

## Prova d'esame di Reti Logiche T – 29 Gennaio 2016

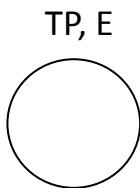
COGNOME:..... NOME: ..... MATRICOLA:.....

*Si ricorda il divieto di utilizzare qualsiasi dispositivo elettronico (computer, tablet, smartphone,..) eccetto la calcolatrice, e che il compito verrà considerato nullo in assenza di regolare iscrizione su Almaesami. Non è possibile uscire e rientrare in aula dopo le prime due ore.*

### Esercizio 1 (13 punti)

Un gas viene mantenuto a volume costante all'interno di un contenitore per il funzionamento di una macchina termica. Il gas è monitorato da due sensori, uno che ne rileva la temperatura ed uno che ne rileva la pressione. Ciascuno dei due sensori produce un segnale binario. Il sensore di pressione P vale 1 se la pressione ha superato una soglia X, e vale 0 altrimenti. Il sensore di temperatura T vale 1 se la temperatura ha superato una soglia Y, e vale 0 altrimenti. Il corretto ciclo di funzionamento della macchina prevede il riscaldamento del gas in modo che la temperatura superi il valore X, quindi si attende che la pressione superi il valore Y, ed a questo punto il gas viene raffreddato in modo che la temperatura scenda sotto il valore X, e successivamente anche la pressione scenda sotto il valore Y. Una rete sequenziale asincrona riceve in ingresso i due segnali P e T e produce in uscita un segnale di errore E. Il segnale E deve valere 1 se si verifica almeno una di queste condizioni: (1) dopo il riscaldamento del gas, il sensore P si spegne prima del sensore T; (2) una volta spento il segnale T, questo si riaccende prima dello spegnimento di P; (3) prima dell'inizio del ciclo di riscaldamento, si accende subito il sensore P. Il segnale E deve essere mantenuto a 1 fino a che il sistema non viene riportato alla condizione in cui entrambi i sensori sono disattivati. Nota: se, all'inizio del ciclo di riscaldamento, il sensore T si accende e poi si spegne, senza che si sia acceso il sensore P, non deve essere generato errore.

1.1 Individuare il grafo degli **primitivo** utilizzando il modello di **Mealy**. (punti 4)



1.2 Individuare la tabella di flusso relativa all'automa **minimo** (modello di Mealy), evidenziando le condizioni di stabilità e riportando tabella triangolare e classi massime di compatibilità (*punti 3*)

1.3 Individuare una codifica degli stati indicando il grafo delle adiacenze e la tabella delle transizioni (*punti 2*)

**Prova d'esame di Reti Logiche T – 29 Gennaio 2016**

**COGNOME:**..... **NOME:** ..... **MATRICOLA:**.....

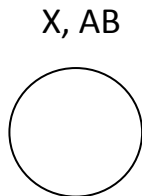
1.4 Individuare le espressioni SP di costo minimo della variabile di uscita e della variabile di stato di peso minore, riportando le mappe di Karnaugh e i raggruppamenti rettangolari individuati, evitando il fenomeno dell'alea statica (*punti 2*)

1.5 Completare la sintesi del segnale di uscita mediante l'espressione ottenuta al punto precedente utilizzando un MUX a 4 bit d'indirizzo (disegnare lo schema) (*punti 2*)

## Esercizio 2 (13 punti)

Una rete sequenziale sincrona riceve in ingresso un segnale  $X$  e produce in uscita due segnali  $A$  e  $B$ . L'uscita  $A$  vale 1 ogni tre cicli di clock e 0 altrimenti. Quando  $A$  vale 1, l'uscita  $B$  deve assumere valore 1 se negli ultimi tre cicli di clock (compreso quello corrente)  $X$  ha assunto sempre lo stesso valore, altrimenti  $B$  vale 0. Negli istanti in cui  $A$  vale 0, l'uscita  $B$  non assume valori significativi.

1.1 Individuare il grafo degli stati relativo all'automa **minimo** (modello di **Mealy**). (punti 4)



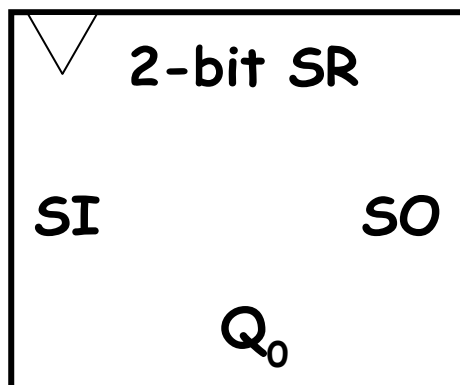
1.2 Individuare la tabella di flusso e la tabella delle transizioni relative al grafo del punto precedente (modello di **Mealy**) (punti 3)

**Prova d'esame di Reti Logiche T – 29 Gennaio 2016**

**COGNOME:**..... **NOME:** ..... **MATRICOLA:**.....

1.3 Individuare le espressioni SP di costo minimo relative ai segnali di uscita, riportando la mappa di Karnaugh e i raggruppamenti rettangolari individuati (*punti 3*)

1.4 Realizzare la sintesi diretta del segnale B mediante uno Shift Register a 2 bit. Oltre a B, indicare nello schema i segnali di ingresso per lo Shift Register (*punti 3*)



### **Esercizio 3 (6 punti)**

3.1 Si consideri la funzione  $F(a,b,c) = a'bc' + b(ac + c') + ac'$ .

Riportare la sintesi a NAND nell'ipotesi di disporre di ingressi veri e negati (punti 2)

3.2 Applicare il teorema di espansione in forma SP alla variabile  $c$ , riportando l'espressione determinata. (punti 2)

3.3 Elencare i mintermini di  $F$  (punti 2)