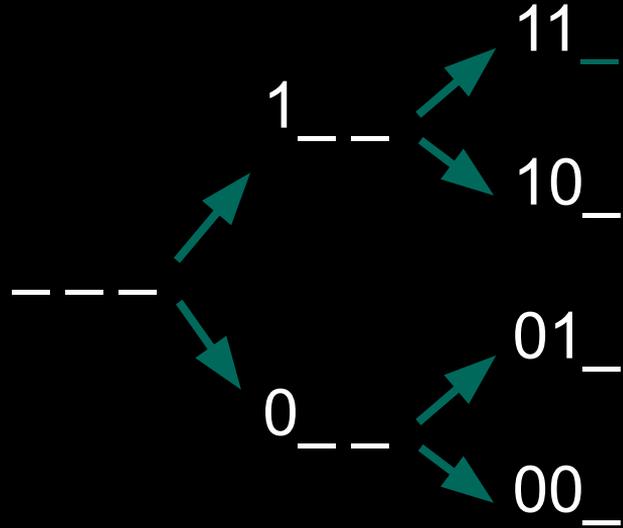
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



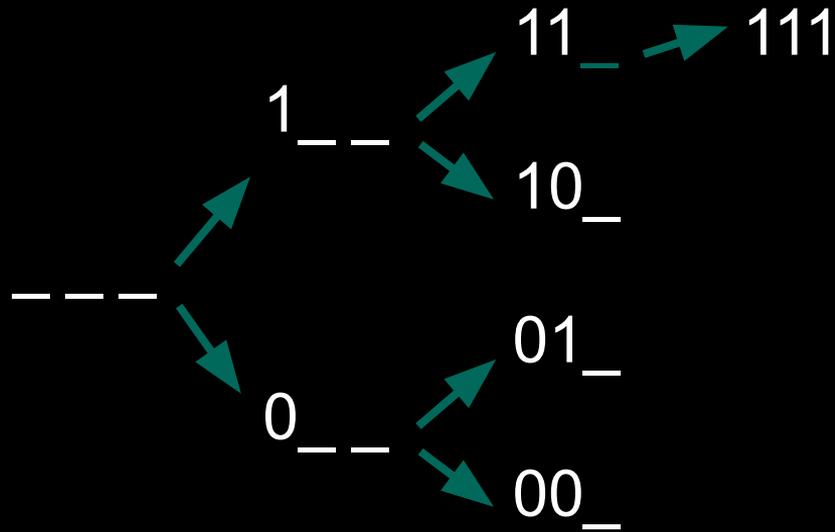
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



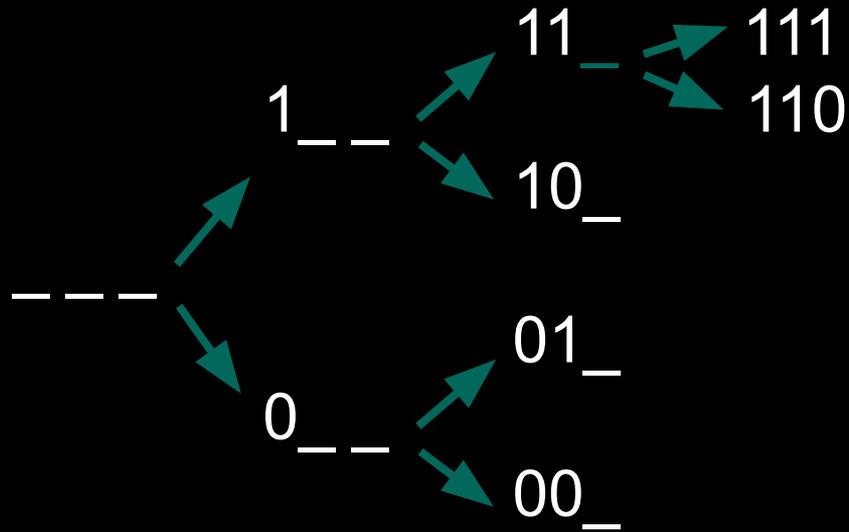
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



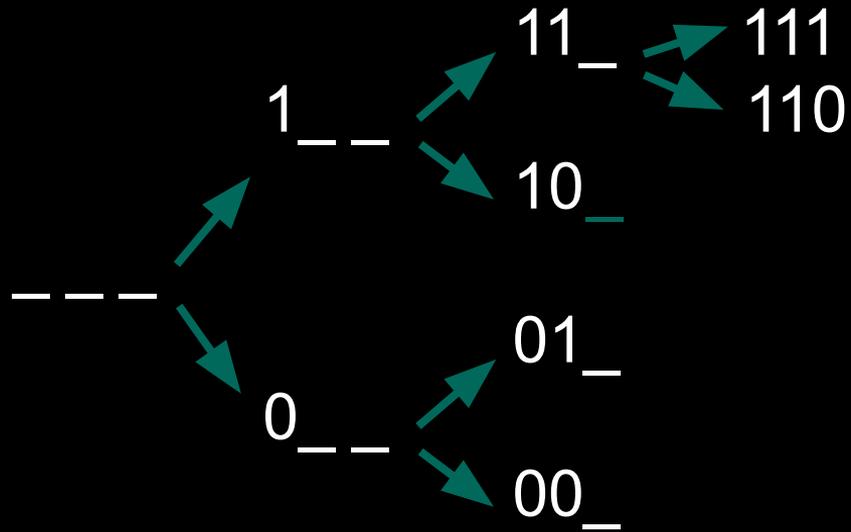
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



