

**PRIMA PROVA INTERMEDIA DEL CORSO DI
CALCOLATORI ELETTRONICI
NUOVO ORDINAMENTO DIDATTICO (5 CFU)**

16 Novembre 2011

NOME:

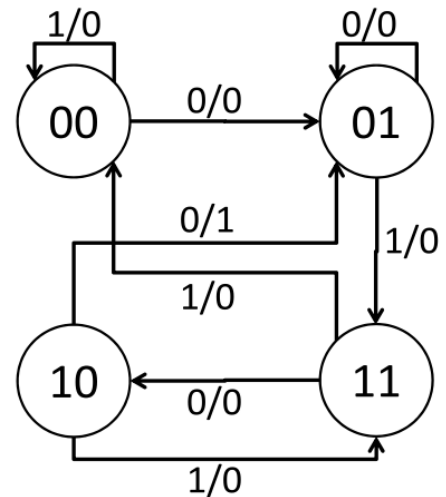
COGNOME:

MATRICOLA:

ESERCIZIO 1 (12 punti)

Si consideri il diagramma degli stati in figura, relativo ad una rete sequenziale. Si richiede:

1. (5 punti) il numero degli stati, e relativi bit di stato, di ingressi e di uscite della rete, desumendoli dal diagramma e motivando la risposta;
2. (10 punti) il calcolo delle forme minime delle variabili di eccitazione dei flip flop con le mappe di Karnaugh. Si usino flip flop T. Calcolare anche la rete combinatoria per l'uscita.



ESERCIZIO 2 (12 punti)

E' data una gerarchia di memorie cache-primaria. La memoria primaria è di 1024 KB mentre la cache è di 128 KB. E' possibile indirizzare il singolo byte, e la memoria primaria è suddivisa in blocchi di 64 B.

1. (3 punti) Indicare, specificando l'ampiezza e la funzione dei diversi campi, come vengono interpretati gli indirizzi di memoria primaria secondo il metodo di indirizzamento diretto.
2. (6 punti) Si supponga di accedere, in sequenza, alle parole dall'indirizzo 0 all'indirizzo 255. Sia la cache inizialmente vuota. Si calcoli il relativo hit ratio di cache (H_c) supponendo l'indirizzamento della cache del punto 1.
3. (3 punti) Si calcoli il tempo medio di accesso alla gerarchia sapendo che il tempo di accesso alla cache è 4 ns e quello di accesso alla memoria primaria è 40 ns. Si utilizzi il valore di H_c calcolato al punto 2.

ESERCIZIO 3 (9 punti)

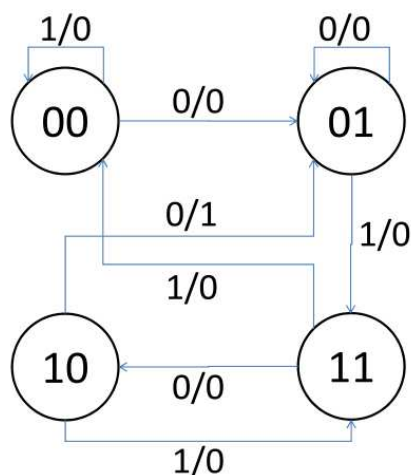
I trasferimenti di parole a/dalla memoria di un calcolatore sono codificate utilizzando il codice di Hamming. Si consideri la stringa di 12 bit 011001111110 (il bit meno significativo è a sinistra), risultato della codifica di una parola di **N** bit secondo il codice di Hamming.

1. (3 punti) Calcolare **N**, supponendo di aver fatto uso del numero minimo di bit di controllo necessario per una stringa di 12 bit;
2. (6 punti) scrivere la parola di **N** bit a partire dalla stringa data ed individuare eventuali errori presenti nella stringa.

ESERCIZIO 1

Soluzione.

Dato il diagramma degli stati:



Il numero degli stati si desume dal numero dei nodi, quattro, per i quali sono necessari due bit, come del resto indicato dall'etichetta di ciascun nodo. Il numero degli ingressi e delle uscite è uno, che si desume dall'etichetta degli archi indicante appunto ingresso/uscita. Indichiamo con A e B i bit più e meno significativi etichettanti lo stato, con X l'ingresso e con Z l'uscita.

Sulla base del diagramma fornito, possiamo scrivere la seguente tabella delle transizioni, ricordando che il FF-T è caratterizzato da una tabella di eccitazione che determina una commutazione di stato in presenza di un impulso pari ad 1 in ingresso:

A	B	X	A'	TA	B'	TB
0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	1	0	1

AB					
X		00	01	11	10
0					1
1			1	1	

$$TA = BX + AB'X'$$

AB					
X		00	01	11	10
0		1		1	1
1				1	1

$$TB = B'X' + A$$

$$Z = AB'X'$$

ESERCIZIO 2**Soluzione**

1. Memoria indirizzabile 2^{20} B \rightarrow 20 bit di indirizzamento, di cui 6 per l'offset (i blocchi sono di 2^6 B).

La cache è invece formata da 2^{17} B, da cui

< TAG 3 bit > < C.I. 11 bit > < Offset 6 bit >

2. Le prime 256 parole corrispondono ai primi quattro blocchi della memoria primaria, allocati nelle prime quattro linee della memoria cache. In accordo col funzionamento della gerarchia, e considerando la cache vuota, la ricerca della parola di indirizzo 0 causerà un miss cui seguirà la copia del blocco a cui la parola appartiene, generando per le successive 63 chiamate un hit. La stessa cosa avverrà per le prime parole degli altri tre blocchi. Si avrà dunque:

$$H_c = 63 * 4 / 64 * 4 = 63 / 64 = 0,98$$

3. In base alla formula del tempo medio di accesso alla gerarchia: $T = T_c + (1 - H_c) * T_p$
Quindi: $T = 4 + 0,02 * 40 = 4 + 0,8 = 4,8$ ns

ESERCIZIO 3**Soluzione**

1. Deve essere rispettata la condizione:

$$2^K \geq N + K + 1 \quad (1),$$

dove K è il numero di bit di controllo inseriti. Essendo $N + K = 12$, si evince dalla (1) che il numero minimo di bit di controllo richiesto è 4. Da cui $N = 8$.

2. Nella codifica di Hamming, la sequenza in ingresso presenta la seguente struttura:

c0	c1	b0	c2	b1	b2	b3	c3	b4	b5	b6	b7
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
00	00	00	01	01	01	01	10	10	10	10	11
01	10	11	00	01	10	11	00	01	10	11	00

Dove $c_0 \dots c_3$ sono i quattro bit costituenti il vettore di controllo, e $b_0 \dots b_7$ gli otto bit trasmessi. La sequenza ricevuta è 10111110.

Dal ricalcolo dei bit di controllo si ha:

$$c_0 = \text{EXOR}(1, 0, 1, 1, 1) = 0$$

$$c_1 = \text{EXOR}(1, 1, 1, 1, 1) = 1$$

$$c_2 = \text{EXOR}(0, 1, 1, 0) = 0$$

$$c_3 = \text{EXOR}(1, 1, 1, 0) = 1$$

Da cui si ottiene la configurazione d'errore 0000. Nessun errore sulla stringa.