



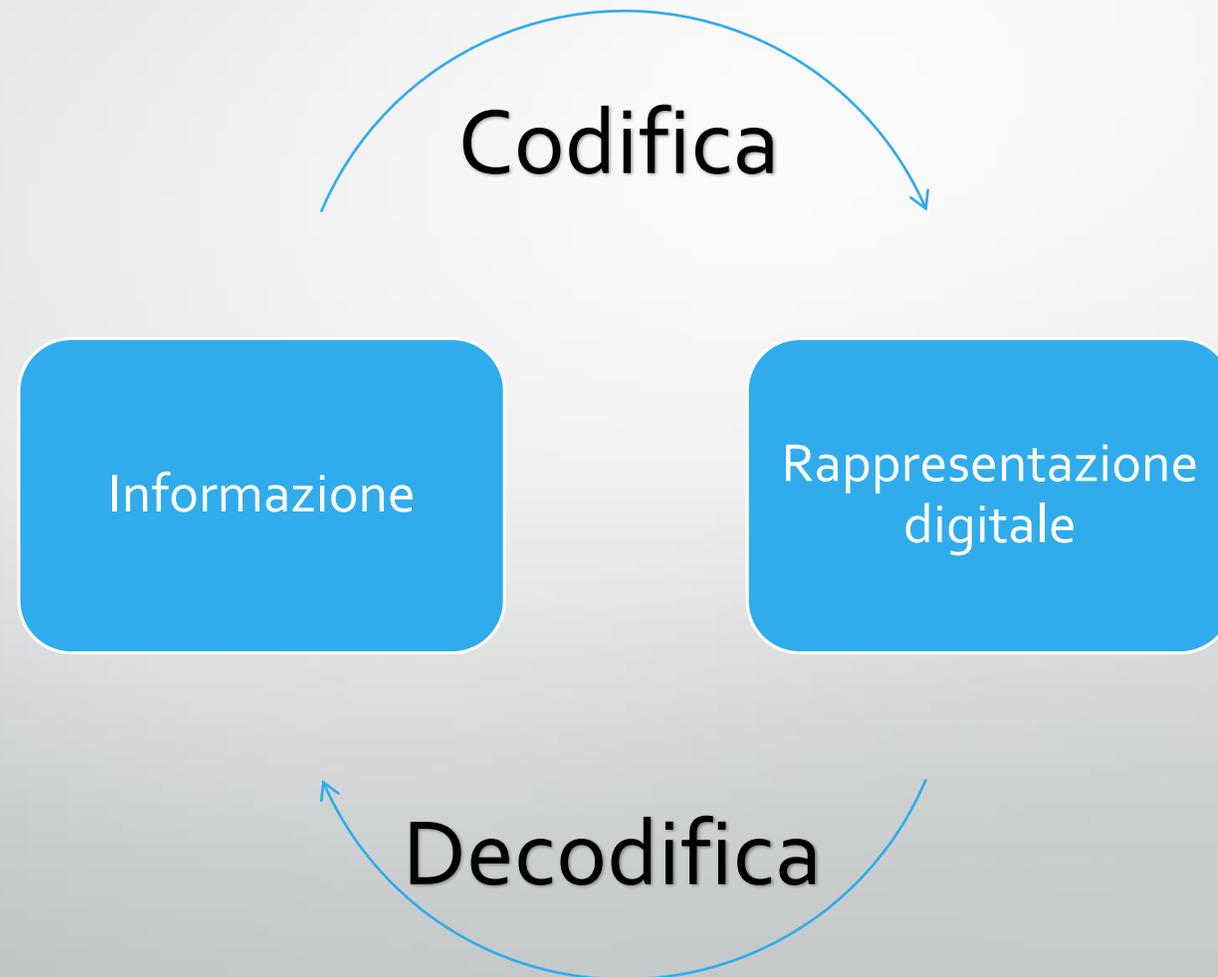
CODIFICA DELLE INFORMAZIONI

MODULO 5

INFORMAZIONI: tipi

- Le informazioni sono concetti astratti che esistono indipendentemente dalla loro rappresentazione
- Tutto ciò che ci circonda è informazione
- Qualche esempio:
 - Numeri
 - Testi
 - Immagini
 - Suoni
 - Video