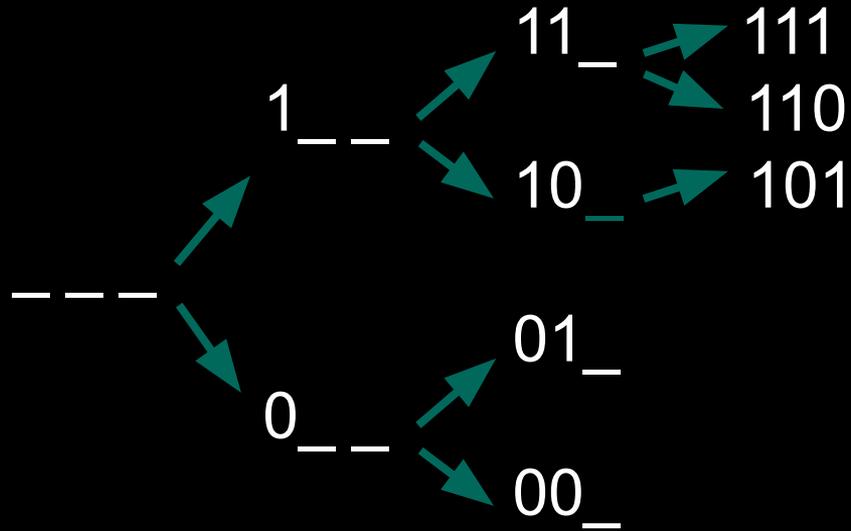
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



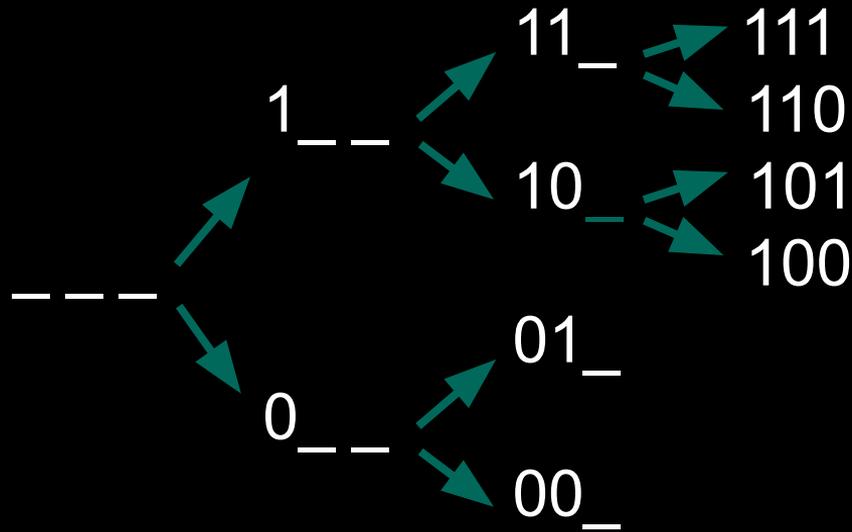
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



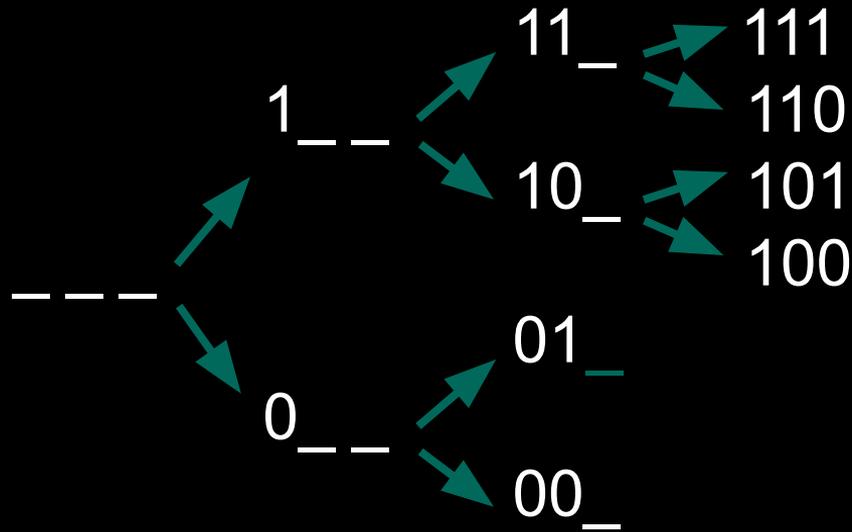
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



