

BIT E BYTE

Ing. Daniele Corti



copyright

all rights reserved

Copyright © Ing. Daniele Corti 2013

www.ingdanielecorti.it

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge e a norma delle convenzioni internazionali.

Ver.1.0

PREREQUISITI

- ✓ Architettura logica e fisica di un calcolatore.

OBIETTIVI

- ✓ Riconoscere il significato di bit e Byte.
- ✓ Saper operare con le unità di misura relative alla capacità di memoria.

ARGOMENTI

- ✓ bit e Byte.
- ✓ Esempi.

Il bit (b)

Il linguaggio naturale utilizzato dall'uomo è molto diverso dal linguaggio binario impiegato da un computer. Il computer è una macchina che utilizza un codice binario, formato cioè dai due soli simboli 1 e 0 che rappresentano rispettivamente il circuito chiuso e quello aperto. Ai simboli 0 e 1 è stato dato il nome di **bit (Binary digiT)**. Parliamo di stati logici 0 (basso) e 1 (alto).

Definizione 1

Un bit è l'unità di misura dell'informazione (dall'inglese "binary digit"), definita come la quantità minima di informazione che serve a discernere tra due possibili eventi equiprobabili.

Ma il bit è pensabile anche come **cifra binaria**, utilizzata per rappresentare gli stati logici 0 e 1, i due simboli del sistema di numerazione binario. In questo caso si può parlare di numero di 8, 16, 32... bit proprio come nella comune base dieci si parla di un numero di 2, 5, 6... cifre.

Definizione 2

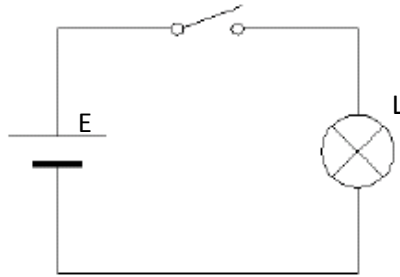
Il bit è l'unità di misura della **quantità di informazione** che serve a discernere tra due possibili eventi equiprobabili.

Esempio 1

Si vuole codificare (tradurre, trasformare) l'informazione naturale lampada accesa o lampada spenta in codice binario.

Codice Binario	Lampada L
0	Spenta
1	Accesa

Questa situazione può essere rappresentata attraverso il seguente circuito elettrico utilizzato per l'accensione di una lampada (L) mediante la chiusura di un interruttore; il circuito viene alimentato da una pila E. quando l'interruttore è aperto (stato logico 0) la lampada è spenta; quando l'interruttore viene chiuso (stato logico 1) la lampada si accende.



Per codificare l'informazione "Lampada Accesa" o "Lampada spenta" ho, quindi, bisogno di un bit.

Dal punto di vista logico digitale questo circuito è equivalente ad un dispositivo elettronico digitale detto transistor. Il transistor è utilizzato per salvare un bit, cioè lo stato logico 0 o lo stato logico 1. Il transistor è la più piccola unità fisica per il salvataggio delle informazioni.

Esempio 2

Studiamo ora la situazione di due lampade comandate da due interruttori indipendenti.

Codice Binario	Lampada L1	Lampada L2
0 0	Spenta	Spenta
0 1	Spenta	Accesa
1 0	Accesa	Spenta
1 1	Accesa	Accesa

In questo caso per poter codificare le quattro possibili combinazioni ho bisogno di due bit.

IN GENERALE

Per determinare il numero n di bit necessari ad individuare una fra N combinazioni, si utilizza la seguente espressione:

$$\text{numero_combinazioni} = 2^{\text{numBit}}$$

Il Byte (B)

Il Byte è un multiplo del bit.

Definizione 3

In un Byte ci sono 8 bit.

$$1 \text{ Byte} = 1 \text{ B} = 8 \text{ bit} = 2^3 \text{ bit}$$

Ricordiamo che da tastiera si possono digitare 256 simboli (caratteri, cifre, simboli) differenti.

$$256 \text{ simboli} = 2^8 \text{ simboli}$$

Se digito, quindi, il carattere "A" esso occuperà in memoria RAM 1 Byte.

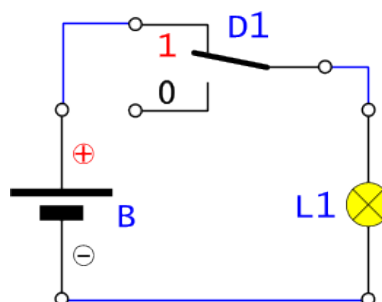
In una memoria RAM da 4 GByte possiamo salvare (circa) 4 miliardi di caratteri (char).

