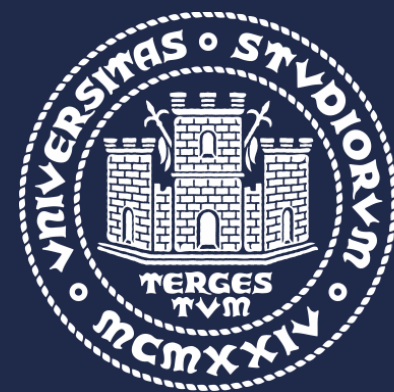




**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**

Rappresentazione dell'informazione (2)

Prof.ssa Giulia Cisotto

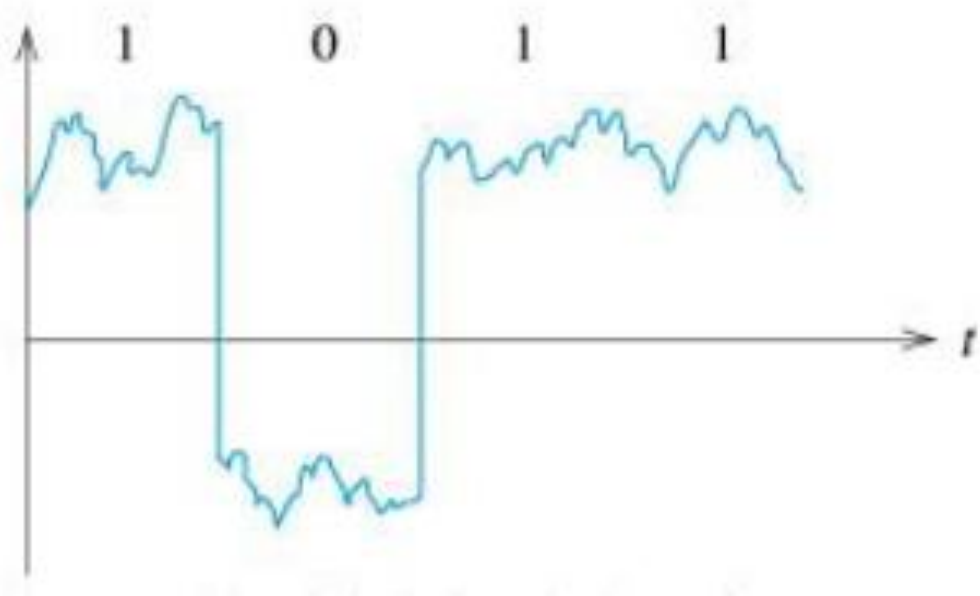
giulia.cisotto@units.it

Trieste, 25 febbraio 2026

Transistor e «logica» circuitale permette di trasformare il segnale continuo che oscilla tra livello basso e alto in un segnale digitale:

Se la tensione è **alta** (es. **5V o 12V**) → viene interpretata come **1**.

Se la tensione è **bassa** (es. **0V**) → viene interpretata come **0**.



SISTEMA NUMERICO DECIMALE	SISTEMA NUMERICO BINARIO	SISTEMA NUMERICO ESADECIMALE
0	0	0
1	1	1
2		2
3		3
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
		A
		B
		C
		D
		E
		F

Dati **k** bit (che formano una **sequenza**), il numero di **configurazioni** ottenibili è **2^k**

Per numeri positivi!

$$N = [d_{n-1}, d_{n-2}, ..., d_1, d_0, d_{-1}, ..., d_{-m}]$$

$$N = d_{n-1} \cdot r^{n-1} + d_{n-2} \cdot r^{n-2} + ... + d_1 \cdot r^1 + d_0 \cdot r^0 + d_{-1} \cdot r^{-1} + ... + d_{-m} \cdot r^{-m} = \sum_{i=-m}^{n-1} d_i \cdot r^i$$

Conversioni da base 2 o 16 a base 10.