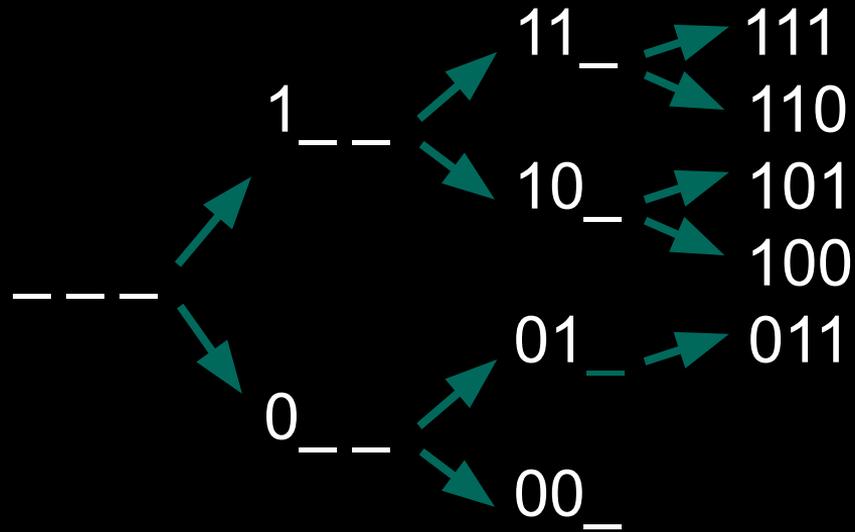
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



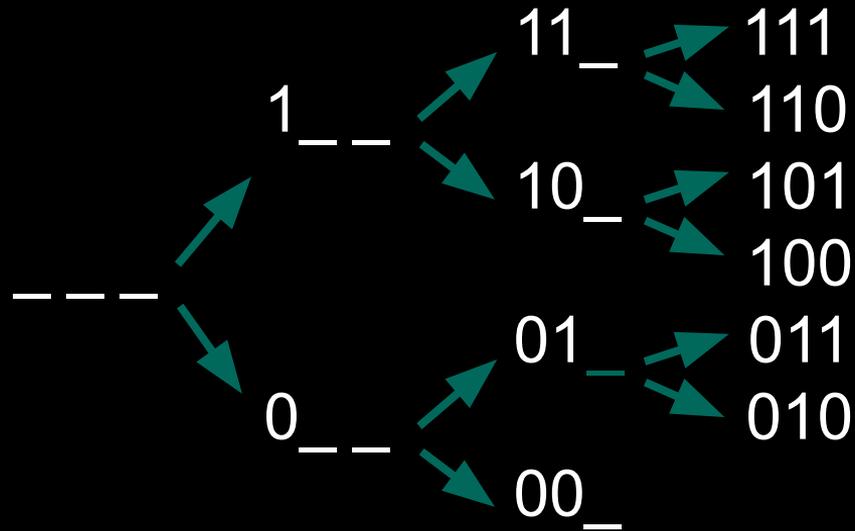
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



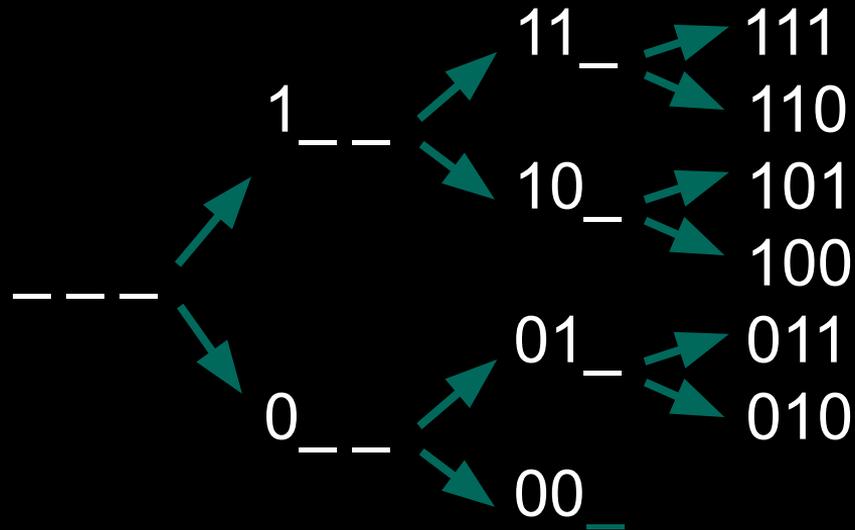
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



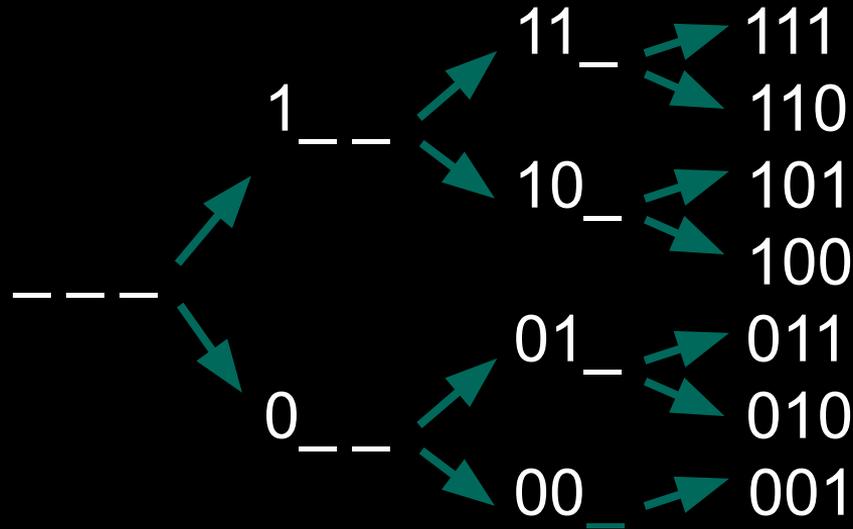
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