Nella seguente tabella sono riportati i multipli del Byte:

$$1 \text{ Byte} = 1 \text{ B} = 8 \text{ bit} = 8 \text{ b}$$

1 KB	1 KiloByte	$1024 \text{ B} = 1024 \text{ B} = 2^{10} \text{ B}$
1 MB	1 MegaByte	$1024 * 1024 \text{ B} = 1024^2 \text{ B} = 2^{10} * 2^{10} \text{ B} = 2^{20} \text{ B}$
1 GB	1 GigaByte	$1024^3 \text{ B} = 2^{30} \text{ B}$
1 TB	1 TeraByte	$1024^4 \text{ B} = 2^{40} \text{ B}$
1 PB	1 PetaByte	$1024^5 \text{ B} = 2^{50} \text{ B}$
1 EB	1 ExaByte	$1024^6 \text{ B} = 2^{60} \text{ B}$
1 ZB	1 ZettaByte	$1024^7 \text{ B} = 2^{70} \text{ B}$
1 YB	1 YottaByte	$1024^8 \text{ B} = 2^{80} \text{ B}$

ACCENSIONE DI UNA LAMPADA MEDIANTE UN INTERRUTTORE



D1 = interruttore → cella di memoria contenente una informazione binaria (**bit**)

L'interruttore è assimilabile ad una cella della memoria del calcolatore (transistor). Una cella può contenere solo un valore 0 o 1: il bit. Lo stato 0 rappresenta una situazione e lo stato 1 un'altra.

Tabella di VERITA'

Posizione D1	Stato Lampada
0	Spenta
1	Accesa

Codice Informatico

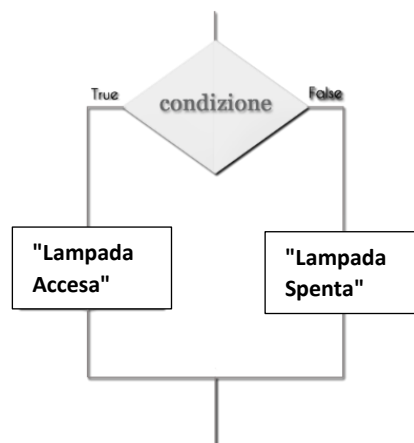
SE (D1 uguale a "Close")

"Lampada Accesa"

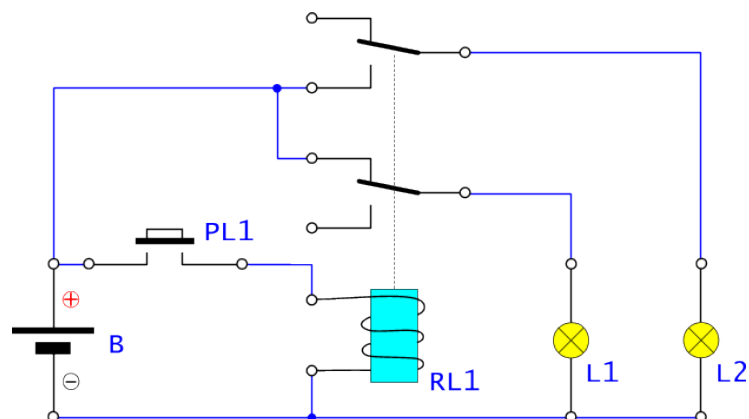
ALTRIMENTI

"Lampada Spenta"

Diagramma di Flusso



ACCENSIONE DI DUE LAMPADE MEDIANTE DUE INTERRUTTORI INDIPENDENTI



2 bit → 4 possibili stati delle due lampade

Posizione D1	Posizione D2	Stato Lampada 1	Stato Lampada 2
0	0	Spenta	Spenta
0	1	Spenta	Accesa
1	0	Accesa	Spenta
1	1	Accesa	Accesa

UTILIZZO DEL BIT E DEL BYTE

Velocità di trasmissione

Il bit è utilizzato per misurare la velocità di trasferimento (trasmissione/ricezione) dati tra due unità funzionali (non necessariamente integrate nello stesso calcolatore).

Es: 20 Mbps = 20 Milioni di bit al (per) secondo

Sistema Operativo da 64 bit → 2^{64} celle di memoria indirizzabili (BUS INDIRIZZI da 64 LINEE)

Capacità di memoria

Il Byte è utilizzato per determinare la capacità di una memoria. Per esempio un hard disk da 4 TB è costituito da $4 * 1024^4$ Byte.