AGENDA DI OGGI

1. *Recap*
2. Conversioni dal sistema decimale al binario ed esadecimale
3. Rappresentabilità e overflow
4. **Questionario di inizio corso**
5. Rappresentazione di numeri negativi
6. **Esercizi (10')**
7. Rappresentazione di numeri reali in vigola fissa
8. **Esercizi (10')**
9. Rappresentazione di numeri reali in vigola mobile (IEEE 754)



CONVERSIONE DA DECIMALE A QUALSIASI ALTRA BASE

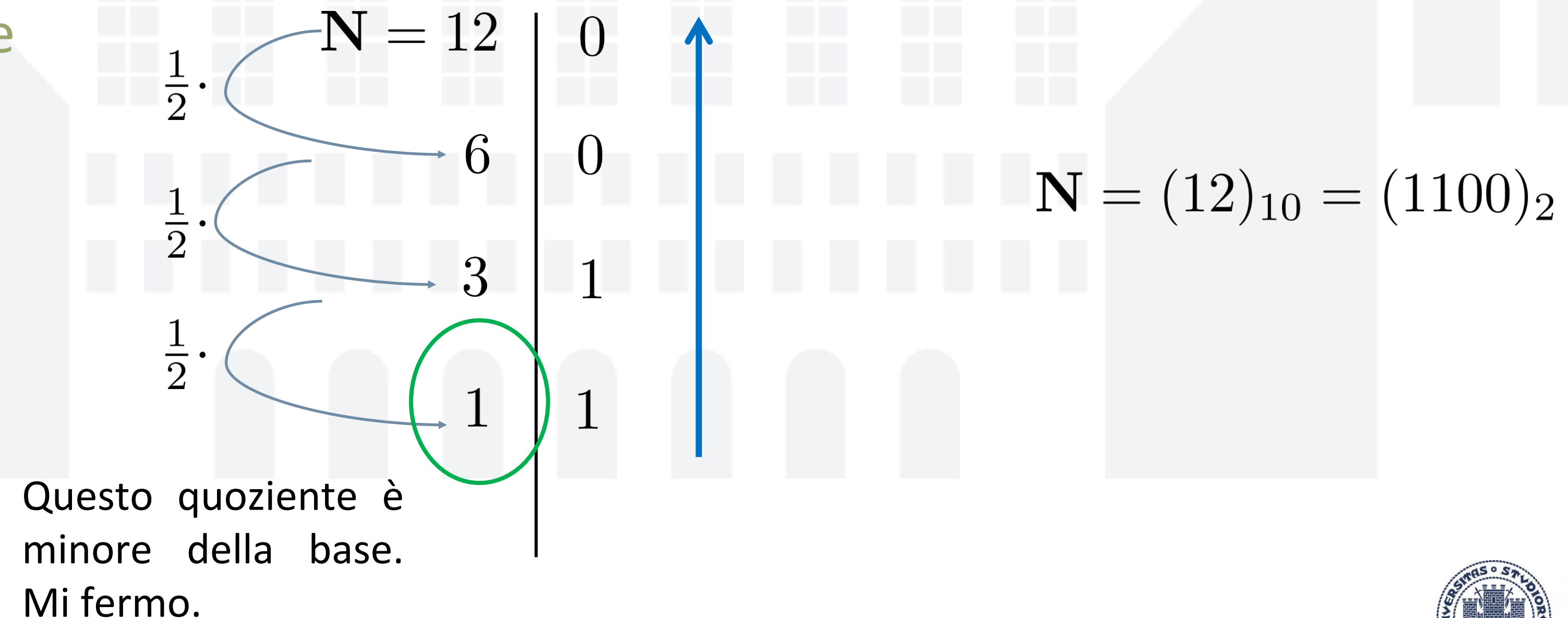
Come si fa??