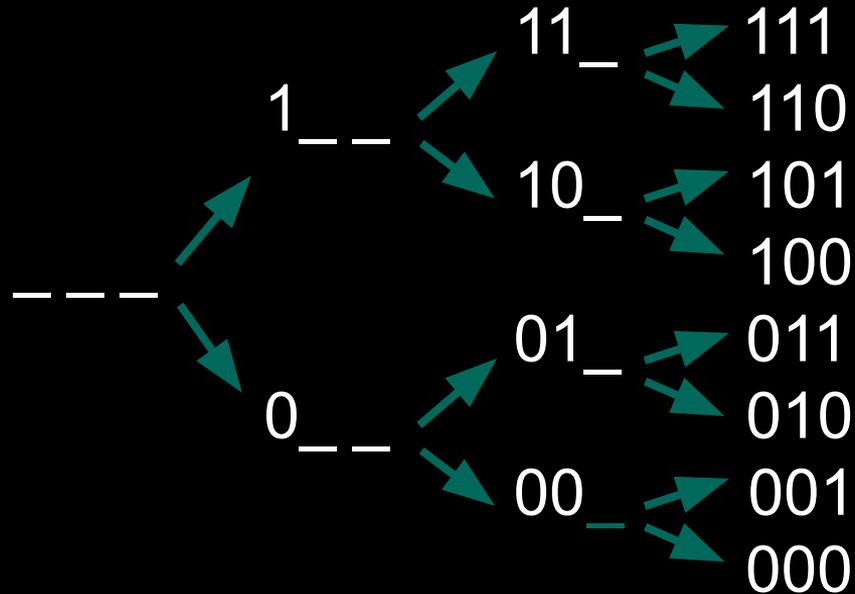
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



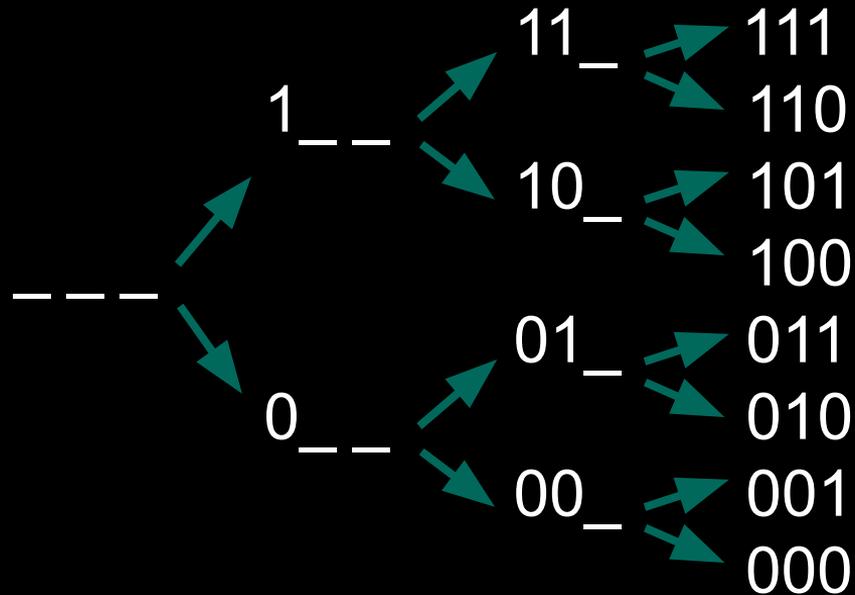
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



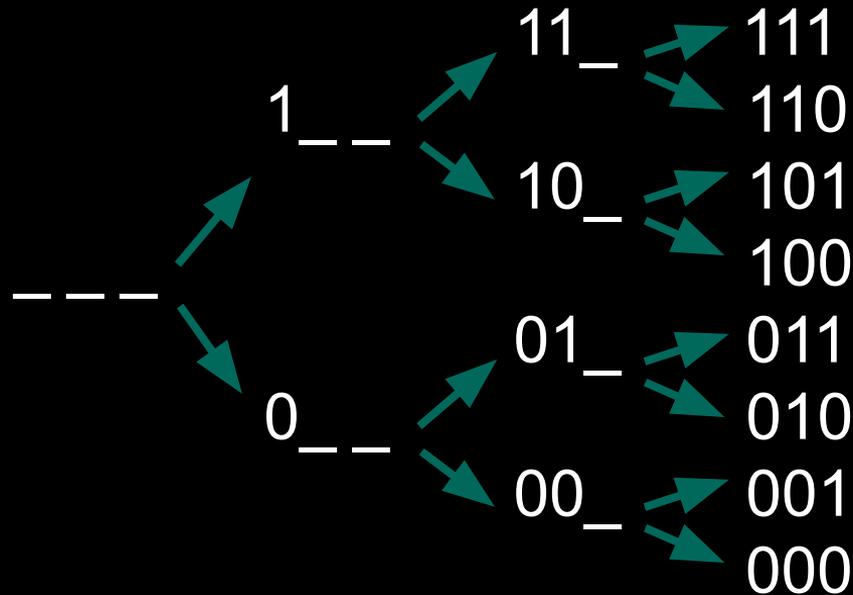
Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?

