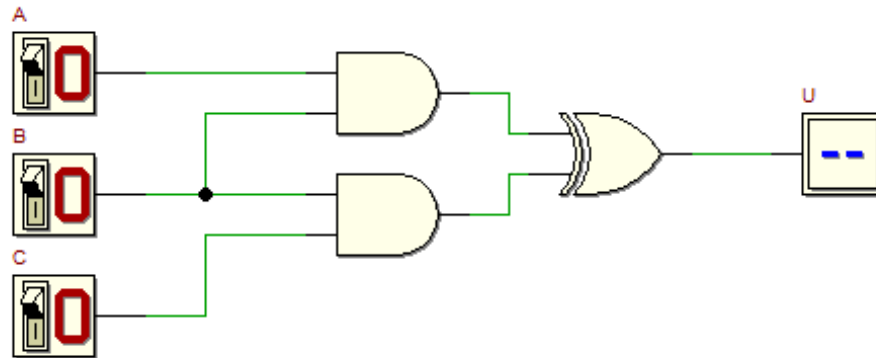


1. Analisi di reti combinatorie (Totale 5 punti)

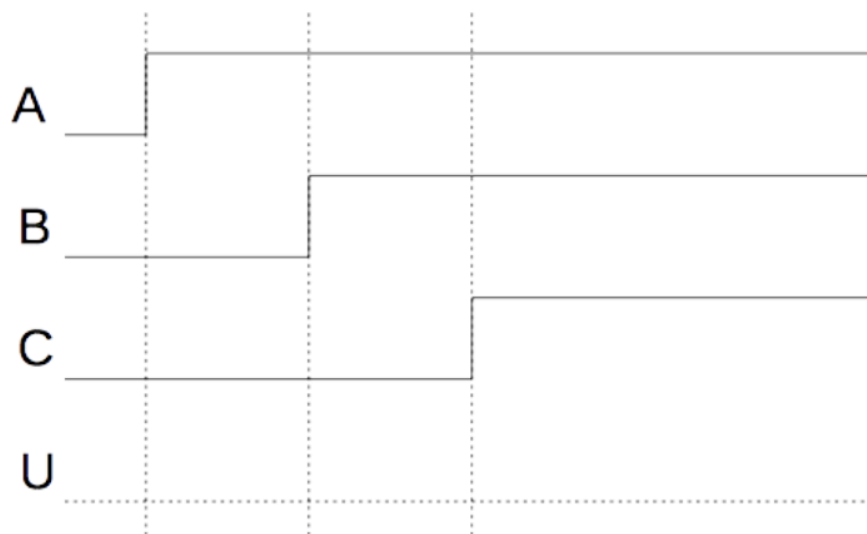
Si consideri la seguente rete combinatoria:



1.1. Compilare la seguente tabella di verità (2 punti)

A	B	C	U
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

1.2. Completare il seguente diagramma temporale (3 punti)



2. Ottimizzazione di funzioni booleane (Totale 5 punti)

2.1. Sintetizzare la seguente funzione booleana come somma di prodotti (2 punti)

			W			
			0	0	0	0
X			0	0	1	1
			1	0	1	1
			1	1	0	1
			Y			
						Z

$F(X,Y,Z,W) =$ _____

2.2. Sintetizzare la seguente funzione booleana come prodotto di somme (3 punti)

			W			
			0	0	1	1
X			1	0	1	1
			1	1	0	1
			0	0	0	0
			Y			
						Z

$F(X,Y,Z,W) =$ _____

3. Aritmetica binaria (Totale 10 punti)

3.1. Convertire il seguente numero da base 2 a base 10 (1 punto)

$$1011001_2 = \underline{\hspace{2cm}}_{10}$$

3.2. Convertire il seguente numero da base 10 a base 2 (2 punti)

$$117_{10} = \underline{\hspace{2cm}}_2$$

3.3. Rappresentare in base 2 il seguente numero negativo utilizzando una codifica in complemento a 2 con cinque cifre (2 punti)