CONVERSIONE DA DECIMALE A QUALSIASI ALTRA BASE

Algoritmo da usare:

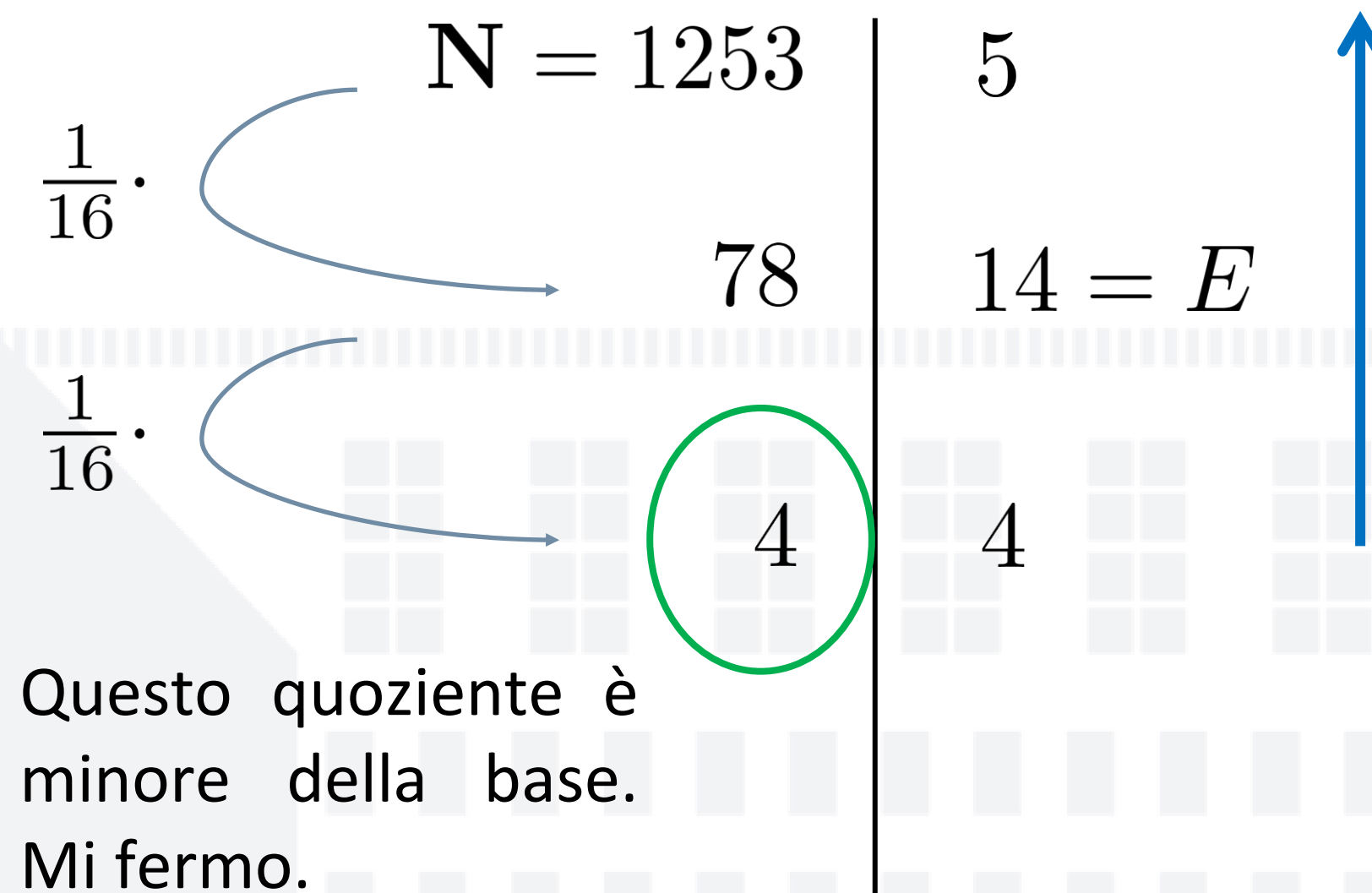
1. **Dividere** il valore numerico **N** per la base **r** fino a quando l'ultimo quoziente è minore della base stessa. In questo processo, tenere traccia di tutti i quozienti e tutti i resti.
2. «**Leggere**», in ordine inverso, tutti i resti delle divisioni. **Scrivere** tutti i valori da sinistra verso destra.

