

---

# Esercizi

---

## Esempio 1: virgola mobile

---

- Rappresentazione binaria in virgola mobile a 16 bit:
  - 1 bit per il segno (0=positivo)
  - 8 bit per l'esponente, in eccesso 128
  - 7 bit per la parte frazionaria della mantissa normalizzata tra 1 e 2
- Calcolare gli estremi degli intervalli rappresentati, i numerali corrispondenti, e l'ordine di grandezza decimale.
- Rappresentare in tale notazione il numero  $n$  rappresentato in compl. a 2 dai tre byte FF5AB9.
- Calcolare l'errore relativo ed assoluto che si commette rappresentando il  $n$  nella notazione data.

## Esempio 2: virgola mobile

- Rappresentazione binaria in virgola mobile a 16 bit:
  - 1 bit per il segno (0=positivo)
  - 8 bit per l'esponente, in eccesso 128
  - 7 bit per la parte frazionaria della mantissa normalizzata tra 1 e 2
- Dato il numero razionale  $m$  rappresentato in tale notazione dai due byte 41A5, calcolare l'intero  $n$  che approssima  $m$  per difetto, e rappresentarlo in complemento a 2 con 16 bit.

## Esempio 3: virgola mobile

- Rappresentazione binaria in virgola mobile a 16 bit:
  - 1 bit per il segno (0=positivo)
  - $e$  bit per l'esponente, in eccesso  $2^{e-1}$
  - 15-  $e$  bit per la parte frazionaria della mantissa normalizzata tra 1 e 2
- Calcolare il valore minimo  $e_{\min}$  di bit per l'esponente che consenta di rappresentare il numero  $n$  rappresentato in complemento a 2 dai tre byte FF5AB9

## Esempio 4: virgola mobile

---

- Rappresentazione binaria in virgola mobile a 16 bit:
  - 1 bit per il segno (0=positivo)
  - 7 bit per l'esponente, in eccesso 64
  - 8 bit per la parte frazionaria della mantissa normalizzata tra 1 e 2
- Dati  $m$  e  $n$  rappresentati in tale notazione dalle stringhe esadecimali FA53 e F9F2 calcolare la somma di  $m$  e  $n$  e fornire la stringa esadecimale che la rappresenta nella notazione suddetta.

## Esempio 5: virgola mobile

---

Si considerino due notazioni binarie in virgola mobile a 16 bit, entrambe con (nell'ordine da sinistra a destra) 1 bit per il segno (0=positivo),  $e$  bit per l'esponente, rappresentato in eccesso  $2^{e-1}$ , ed i rimanenti  $m$  bit per la parte frazionaria della mantissa che è normalizzata tra 1 e 2. Nella prima notazione  $e=4$  ed  $m=11$ , nella seconda  $e=8$  ed  $m=7$ .

- a) Dato il numero  $n$  rappresentato nella prima notazione dalla stringa 35D7, rappresentarlo nella seconda notazione;
- b) calcolare l'errore relativo ed assoluto che si commette nel passaggio di notazione;
- c) dato il numero  $k$  rappresentato in complemento a 2 dalla stringa B3F742, definire una terza notazione, analoga alle precedenti ma con valore di  $e$  tale da rappresentare  $k$  col minimo errore relativo;
- d) calcolare l'ordine di grandezza decimale dell'errore relativo di cui al punto c).

## **Esempio 6: memorie cache**

Una cache a mappa diretta con 16k slot e blocchi di 64 è installata in un sistema con indirizzi a 32 bit:

- a) specificare la struttura di ciascuna slot, indicando esplicitamente la dimensione complessiva della slot e quella di ciascun campo;
- b) calcolare il numero di slot e la posizione nella slot corrispondenti al byte di indirizzo esadecimale 7BA3FF7D;
- c) supponendo che ogni blocco una volta entrato in cache viene in media acceduto 8.6 volte dare una stima della cache hit ratio.

## **Esempio 7: memorie cache**

Si consideri un'architettura con indirizzi a 20 bit e blocchi di memoria di 4 byte, in cui è presente una cache a mappa diretta con 1K slot. Il contenuto (escluso il bit valid) della slot di indirizzo decimale 263 è dato dalla stringa esadecimale A65F4B13A1:

- a) specificare la struttura degli indirizzi nel sistema sopra descritto;
- b) determinare l'indirizzo di memoria del byte di indirizzo più alto del blocco contenuto nella slot in questione fornendo la risposta sotto forma di stringa esadecimale;
- c) specificare l'indirizzo esadecimale di un qualsiasi byte appartenente ad un blocco cui corrisponde l'ultima slot della cache.