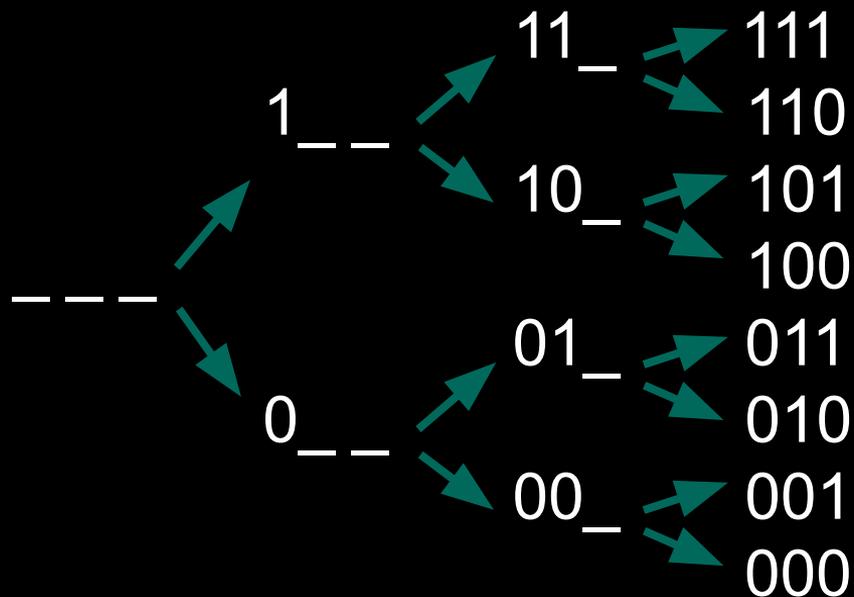


8 cadenas

Binario restringido

- BSS(3)

- ¿Cuántas cadenas tenemos?

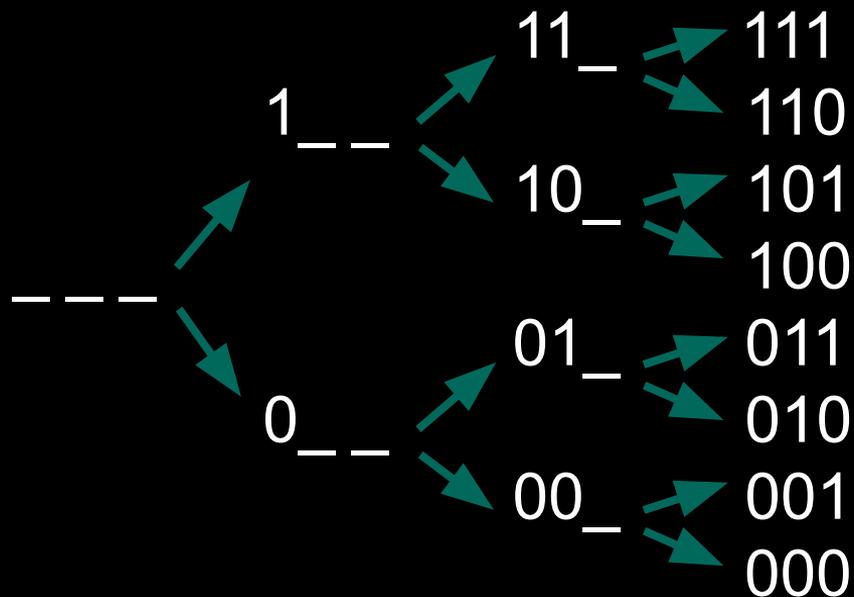


8 cadenas
 2^3

Binario restringido

- BSS(3)

- ¿Cuántas cadenas tenemos?