Esempio da **decimale**
a **binario**:



CONVERSIONE DA DECIMALE A QUALSIASI ALTRA BASE

Esempio da **decimale** a **esadecimale**:



$$N = (1253)_{10} = (4E5)_{16} = 0x4E5$$

CONVERSIONE DA BINARIO A ESADECIMALE

Algoritmo da usare:

1. **Divido** la sequenza binaria in gruppi da 4 bit
2. **Trasformo** ogni gruppo di 4 bit così formato nella corrispondente cifra dell'alfabeto esadecimale

$$\begin{array}{cccc} 0111 & 1111 & 0001 & 1010 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 7 & 15 = F & 1 & 10 = A \end{array}$$
$$(0111111100011010)_2 = (7F1A)_{16}$$

CONVERSIONE DA ESADECIMALE A BINARIO

Provate a convertire questo numero in decimale:

$$N = (AB2)_{16}$$

$$A_{16} = 10_{10} = 1010_2$$

$$B_{16} = 11_{10} = 1011_2$$

$$2_{16} = 2_{10} = 0010_2$$

$$AB2_{16} = 101010110010_2$$

Esercizi per casa:

$$101011_2 = XX..X_8$$

$$5371_8 = YY....Y_2$$

$$742_8 = ZZ..Z_{16}$$

Suggerimento:
quanti bit ci vogliono
per rappresentare
una cifra nella nuova
base numerica?

NOTE SULLA BASE ESADECIMALE

Vantaggio: permette di ottenere una **rappresentazione molto più compatta** del sistema numerico binario o decimale.

$$A_{16} = 10_{10} = 1010_2$$

$$B_{16} = 11_{10} = 1011_2$$

$$C_{16} = 12_{10} = 1100_2$$

$$D_{16} = 13_{10} = 1101_2$$

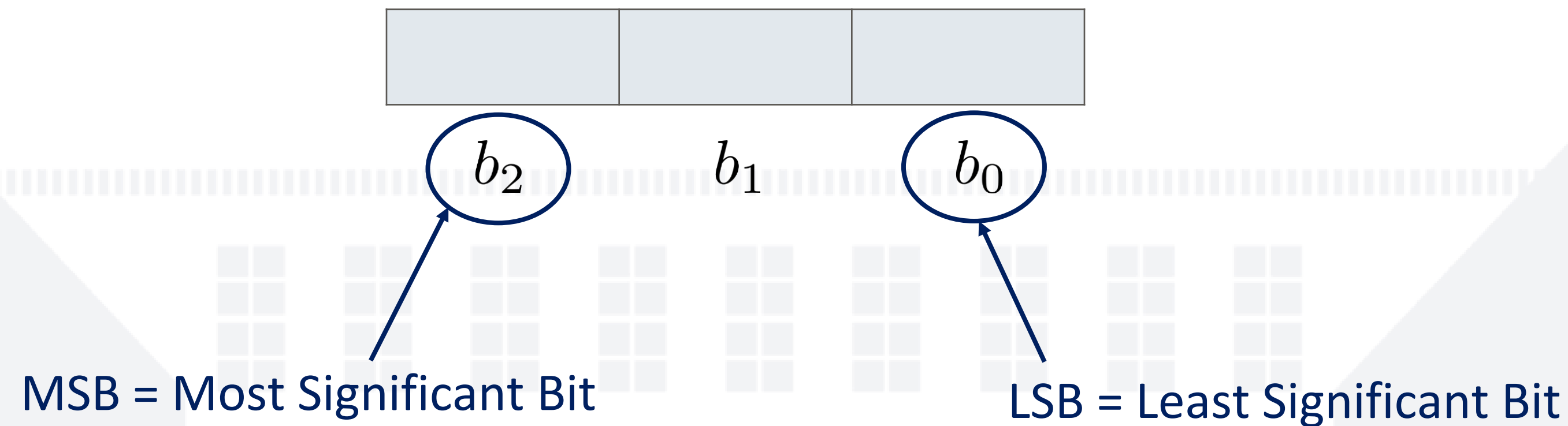
$$E_{16} = 14_{10} = 1110_2$$

$$F_{16} = 15_{10} = 1111_2$$

Applicazioni: codifica degli [indirizzi sorgente/destinazione nel protocollo IP](#), codifica simboli di testo nel [codice ASCII](#), [codifica colore nel web design](#) nel linguaggio CSS.

