

Memoria centrale a semiconduttore

Memory Type	Category	Erasure	Write Mechanism	Volatility
Random-access memory (RAM)	Read-write memory	Electrically, byte-level	Electrically	Volatile
Read-only memory (ROM)	Read-only memory	Not possible	Masks	Nonvolatile
Programmable ROM (PROM)			Electrically	
Erasable PROM (EPROM)	UV light, chip-level			
Electrically Erasable PROM (EEPROM)	Electrically, byte-level			
Flash memory	Electrically, block-level			

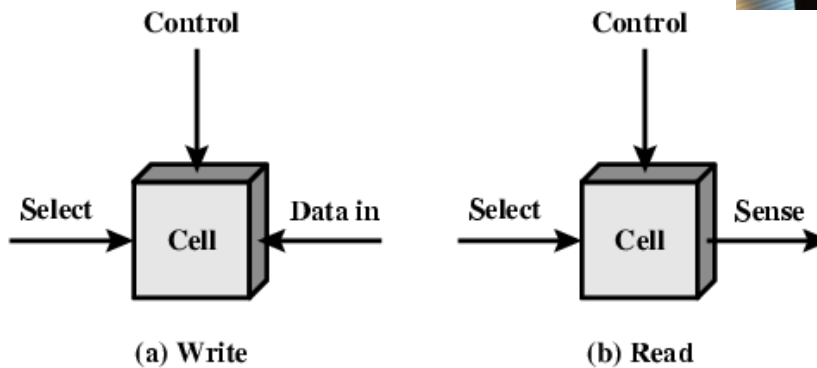
Memorie a semiconduttore



■ RAM

- Accesso casuale
- Read/Write
- Volatile
- Memorizzazione temporanea
- Statica o dinamica

Operazioni cella memoria

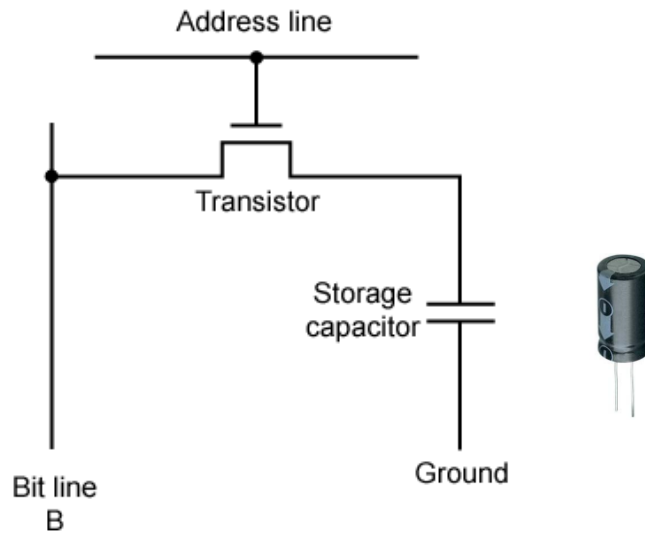


RAM Dinamiche (Dynamic RAM)



- Bit memorizzati come cariche in condensatori
- Decadimento delle cariche con il tempo
- Necessitano di refresh delle cariche, anche durante l'alimentazione
- Costruzione più semplice
- Un condensatore per bit
- Meno costose
- Necessitano di circuiti per il refresh
- Più lente
- Usate per la memoria principale
- In essenza operano in modo analogico
 - il livello di carica determina il valore digitale

Struttura RAM Dinamiche



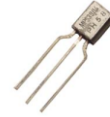
Funzionamento DRAM

- Linea indirizzo attivata quando si deve scrivere o leggere un bit
 - Transistor "chiuso" (la corrente fluisce)
- Write
 - Si applica tensione alla linea di bit
 - Tensione alta indica valore 1; tensione bassa indica valore 0
 - Poi si applica un segnale alla linea indirizzo
 - Trasferisce la carica al condensatore
- Read
 - Si seleziona la linea indirizzo
 - transistor si accende
 - La carica del condensatore fluisce attraverso la linea di bit verso un amplificatore
 - Valore di carica comparato con un segnale di riferimento per stabilire se vale 0 o 1
 - La carica del condensatore deve essere ristabilita (refresh)