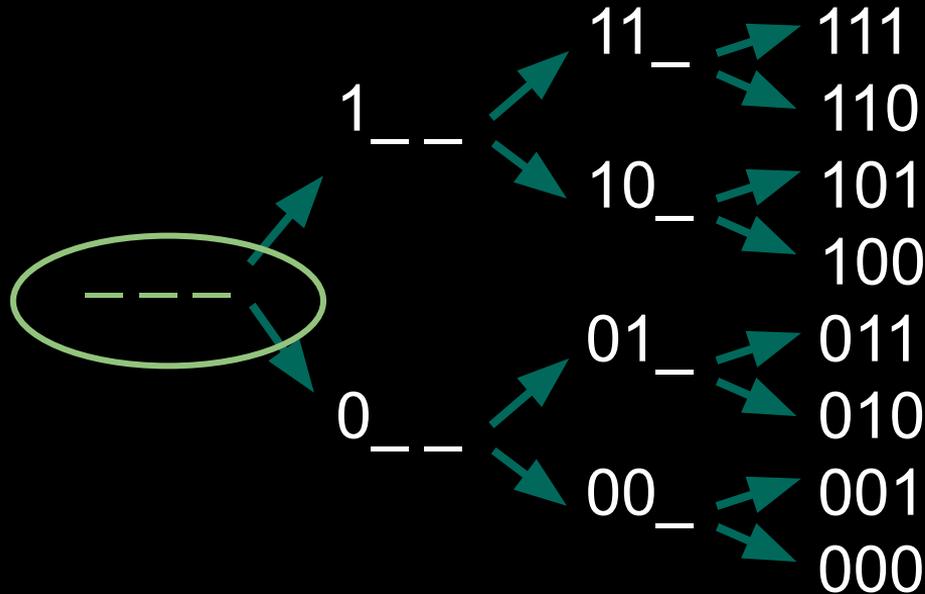


8 cadenas

$$2^3$$

Binario restringido

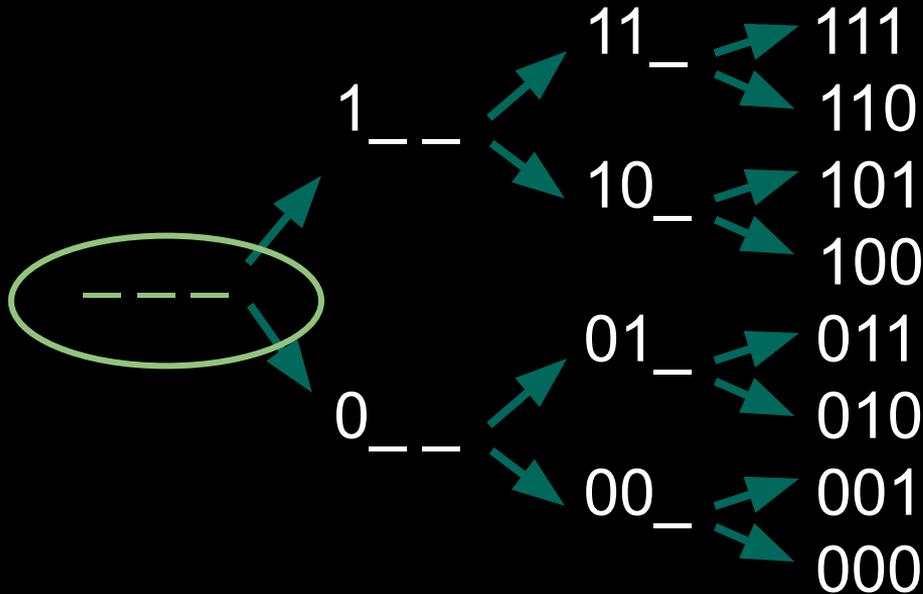
- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



8 cadenas
 2^3

Binario restringido

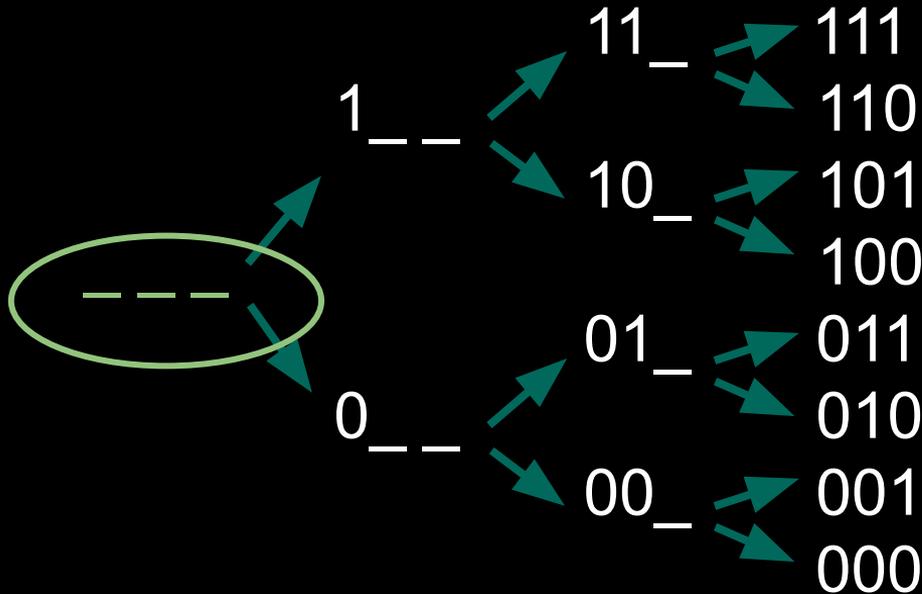
- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



8 cadenas
 2^3

Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?