$$-13_{10} = \underline{\hspace{2cm}}_2$$

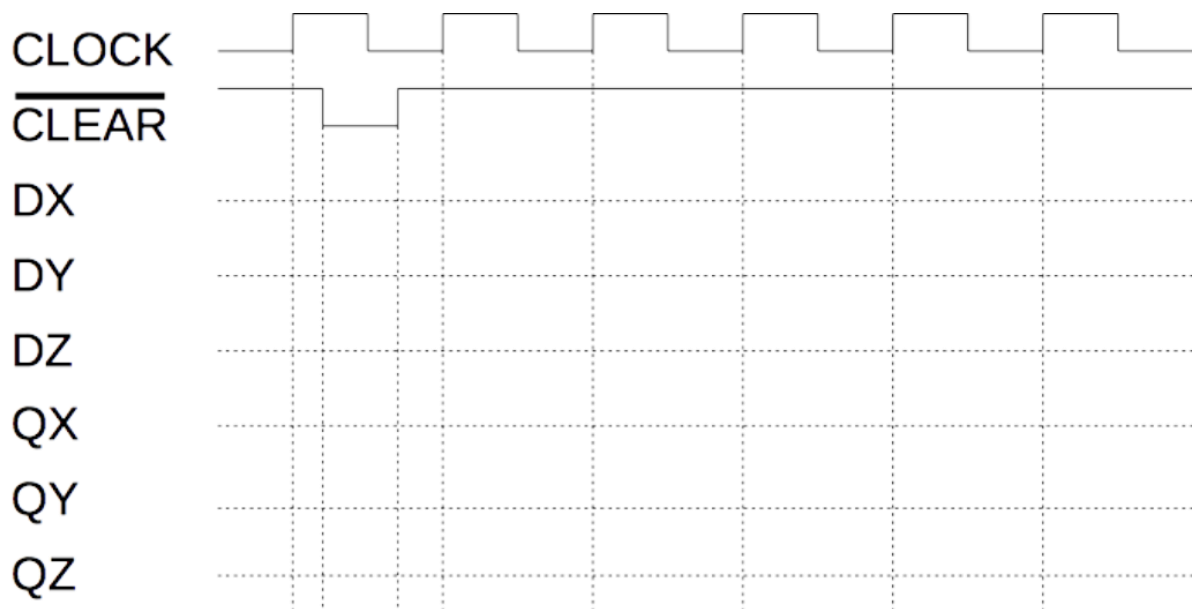
3.4. Eseguire la seguente somma di due numeri rappresentati in codifica binaria pura (2 punti)