OPERATORI LOGICI

Gli operatori logici consentono di determinare se la relazione tra due o più espressioni è vera (TRUE) o falsa (FALSE).

Gli operatori logici sono operazioni tra due proposizioni A e B legate da un determinato tipo di relazione, tali da dare origine a una terza proposizione C con valore vero o falso. Gli operatori logici sono detti anche connettivi logici e sono alla base dell'algebra booleana. I principali operatori logici sono la congiunzione logica AND, la congiunzione inclusiva OR e la negazione logica NOT. Date due proposizioni A e B gli operatori logici sono i seguenti:

- Operatore AND (congiunzione logica). L'operatore logico AND implica la soddisfazione di entrambe le proposizioni A e B. L'operatore AND è detto anche congiunzione logica o moltiplicazione logica. Il simbolo dell'operatore AND è il simbolo \wedge o il simbolo x (per).

- Operatore OR (disgiunzione inclusiva). L'operatore logico OR implica la soddisfazione di almeno una delle due proposizioni A e B. L'operatore OR è detto anche disgiunzione inclusiva o addizione logica. Il simbolo dell'operatore NOT è il simbolo \neg o il simbolo $\bar{}$.
- Operatore XOR (disgiunzione esclusiva). L'operatore logico XOR implica la soddisfazione soltanto di una delle due proposizioni A e B. L'operatore XOR è anche detto disgiunzione inclusiva oppure OR esclusivo.
- Operatore NOT. L'operatore logico NOT restituisce il complemento dell'operando. L'operatore NOT è l'unico operatore unario, ossia agisce soltanto su un operando o proposizione. Il simbolo dell'operatore NOT è il simbolo \neg .
- Operatore NAND. L'operatore logico NAND restituisce il complemento di una operazione AND. L'operatore NAND è un operatore logico composto dalla combinazione dell'operatore AND e dall'operatore NOT.
- Operatore NOR. L'operatore logico NOR restituisce il complemento di una operazione OR. L'operazione NOR è un operatore logico composto dalla combinazione dell'operatore OR e dall'operatore NOT.

Gli operatori logici sono utilizzati nell'algebra booleana per la composizione delle espressioni booleane (espressioni logiche) insieme alle variabili booleane. I risultati degli operatori logici sono rappresentati mediante le tabelle di verità che consentono tutti i possibili valori delle variabili logiche e i corrispondenti valori delle funzioni.

AND logico

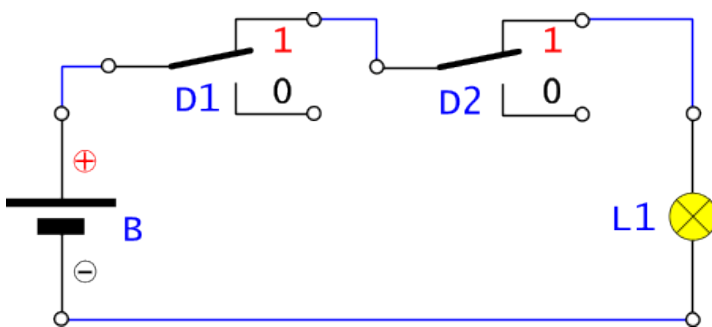


Tabella di VERITA'

D1	D2	L1
Open	Open	Off
Open	Close	Off
Close	Open	Off
Close	Close	On

SE (D1 uguale a "Close" AND D2 uguale a "Close")

"Lampada Accesa"

ALTRIMENTI

"Lampada Spenta"

ESEMPIO

Valutare se un VOTO è uguale a 6 minore di 6 o maggiore di 6

SE (VOTO = 6)

"Voto uguale a 6"

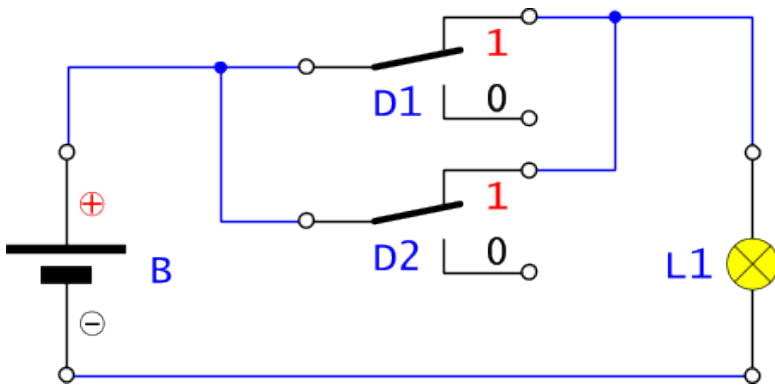
ALTRIMENTI SE (VOTO < 6)