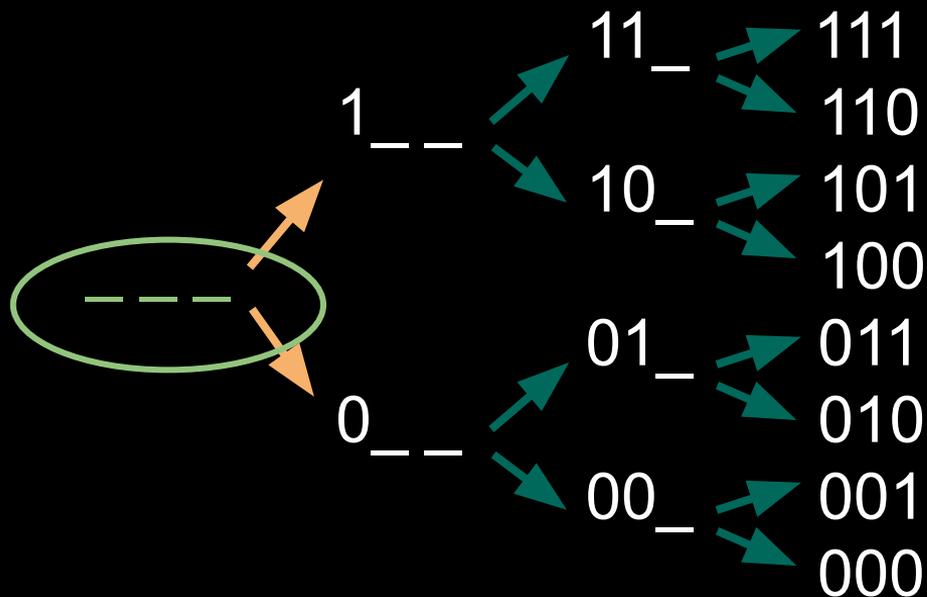


8 cadenas

$$\underline{2^3}$$

Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?

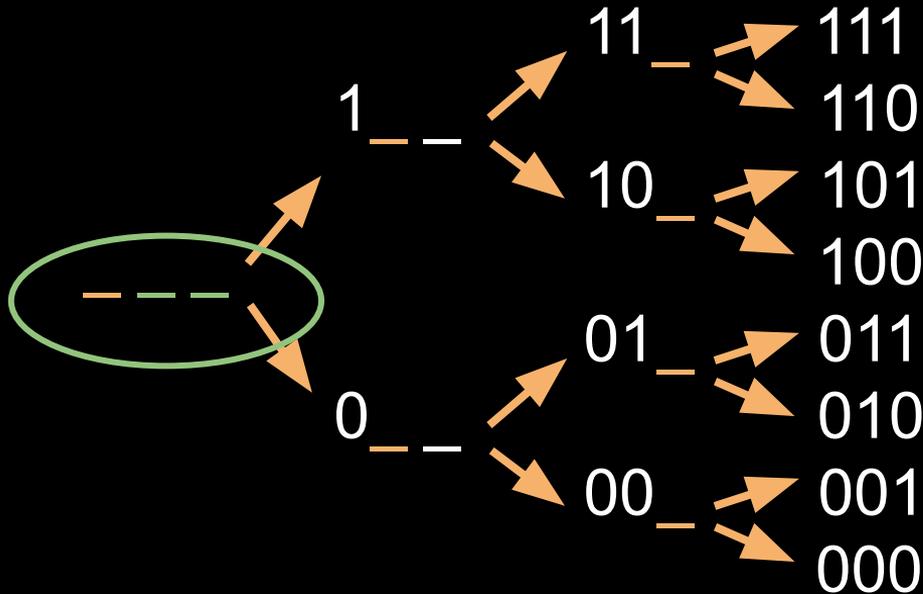


8 cadenas

$$\underline{2^3}$$

Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?



8 cadenas

$$\underline{2^3}$$

Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?

Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?
 - 8

Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?
 - 8
 - ¿Cuántos números diferentes podemos representar?

Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?
 - 8
 - ¿Cuántos números diferentes podemos representar?
 - 8

Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?
 - 8
 - ¿Cuántos números diferentes podemos representar?
 - 8
 - ¿Cual es el rango?

Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?
 - 8
 - ¿Cuántos números diferentes podemos representar?
 - 8
 - ¿Cuál es el rango?
 - ¿Cuál es el número más grande?

Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?
 - 8
 - ¿Cuántos números diferentes podemos representar?
 - 8
 - ¿Cuál es el rango?
 - ¿Cuál es el número más grande?
 - ¿Cuál es el número más chico?

Binario restringido

- BSS(3)
 - 000
 - 001
 - 010
 - 011
 - 100
 - 101
 - 110
 - 111

Binario restringido

- BSS(3)

- 000 →
- 001
- 010
- 011
- 100
- 101
- 110
- 111

Binario restringido

- BSS(3)
 - 000 → 0
 - 001
 - 010
 - 011
 - 100
 - 101
 - 110
 - 111

Binario restringido

- BSS(3)
 - 000 → 0
 - 001 →
 - 010
 - 011
 - 100
 - 101
 - 110
 - 111

Binario restringido

- BSS(3)
 - 000 → 0
 - 001 → 1
 - 010
 - 011
 - 100
 - 101
 - 110
 - 111

Binario restringido

- BSS(3)
 - 000 → 0
 - 001 → 1
 - 010 →
 - 011
 - 100
 - 101
 - 110
 - 111

Binario restringido

- BSS(3)

- 000 → 0
- 001 → 1
- 010 → 2
- 011
- 100
- 101
- 110
- 111

Binario restringido

- BSS(3)

- 000 → 0
- 001 → 1
- 010 → 2
- 011 → 3
- 100 → 4
- 101 → 5
- 110 → 6
- 111 → 7

Binario restringido

- BSS(3)

- 000 → 0
- 001 → 1
- 010 → 2
- 011 → 3
- 100 → 4
- 101 → 5
- 110 → 6
- 111 → 7

Binario restringido

- BSS(3)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?
 - 8
 - ¿Cuántos números diferentes podemos representar?
 - 8
 - ¿Cuál es el rango?
 - [0-7]

Binario restringido

- BSS(n)

Binario restringido

- BSS(n)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?