$$\begin{array}{r} 10110100 + \\ 00111101 = \\ \hline \end{array}$$

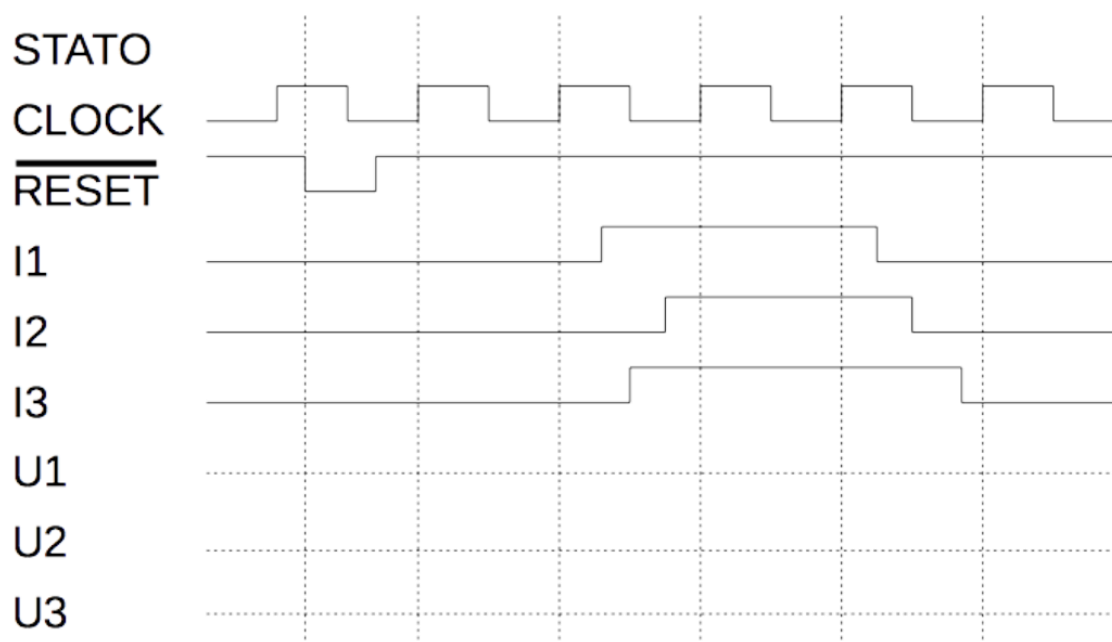
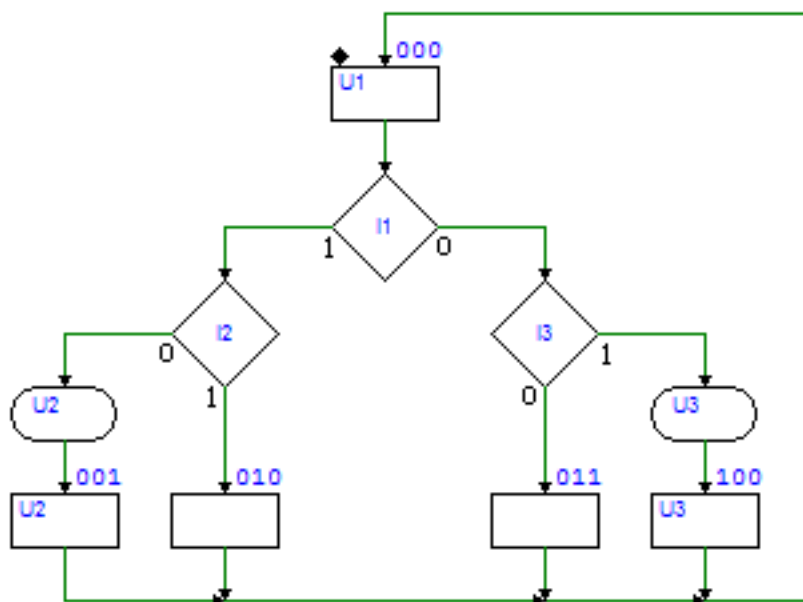
3.5. Eseguire la seguente sottrazione di due numeri rappresentati in codifica binaria pura (3 punti)

$$\begin{array}{r} 10110100 - \\ 00111101 = \\ \hline \end{array}$$

4.1. Si consideri la seguente rete sequenziale e si completi il corrispondente diagramma temporale (15 punti)

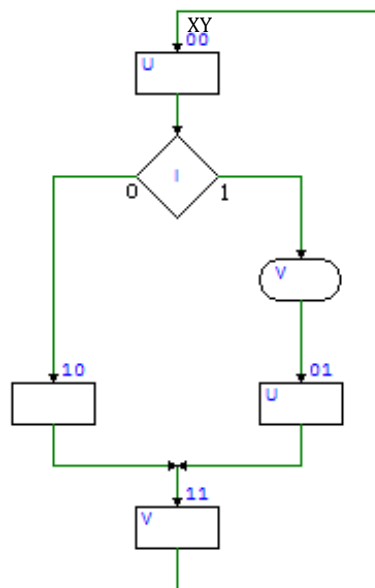


4.2. Si consideri la seguente MSF di Mealy e si completi il corrispondente diagramma temporale indicando lo stato e le uscite della MSF per ogni ciclo di clock (10 punti)



5. Sintesi di una rete sequenziale (Totale 15 Punti)

Si consideri la seguente MSF di Mealy descritta in linguaggio ASM



5.1. Si sintetizzi la rete logica dello stato successivo nel caso in cui il registro di stato sia composto da due FF D (2 punti)

$Dx =$ _____

$Dy =$ _____

5.2. Si sintetizzi la rete logica dello stato successivo nel caso in cui il registro di stato sia composto da due FF JK (10 punti)