INFORMAZIONI



CODIFICA BINARIA: BIT

- Usiamo una rappresentazione binaria:
 - Presenza/assenza di carica elettrica
 - Passaggio/non passaggio di corrente
- BIT: BInary digiT
 - La più piccola informazione che possiamo memorizzare
 - Sì/no – 0/1 – on/off – vero/falso

CODIFICA BINARIA: BIT

- BIT: Binary digiT
 - La più piccola informazione che possiamo memorizzare
 - Si/no – 0/1 – on/off – vero/falso
- Quante informazioni possiamo rappresentare con 1 bit?
 - Solo 2, come abbiamo appena visto!
 - 0 / 1

CODIFICA BINARIA: BIT

- Possiamo combinare più bit per rappresentare più informazioni.
- Quante informazioni possiamo rappresentare con 2 bit?
 - 4: 00 / 01 / 10 / 11
- E con 3 bit?
 - 8: 000 / 001 / 010 / 011 / 100 / 101 / 110 / 111
- Regola generale: con N bit possiamo rappresentare 2^N informazioni

CODIFICA BINARIA: BYTE

- In informatica ha assunto particolare importanza il concetto di BYTE
- 1 byte = 8 bit = 2^8 informazioni = 256 informazioni
- BYTE = BinarY ocTEt
- Perché proprio 8 bit? Semplicemente perché per l'indirizzamento della memoria si utilizza la notazione esadecimale...che è compatibile con la notazione binaria

CODIFICA BINARIA: BYTE

MULTIPLI DEL BYTE:

- Nel Sistema Internazionale
 - kB = kilobyte = 10^3 byte = 1000 byte
 - MB = megabyte = 10^6 byte = 1000 kB
 - GB = gibabyte = 10^9 byte = 1000 MB
 - TB = terabyte = 10^{12} byte = 1000 GB
 - PB = petabyte = 10^{15} byte = 1000 TB

CODIFICA BINARIA: BYTE

MULTIPLI DEL BYTE:

- Utilizzando i prefissi binari

- kiB = kibibyte = 2^{10} byte = 1024 byte
- MiB = mebibyte = 2^{20} byte = 2^{10} kB = $1024 * 1024$ byte
- GiB = gibibyte = 2^{30} byte = 2^{10} MB = $1024 * 1024 * 1024$ byte
- TiB = tebibyte = 2^{40} byte = 2^{10} GB = $1024 * 1024 * 1024 * 1024$ byte
- PiB = pebibyte = 2^{50} byte = 2^{10} TB = $1024 * 1024 * 1024 * 1024 * 1024$ byte



ALGEBRA BOOLEANA

ALGEBRA BOOLEANA

- Il calcolatore può essere visto come una rete logica cioè come un insieme di dispositivi chiamati porte logiche opportunamente connessi.
- Le porte logiche sono dispositivi capaci di eseguire operazioni logiche su segnali binari.
- I segnali binari sono livelli di tensione.
- Questi livelli sono identificati tramite una coppia di simboli:
 - 0, 1
 - False, True

ALGEBRA BOOLEANA

- Le tecniche di composizione delle porte logiche in una rete sono derivate da una particolare algebra operante su variabili binarie e chiamata Algebra Booleana.
- Prende il nome dal matematico inglese George Boole (1815-1864).
- Nel 1938 Shannon ha dimostrato come l'algebra booleana potesse essere presa a fondamento per la progettazione di circuiti logici digitali.
- Vengono definiti i seguenti concetti:
 - variabili booleane
 - operatori booleani
 - funzioni booleane
 - ecc

VARIABILI BOOLEANE

- Una variabile booleana è una variabile binaria che può assumere esclusivamente due valori logici che saranno denotati con **0** e **1**.
- Se x è una variabile booleana, vale quindi la seguente definizione formale:

$$x = 0 \text{ se } x \neq 1$$

$$x = 1 \text{ se } x \neq 0$$

OPERATORI BOOLEANI

- Si definiscono gli operatori booleani o fondamentali:

AND: prodotto logico

OR: somma logica

NOT: negazione logica

OPERATORI BOOLEANI: AND

- È una operazione binaria (o n-aria) che restituisce 1 solo nel caso in cui tutti i valori delle variabili assumono valore logico 1.
- Per rappresentare il prodotto logico di due variabili x e y si usa la notazione:

$x \text{ and } y$

$x \cdot y$

$x y$

OPERATORI BOOLEANI: AND

- Tabella della verità:

x	y	$x \cdot y$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

OPERATORI BOOLEANI: AND

- Proprietà:

$$x \cdot 0 = 0$$

$$x \cdot 1 = x$$

$$x \cdot x = x$$

$$x \cdot \bar{x} = 0$$

OPERATORI BOOLEANI: OR

- È una operazione binaria (o n-aria) che restituisce 1 se e solo se almeno una delle variabili assume valore logico 1.
- Per rappresentare il prodotto logico di due variabili x e y si usa la notazione:

$x \text{ or } y$

$x + y$

OPERATORI BOOLEANI: OR

- Tabella della verità:

x	y	$x + y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

OPERATORI BOOLEANI: OR

- Proprietà:

$$x + 0 = x$$

$$x + 1 = 1$$

$$x + x = x$$

$$x + \bar{x} = 1$$

OPERATORI BOOLEANI: NOT

- È una operazione unaria che restituisce il valore logico opposto a quello della variabile di ingresso.
- Per rappresentare il complemento di una variabile x vengono usate varie notazioni:

$not(x)$

$\neg x$

\bar{x}

OPERATORI BOOLEANI: NOT

- Tabella della verità:

x	not(x)
0	1
1	0

- Proprietà:

$$\text{not}(\text{not}(x)) = x$$

ALGEBRA BOOLEANA: PROPRIETA'

- Idempotenza

$$x + x = x$$

$$x \cdot x = x$$

- Elemento nullo

$$x + 1 = 1$$

$$x \cdot 0 = 0$$

- Proprietà Commutativa

$$x + y = y + x$$

$$x \cdot y = y \cdot x$$

- Proprietà Associativa

$$x + (y + z) = (x + y) + z = x + y + z$$

$$x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z = x \cdot y \cdot z$$

ALGEBRA BOOLEANA: PROPRIETA'

- Proprietà Distributiva

$$x \cdot y + x \cdot z = x \cdot (y + z)$$
$$(x + y) \cdot (x + z) = x + y \cdot z$$

- Assorbimento

$$x + (x \cdot y) = x$$
$$x \cdot (x + y) = x$$
$$(x + y) \cdot y = x \cdot y$$
$$x \cdot y + y = x + y$$

- Teoremi di De Morgan

$$\overline{x \cdot y} = \bar{x} + \bar{y}$$
$$\overline{x + y} = \bar{x} \cdot \bar{y}$$

OPERATORI BOOLEANI: NAND

- L'operazione di nand logico è l'operazione negata dell'operazione and.
- Corrisponde alla contrazione di not and.
- Per rappresentare il prodotto logico di due variabili x e y si usa la notazione:

$x \text{ nand } y$

OPERATORI BOOLEANI: NAND

- Tabella della verità:

x	y	x nand y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

OPERATORI BOOLEANI: NAND

- Proprietà:

$$x \text{ nand } 0 = 1$$

$$x \text{ nand } 1 = \bar{x}$$

$$x \text{ nand } x = \bar{x}$$

$$x \text{ nand } \bar{x} = 1$$

$$x \text{ nand } y = \overline{x \cdot y}$$

OPERATORI BOOLEANI: NOR

- L'operazione di nand logico è l'operazione negata dell'operazione or.
- Corrisponde alla contrazione di not od.
- Per rappresentare il prodotto logico di due variabili x e y si usa la notazione:

$x \text{ nor } y$

OPERATORI BOOLEANI: NOR

- Tabella della verità:

x	y	x nor y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

OPERATORI BOOLEANI: NOR

- Proprietà:

$$x \text{ nor } y = \overline{x + y}$$

$$x \text{ nor } \bar{x} = 0$$

$$x \text{ nor } x = \bar{x}$$

$$x \text{ nor } 1 = 0$$

$$x \text{ nor } 0 = \bar{x}$$

FORMA CANONICA SP

- La forma canonica Somma di Prodotti (SP) di una funzione logica si ottiene sommando i **minterm** in corrispondenza dei quali la funzione vale 1.
- Esempio:

x	y	z	F	Minterm
0	0	0	1	$\bar{x}\bar{y}\bar{z}$
0	0	1	0	
0	1	0	0	
0	1	1	1	$\bar{x}y z$
1	0	0	1	$x\bar{y}\bar{z}$
1	0	1	0	
1	1	0	1	$x y \bar{z}$
1	1	1	0	

$$F(x, y, z) = \bar{x}\bar{y}\bar{z} + \bar{x}y z + x\bar{y}\bar{z} + x y \bar{z}$$