RAPPRESENTABILITA' E *OVERFLOW*

Supponendo di voler rappresentare solo valori interi, qual è il range di valori decimali che posso rappresentare con $n=3$ bit?

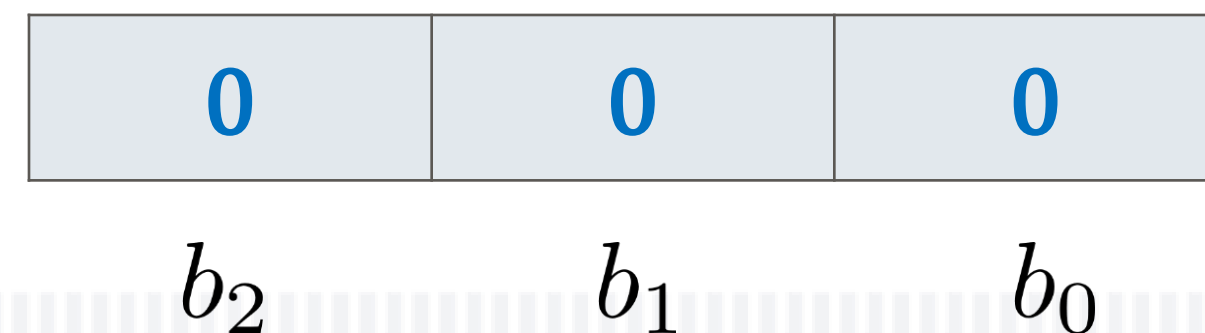


RAPPRESENTABILITA' E OVERFLOW

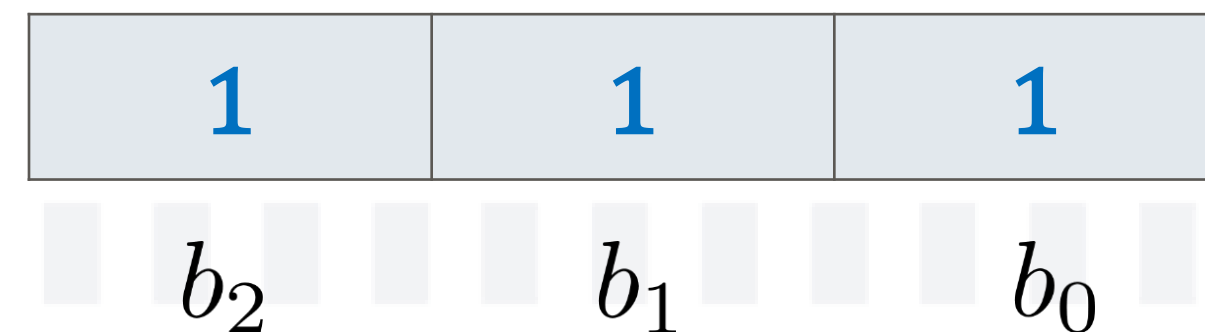
Supponendo di voler rappresentare solo valori interi, qual è il range di valori decimali che posso rappresentare con $n=3$ bit?

Con n bit, posso rappresentare 2^n valori interi

Con $n=3$, possiamo rappresentare tutti i numeri decimali interi **da 0 a 7**, ovvero **$2^3=8$ cifre decimali**.
Posso quindi rappresentare **tutti i valori da 0 a 2^n-1** .