$Jx =$ _____

$Kx =$ _____

$Jy =$ _____

$Ky =$ _____

5.3. Si sintetizzi la rete logica delle uscite (3 punti)

$U =$ _____

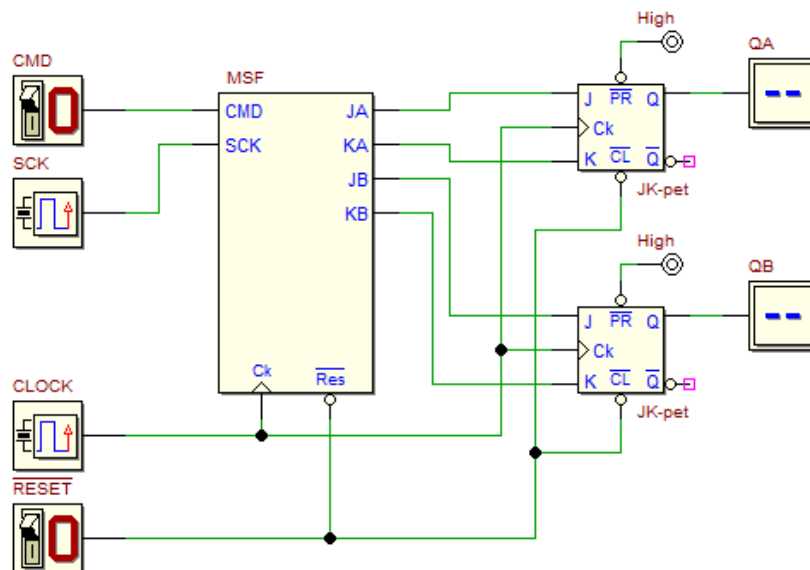
$V =$ _____

6. Progetto di una MSF (Totale 40 punti)

Il sistema rappresentato in figura è il controllo di un lampeggiatore a due luci (luce A e luce B).

Il sistema è composto da una MSF, sincrona con il clock CLOCK, che riceve un comando di controllo attraverso la linea seriale CMD. La MSF controlla due Flip-Flop JK PET, che comandano lo stato delle luci del lampeggiatore, attraverso i segnali JA, KA e JB, KB. La luce A (ovvero B) è accesa quando l'uscita del FF QA (ovvero QB) è al livello logico "1" e spenta altrimenti. La MSF dispone inoltre di un ingresso SCK sul quale riceve un segnale di clock "lento" il cui ciclo ha la durata di circa un secondo.

Il RESET, asincrono, ha lo scopo di riportare il sistema nelle condizioni iniziali.



La linea di ingresso CMD, normalmente allo stato logico "0", riceve pacchetti seriali, sincroni con il clock CLOCK, composti da quattro bit e della durata di un ciclo di clock ciascuno. Il primo bit (bit di start) è sempre al valore logico "1" e il quarto bit (bit di stop) è sempre al valore logico "0".

I due bit intermedi rappresentano un codice che identifica il tipo di lampeggio desiderato secondo la seguente tabella:

Codice	Tipo di lampeggio
"00"	Entrambe le luci spente
"01"	Lampeggio luce A (luce B spenta)
"10"	Lampeggio luce B (luce A spenta)
"11"	Lampeggio di entrambe le luci (entrambe accese o spente contemporaneamente)

Ad ogni ricezione di un nuovo pacchetto sulla linea CMD il sistema deve impostare la modalità di lampeggio richiesta e mantenerla fino alla ricezione del successivo. La durata di un singolo ciclo di lampeggio, ovvero la durata tra un'accensione e la successiva, deve essere pari a circa un secondo.

Si supponga che il clock sull'ingresso SCK sia reinizializzato al fronte di salita ad ogni arrivo di un nuovo pacchetto e si trascurino gli effetti sulle luci delle transizioni tra le diverse modalità di lampeggio.

6.1. Descrizione della MSF in linguaggio ASM (25 punti)

Si disegni il diagramma ASM della MSF descritta in precedenza, completa di indicazione dello stato al RESET.

Non è richiesta la sintesi né l'assegnazione degli stati.

[Suggerimento: iniziare il progetto dalla descrizione delle modalità di lampeggio]

6.2. Diagramma temporale (15 punti)

Si completi il seguente diagramma temporale, relativo al sistema descritto in precedenza, in accordo al progetto realizzato.

[Si noti che il secondo diagramma è la continuazione del precedente, trascorso circa mezzo secondo]