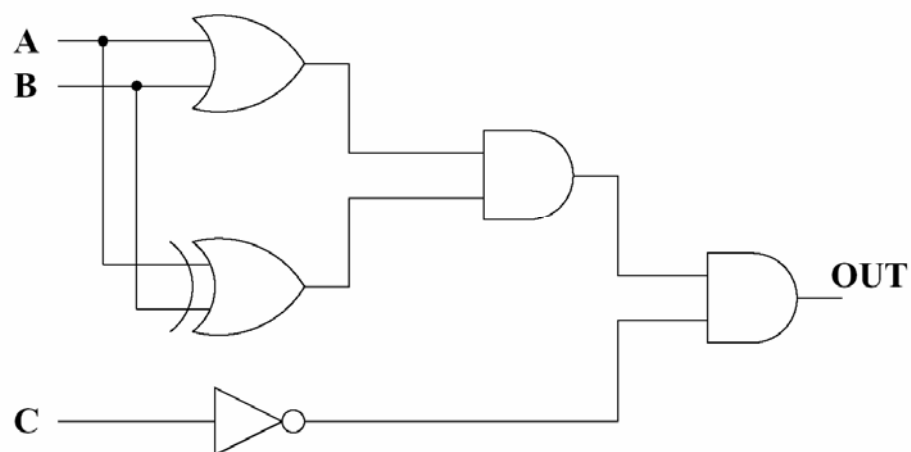
## Esempio 8: circuiti digitali

Si consideri il circuito combinatorio in figura:

**a)** determinare la tabella di verità corrispondente al circuito;

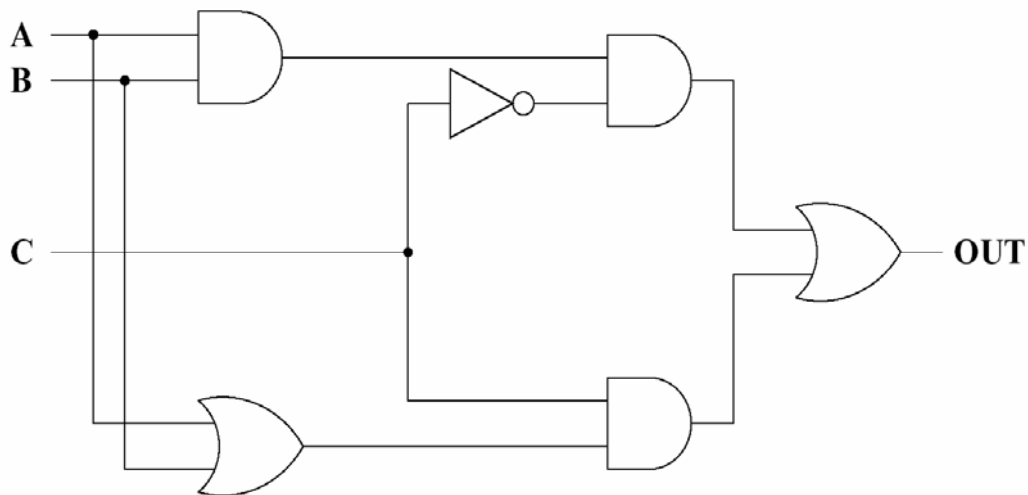
**b)** indicare la funzione booleana in prima forma canonica corrispondente alla tabella di verità ottenuta al punto a).

## Esempio 8: circuiti digitali



## Esempio 9: circuiti digitali

---



## Esempio 10: circuiti digitali

---

Si consideri una funzione booleana  $F(A,B,C)$  di tre variabili A, B, C. La funzione ha valore 1 se e solo se due sole tra le variabili A, B e C valgono 1.

- specificare la tavola della verità della funzione F;
- specificare l'espressione della funzione F in prima forma normale, cioè come somma di mintermini;
- mostrare il circuito corrispondente alla forma canonica di cui al punto b), che calcola la funzione usando porte AND, OR e NOT;

## Esempio 11: floating point

Si consideri una rappresentazione binaria in virgola mobile a 16 bit, di cui (*nell'ordine da sinistra a destra*) 1 per il segno (1=negativo), 5 per l'esponente, che è rappresentato in eccesso 16, e 10 per la parte frazionaria della mantissa. In corrispondenza a tutti valori dell'esponente diversi da 00000 la mantissa è normalizzata tra 1 e 2 ( $1 \leq m < 2$ ). Con l'esponente 00000 si rappresentano invece numeri denormalizzati, con esponente convenzionalmente uguale a -15 e mantissa compresa tra 0 e 1 ( $0 < m < 1$ ):

## Esempio 11: continua

- a)** calcolare il massimo e il minimo numero positivo rappresentabili, sia normalizzati che denormalizzati, specificando anche i rispettivi numerali nella notazione suddetta;
- b)** calcolare l'ordine di grandezza in termini di potenze di 10 della differenza fra il minimo positivo normalizzato e il massimo positivo denormalizzato;
- c)** calcolare la potenza di 2 che approssima per eccesso il numero  $n$  rappresentato nella notazione suddetta dai 16 bit espressi in esadecimale da 80XF;
- d)** rappresentare in complemento a due col numero minimo di bit il numero  $n 2^{30}$