"Voto minore di 6"

ALTRIMENTI

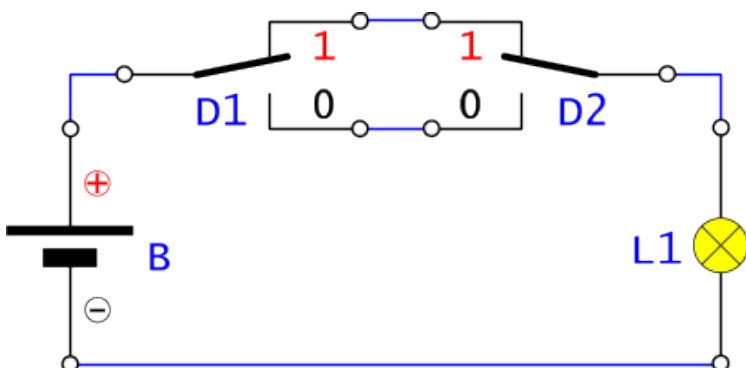
"Voto maggiore di 6"

OR logico



D1	D2	L1
Open	Open	Off
Open	Close	On
Close	Open	On
Close	Close	On

Accensione lampada da due punti diversi



D1	D2	L
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

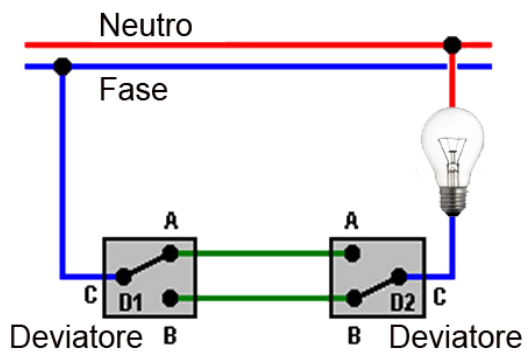
SE(D1==D2)

L=1

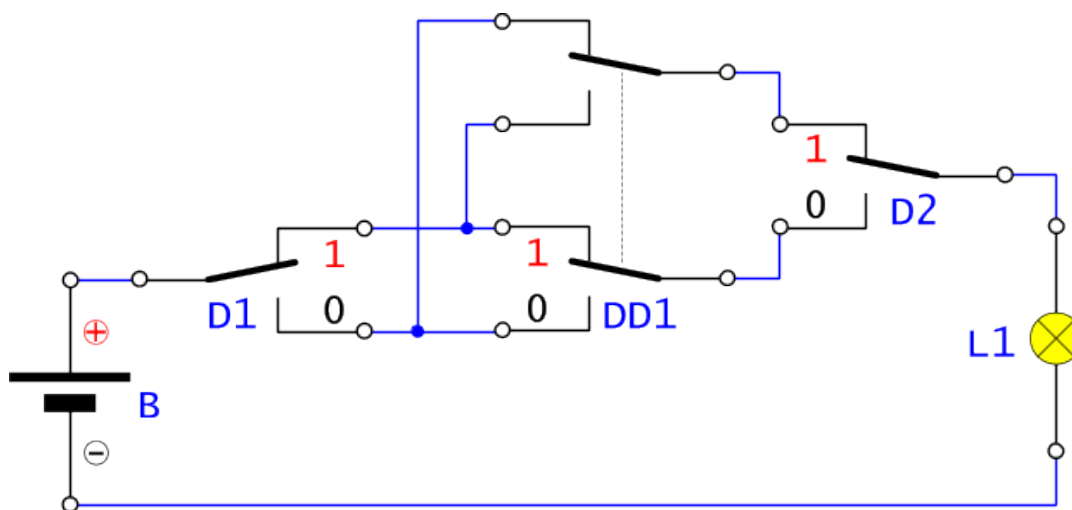
ALTRIMENTI

L=0

FINE SE



Accensione lampada da tre punti diversi



Riferimento

<http://www.giocomania.org/Esperimenti/circuiti/circuiti.htm>

Esempio

$W = (X \text{ AND } Y) \text{ OR } (X \text{ AND } Z) \text{ OR } (Y \text{ AND } Z)$

X	Y	Z	W
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1