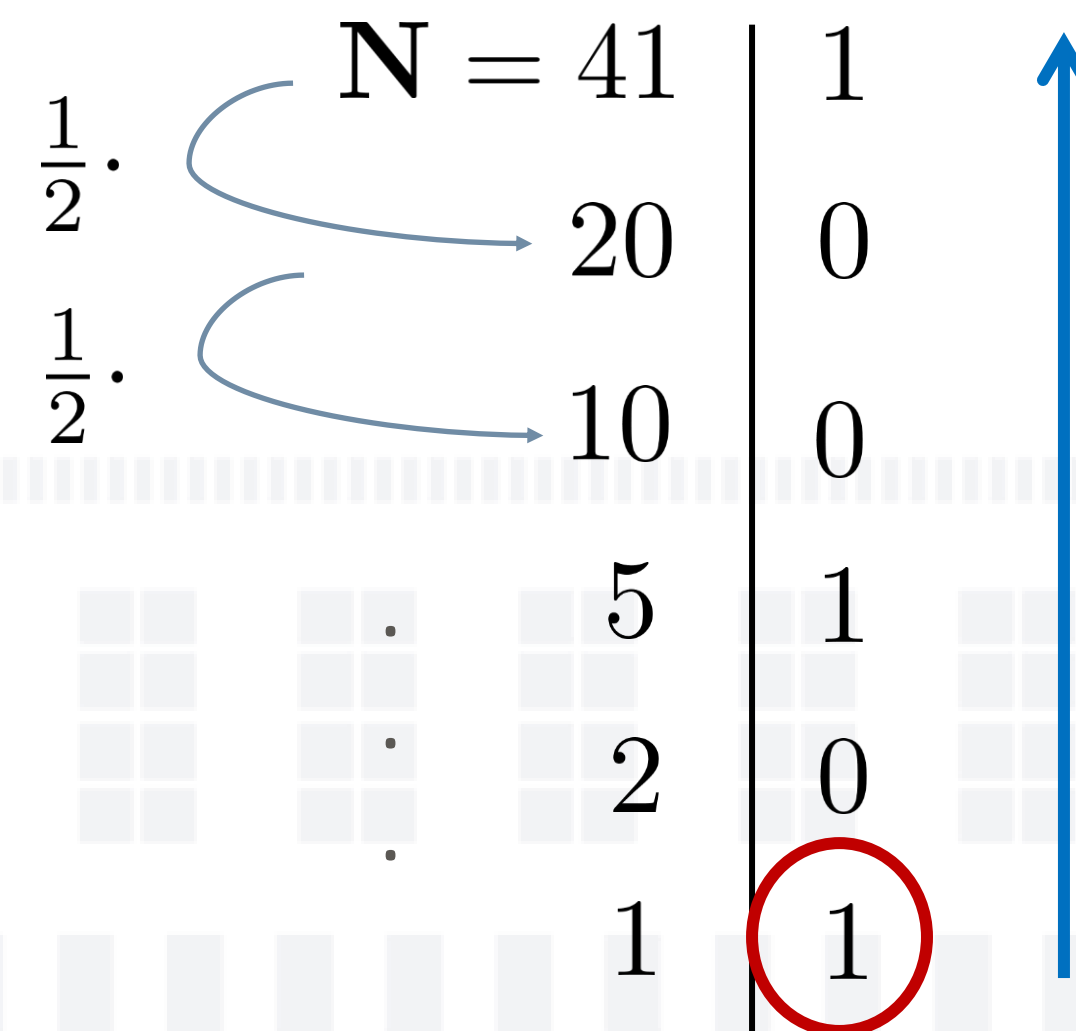
$$N = 000_2 = 0_{10}$$



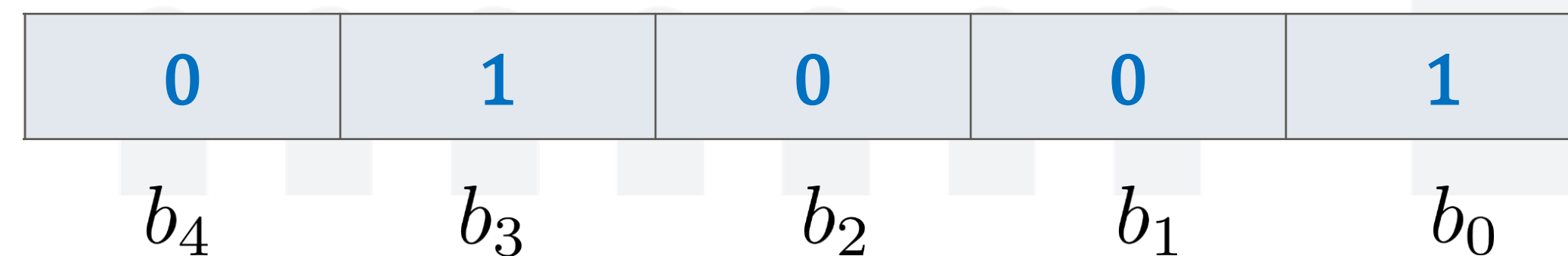
$$N = 111_2 = 7_{10}$$

RAPPRESENTABILITA' E *OVERFLOW*

Posso rappresentare il numero 41 con $n=5$ bit?



Overflow!



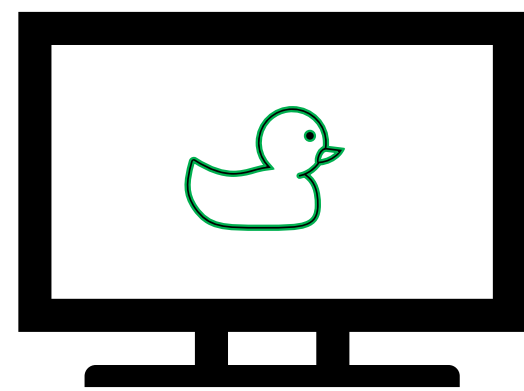
RAPPRESENTABILITA' E *OVERFLOW*

Si ha **OVERFLOW** quando non si può rappresentare il dato con il numero di bit a disposizione. Questo può accadere anche come risultato di operazioni sui numeri già rappresentati (es. somme, sottrazioni..)



La **rappresentabilità** dei valori è quindi vincolata al numero di cifre disponibili (es. al numero di bit disponibili).

In tutti i sistemi il numero di cifre è limitato!



DELL

L'intensità di colore supportata dai monitor DELL è a:

- **6 bit:** 262 mila colori
- **8 bit:** 16,7 milioni di colori
- **10 bit:** 1,07 miliardi di colori

