

Esercizi operazione READ

ESERCIZIO 1

Un bus sincrono presenta le seguenti caratteristiche:

- durata di un ciclo di clock 25ns
- durata di una trasmissione sul bus 2 cicli di clock
- dimensione del bus dati 32 bit
- dimensione del bus indirizzi 32 bit

qual è il **tempo di trasferimento** durante un'operazione di lettura (READ) di un dato dalla memoria, sapendo che la memoria ha un tempo di ciclo pari a 100ns e che ciascuna locazione di memoria ha capacità pari a 64 bit?

SOLUZIONE ESERCIZIO 1

La lettura sul bus prevede un tempo t_1 necessario a trasferire l'indirizzo della locazione di memoria dove è presente il dato da prelevare. Poiché la durata di una trasmissione è pari a 2 cicli di clock $t_1 = 50\text{ns}$.

Per poter leggere il dato dalla memoria occorre considerare un tempo t_2 pari al tempo di ciclo della memoria stessa quindi $t_2 = 100\text{ns}$ (4 cicli di clock)

Per trasferire il dato dalla memoria occorrono due trasferimenti successivi poiché la capacità di una locazione ha dimensione doppia rispetto alla dimensione del bus quindi:

- trasferimento dei primi 32 bit in 2 cicli di clock (50ns)
- trasferimento dei restanti 32 bit in 2 cicli di clock (50ns)

il tempo di trasferimento dalla memoria è pari a $t_3 = 100\text{ns}$

il tempo totale di trasferimento è dato da $t_1 + t_2 + t_3 = 250\text{ns} = 2,5 * 10^{-7}\text{s}$

ESERCIZIO 2

Un bus sincrono presenta le seguenti caratteristiche:

- durata di un ciclo di clock 15ns
- durata di una trasmissione sul bus 2 cicli di clock
- dimensione del bus dati 32 bit
- dimensione del bus indirizzi 32 bit

qual è la **velocità di trasferimento** durante un'operazione di lettura (READ) di un dato dalla memoria, sapendo che la memoria ha un tempo di ciclo pari a 105ns e che ciascuna locazione di memoria ha capacità pari a 64 bit?

SOLUZIONE ESERCIZIO 2

La lettura sul bus prevede un tempo t_1 necessario a trasferire l'indirizzo della locazione di memoria dove è presente il dato da prelevare. Poiché la durata di una trasmissione è pari a 2 cicli di clock $t_1 = 30\text{ns}$.

Per poter leggere il dato dalla memoria occorre considerare un tempo t_2 pari al tempo di ciclo della memoria stessa quindi $t_2 = 105\text{ns}$ (7 cicli di clock)

Per trasferire il dato dalla memoria occorrono due trasferimenti successivi poiché la capacità di una locazione ha dimensione doppia rispetto alla dimensione del bus quindi:

- trasferimento dei primi 32 bit in 2 cicli di clock (30ns)
- trasferimento dei restanti 32 bit in 2 cicli di clock (30ns)

il tempo di trasferimento dalla memoria è pari a $t_3 = 60\text{ns}$

il tempo totale di trasferimento è dato da $t_1 + t_2 + t_3 = 195\text{ns} = 1,95 \cdot 10^{-7}\text{s}$

La velocità di trasmissione è data dal rapporto tra la capacità di una locazione di memoria ed il tempo di trasferimento:

$$v_t = 64 \text{ b} / 195 \text{ ns} = 64 / 1,95 \cdot 10^{-7} \text{ s} = 64 \cdot 10^7 / 1,95 [\text{b/s}] = 640 \cdot 10^6 / 1,95 [\text{b/s}] = 80 \cdot 10^6 / 1,95 [\text{B/s}] = 41 \text{ MB/s}$$

ESERCIZIO 3

Un bus sincrono presenta le seguenti caratteristiche:

- durata di un ciclo di clock 50ns
- durata di una trasmissione sul bus 1 cicli di clock
- dimensione del bus dati 32 bit
- tempo per leggere una parola dalla memoria 200 ns

Qual è la massima **banda di trasmissione** per la lettura di una parola dalla memoria ad un altro dispositivo?

SOLUZIONE ESERCIZIO 3

Il procedimento è sempre diviso in 3 step infatti per ogni parola da leggere occorre:

- il tempo di trasferimento dell'indirizzo sul bus 50ns
- la lettura della parola dalla memoria 200ns

- l'invio dei dati al dispositivo 50ns (un altro ciclo di clock)

quindi complessivamente occorrono 300ns. La banda di trasmissione è data dal rapporto tra la dimensione del bus ed il tempo totale di trasferimento cioè $32 \text{ b} / 300\text{ns} = 4 \text{ byte} / 300\text{ns} =$

$$4 / 3 \cdot 10^{-7} [\text{B/s}] = 40 / 3 [\text{MB/s}] = 13,3 \text{ MB/s}$$

ESERCIZIO 4

Un bus sincrono presenta le seguenti caratteristiche:

- frequenza 100 MHz
- durata di una trasmissione sul bus 2 cicli di clock
- dimensione del bus dati 32 bit
- tempo per leggere una parola dalla memoria 70 ns

Calcolare:

A) tempo di trasferimento se il dato è a 32 bit

B) tempo di trasferimento se il dato è a 64 bit

C) velocità di trasferimento nel caso A) e B)

SOLUZIONE ESERCIZIO 4

A) , C)

$$\text{durata di un ciclo di clock} = 1/\text{frequenza} = 1/100 \cdot 10^6 = 10\text{ns}$$

$$t_1 = \text{tempo di trasferimento dell'indirizzo sul bus} = 2 \text{ cicli di clock} = 20\text{ns}$$

$$t_2 = \text{tempo di lettura del dato dalla memoria} = 70 \text{ ns}$$

$$t_3 = \text{tempo di trasferimento verso il dispositivo} = 2 \text{ cicli di clock (ampiezza del bus} = \text{dimensione della parola)} = 20\text{ns}$$

$$\text{il tempo di trasferimento} = t_1 + t_2 + t_3 = 110\text{ns}$$

$$\text{velocità di trasferimento} = 32 \text{ b} / 110 \text{ ns} = 4 \text{ B} / 110 \text{ ns} = 40 \cdot 10^6 / 1,1 = 36 \text{ MB/s}$$

B), C)

$$\text{durata di un ciclo di clock} = 1/\text{frequenza} = 1/100 \cdot 10^6 = 10\text{ns}$$

$$t_1 = \text{tempo di trasferimento dell'indirizzo sul bus} = 2 \text{ cicli di clock} = 20\text{ns}$$

$$t_2 = \text{tempo di lettura del dato dalla memoria} = 70 \text{ ns}$$

$$t_3 = \text{tempo di trasferimento verso il dispositivo} = 4 \text{ cicli di clock (ampiezza del bus è la metà della dimensione della parola per cui occorrono 2 cicli per trasferire i primi 32 bit e 2 cicli per trasferire i restanti 32 bit)} = 40\text{ns}$$

$$\text{il tempo di trasferimento} = t_1 + t_2 + t_3 = 130\text{ns}$$

$$\text{velocità di trasferimento} = 64 \text{ b} / 130 \text{ ns} = 8 \text{ B} / 130 \text{ ns} = 80 * 10^6 / 1,3 = 61,5 \text{ MB/s}$$