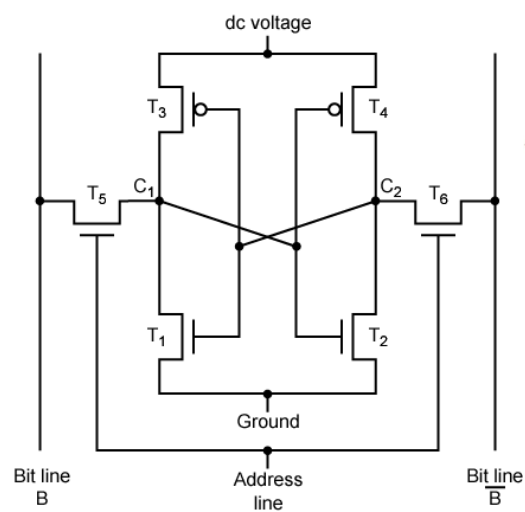


RAM Statica

- Bit memorizzati tramite porte logiche
- Nessuna perdita di carica
- Nessuna necessità di refresh
- Costruzione più complessa
- Più elementi per bit
- Più costosa
- Non ha bisogno di circuiti di refresh
- Più veloci
- Usate per la cache
- Digitale
 - usa flip-flop

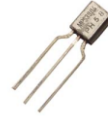


Struttura RAM Statica



Funzionamento RAM Statica

- La disposizione dei transistor garantisce stati stabili
- Stato 1
 - C_1 alto, C_2 basso
 - $T_1 T_4$ “spenti”, $T_2 T_3$ “accesi”,
- Stato 0
 - C_2 alto, C_1 basso
 - $T_2 T_3$ “spenti”, $T_1 T_4$ “accesi”,
- La linea indirizzo controlla i transistor $T_5 T_6$ (accesi con presenza di segnale)
- Write – si applica il valore da scrivere alla linea B ed il complemento del valore alla linea \bar{B}
- Read – il valore viene letto tramite la linea B



SRAM e DRAM a confronto

- Entrambe sono volatili
 - Alimentazione necessaria per preservare i dati
- celle dinamiche
 - Più semplici da costruire, più piccole
 - Più dense
 - Meno costose
 - Necessitano di refresh
 - Unità di memoria più capienti
- celle statiche
 - Più veloci
 - Cache



Read Only Memory (ROM)

- Memorizzazione permanente
 - Non volatili
- Usate per memorizzare:
 - microprogrammi
 - subroutine di libreria
 - programmi di sistema (BIOS)
 - funzioni tabulate

Tipi di ROM

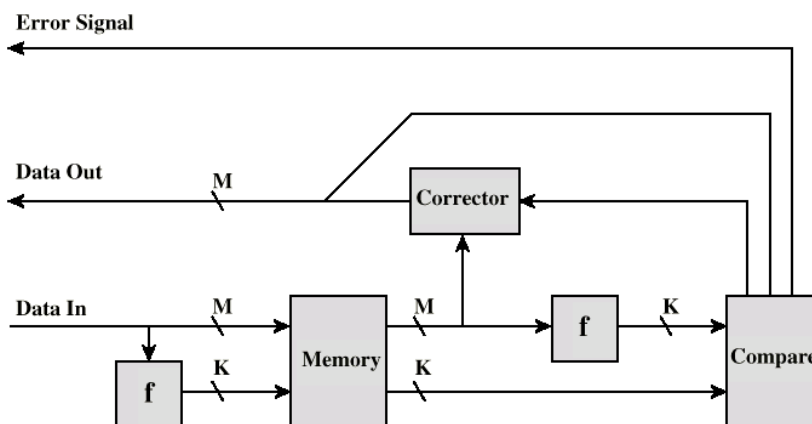
- Scritte in produzione
 - Molto costoso per pochi “pezzi”
- Programmabili (ona sola volta)
 - PROM
 - Necessitano di strumentazione speciale per la programmazione
- Principalmente di lettura (Read “mostly”)
 - Erasable Programmable (EPROM)
 - Si cancellano (per intero) tramite raggi ultravioletti
 - Electrically Erasable (EEPROM)
 - Impiegano molto più tempo per la scrittura che per la lettura
 - Memorie Flash
 - Cancellazione elettrica di blocchi di memoria

Correzione Errori



- Guasti Hardware (Hard Failure)
 - Guasti permanenti
- Errori Software (Soft Error)
 - Random, non-distruttivi
 - Danni alla memoria non permanenti
- Errori rilevati ed eventualmente corretti usando, ad esempio, codici correttori di Hamming

Schema di funzionamento del codice a correzione di errore



Esempio di codice a correzione di errore di Hamming