La colorazione è definita con il **sistema RGB** che ha **3 canali (rosso, verde, blu)**. Ogni canale è rappresentato da 6 bit. Il colore di ogni pixel è combinazione della particolare sfumatura di rosso, di verde, di blu. Ci sono $2^6=64$ possibili sfumature di ogni singolo colore. Quindi il colore di ogni pixel ha $64 \times 64 \times 64 = 262$ mila possibili tonalità di colore finale.

ALLERTA NOTAZIONE PARTICOLARE!

Il sistema numerico binario si basa su potenze di 2, non di 10 come il sistema decimale.

Per convenzione

(Sistema Internazionale):

	SISTEMA DECIMALE	SISTEMA BINARIO
KILOBYTE	$10^3 = 1000$	$2^{10} = 1024$
MEGABYTE	$10^6 = 1000000$	$2^{20} = 1048576$
GIGABYTE	$10^9 = 1000000000$	$2^{30} = 1073741824$



Kibibyte (**Ki**B)



Mebibyte (**Mi**B)



Gibibyte (**Gi**B)

Quanti byte sono 4 kibi-byte?

4kiB = 4x 1024 byte = 4096 byte!

Attenzione: corretto in ambito allocazione di memoria.

Materiale per la lezione

- Appendici A e B Tanenbaum (numeri binari, virgola mobile, IEEE 754)