Binario restringido

- BSS(n)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?
 - 2^n

Binario restringido

- BSS(n)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?
 - 2^n
 - ¿Cuántos números diferentes podemos representar?

Binario restringido

- BSS(n)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?
 - 2^n
 - ¿Cuántos números diferentes podemos representar?
 - 2^n

Binario restringido

- BSS(n)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?
 - 2^n
 - ¿Cuántos números diferentes podemos representar?
 - 2^n
 - ¿Cuál es el rango?

Binario restringido

- BSS(n)
 - ¿Cuántas cadenas tenemos?
 - 2^n
 - ¿Cuántos números diferentes podemos representar?
 - 2^n
 - ¿Cuál es el rango?
 - $[0-(2^n-1)]$

Hexadecimal

Hexadecimal

- Dígitos

Hexadecimal

- Dígitos

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**

Hexadecimal

- Dígitos

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Hexadecimal

- Dígitos

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F
(10)

Hexadecimal

- Dígitos

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**
(10)

Hexadecimal

- Dígitos

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**
(10) (11)

Hexadecimal

- Dígitos

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**
(10) (11)

Hexadecimal

- Dígitos

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**
(10) **(11)** **(12)**

Hexadecimal

- Dígitos

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F
(10) (11) (12)

Hexadecimal

- Dígitos

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**
(10) **(11)** **(12)** **(13)**

Hexadecimal

- Dígitos

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**
(10) (11) (12) (13)

Hexadecimal

- Dígitos

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**
(10) **(11)** **(12)** **(13)** **(14)**

Hexadecimal

- Dígitos

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**
(10) (11) (12) (13) (14)

Hexadecimal

- Dígitos

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**
(10) **(11)** **(12)** **(13)** **(14)** **(15)**

Hexadecimal

- Dígitos
 - 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A, B, C, D, E, F**
(10) (11) (12) (13) (14) (15)
- Sistema posicional

Hexadecimal

- Dígitos
 - 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A, B, C, D, E, F**
(10) (11) (12) (13) (14) (15)
- Sistema posicional
 - El orden importa

Hexadecimal

- Dígitos
 - 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A, B, C, D, E, F**
(10) (11) (12) (13) (14) (15)
- Sistema posicional
 - El orden importa
- Sistema en base 16

Hexadecimal

- Cada dígito hexadecimal puede representarse como 4 bits

Hexadecimal

- Cada dígito hexadecimal puede representarse como 4 bits
 - Para pasar de binario a hexa

Hexadecimal

- Cada dígito hexadecimal puede representarse como 4 bits
 - Para pasar de binario a hexa
 - Tomamos una cadena

Hexadecimal

- Cada dígito hexadecimal puede representarse como 4 bits
 - Para pasar de binario a hexa
 - Tomamos una cadena
 - Agrupamos de a 4 bits

Hexadecimal

- Cada dígito hexadecimal puede representarse como 4 bits
 - Para pasar de binario a hexa
 - Tomamos una cadena
 - Agrupamos de a 4 bits
 - Elegimos el dígito hexadecimal que corresponda

Hexadecimal

- Cada dígito hexadecimal puede representarse como 4 bits
 - Para pasar de binario a hexa
 - Tomamos una cadena
 - Agrupamos de a 4 bits
 - Elegimos el dígito hexadecimal que corresponda
 - Para pasar de hexa a binario

Hexadecimal

- Cada dígito hexadecimal puede representarse como 4 bits
 - Para pasar de binario a hexa
 - Tomamos una cadena
 - Agrupamos de a 4 bits
 - Elegimos el dígito hexadecimal que corresponda
 - Para pasar de hexa a binario
 - Cada dígito hexadecimal lo transformamos en 4 bits

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

AE01

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

A E 0 1

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

A

E

0

1

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

A

E

0

1

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

A
1010

E

0

1

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

A E 0 1
1010

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

A E 0 1
1010

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
<u>E</u>	1110
F	1111

A E 0 1
1010 1110

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

A E 0 1
1010 1110

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

A E 0 1
1010 1110

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

A E 0 1
1010 1110 0000

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

A E 0 1
1010 1110 0000

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

A E 0 1
1010 1110 0000

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

A E 0 1
1010 1110 0000 0001

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

A E 0 1
1010 1110 0000 0001

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

AE01

1010111000000001

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111111000111001

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111 1110 0011 1001

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111 1110 0011 1001

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111 1110 0011 1001

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111 1110 0011 1001
F

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111 1110 0011 1001
F

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111 1110 0011 1001

F

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111 1110 0011 1001
F E

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111 1110 0011 1001
F E

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111 1110 0011 1001
F E

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111 1110 0011 1001
F E 3

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111 1110 0011 1001
F E 3

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111 1110 0011 1001
F E 3

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111 1110 0011 1001
F E 3 9

Hexadecimal

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

1111 1110 0011 1001
F E 3 9

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

1111111000111001

FE39

Hexadecimal

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

Ejercicios:

- Pasar a binario:
A20F
- Pasar a hexa:
1100000100010011