Esame di Progettazione di Sistemi Digitali
15 Giugno 2015

Nome e Cognome_____

□ Canale A-L (prof. Gorla) □ Canale M-Z (prof.ssa Massini) □ Teledidattica

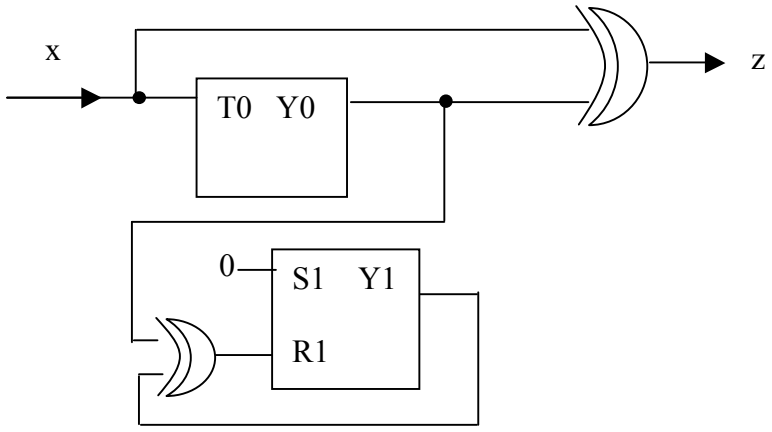
Esercizio 1 (11 punti) Si sintetizzi un circuito combinatorio di controllo dell'apertura di una porta di un autobus. Il circuito deve accendere una spia di allarme se si verifica uno dei seguenti casi:

1. La porta è aperta e il bus è in movimento;
2. La porta è chiusa ma si rileva un oggetto/persona tra le due ante della porta;
3. Il bus è fermo e un'anta della porta risulta incastrata.

Si definiscano i necessari segnali di controllo (con il loro significato) e si stenda la conseguente tavola di verità *(3 punti)*. Si realizzi poi la funzione così ottenuta usando un multiplexer 4-a-1 *(3 punti)*. Si calcoli poi la minima espressione in forma normale congiuntiva (POS) *(2 punti)* e da questa si ricavi, con passaggi leciti nell'algebra di Boole, la forma canonica congiuntiva *(3 punti)*.

Esercizio 2 (6 punti) Si convertano i numeri A = –12,716 e B = 27,315 da base 10 a base 2, usando il formato in virgola mobile con 4 bit di esponente (in complemento a due) e 8 di mantissa *(2 punti)*. Se ne effettui poi la somma, rappresentando il risultato nello stesso formato *(2 punti)*. Infine si consideri la mantissa del risultato così ottenuto: (a) che numero intero in base 10 rappresenta, se inteso come numero intero in complemento a due da 8 bit? (b) intendendolo come un numero naturale rappresentato in base 2, lo si converta in base 8 *(2 punti)*.

Esercizio 3 (8 punti) Analizzare il seguente circuito sequenziale, i cui FF sono inizialmente settati a 1:



In particolare, dopo aver disegnato l'automa associato, lo si minimizzi e si descriva a parole il comportamento dell'automa minimo così ottenuto.

Esercizio 4 (6 punti) Si hanno 3 registri sorgente S1, S2 ed S3, e 5 registri destinazione, D1…D5. Si realizzi una rete di interconnessione che effettua la somma tra S2 ed S3 e

- trasferisce in D1 il contenuto di: S1, se nella somma c'è stato overflow, di S2, altrimenti;
- indipendentemente dalla presenza o meno di overflow, trasferisce il risultato della somma in D2, se tale risultato è della forma $4k$ (per qualche k naturale), in D3, se il risultato è della forma $4k+1$, in D4, se è della forma $4k+2$, oppure in D5, se è della forma $4k+3$.