17/07/2003	COGNOME	NOME	MATRICOLA
ESERCIZIO N. 1			

Il comportamento di una rete sequenziale sincrona con ingresso X ed uscita U è specificato dalla seguente asserzione:

“X^n = 1 implica U^n. U^{n+1}. U^{n+2} = 1”.

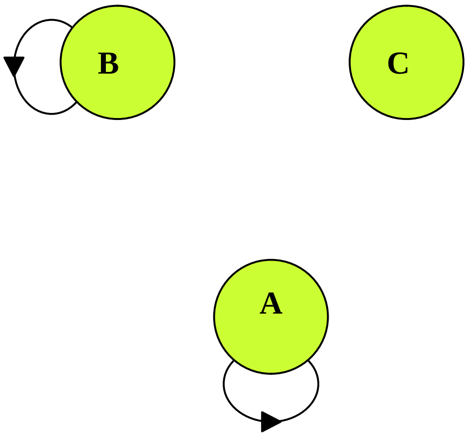
DOMANDA N. 1 (PUNTI 1) – Dedurre dalla precedente descrizione la dipendenza di U^n dai valori di X:

“U^n è uguale a uno se, e solo se, ……………………………………………………………..…
………………………………………………………………………………………………………..”

DOMANDA N. 2 (PUNTI 3) – Individuare l’automa minimo che presenta questo comportamento.

GRAFO

X^n , U^n

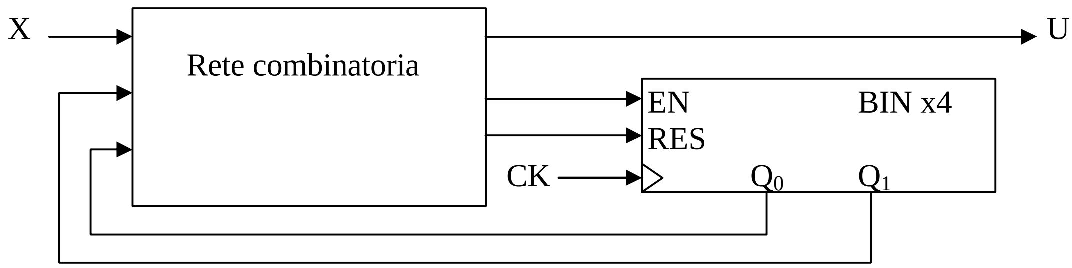


TABELLA

S^n	X^n =0	X^n =1
A		
B		
C		

S^{n+1}, U^n

DOMANDA N. 3 (PUNTI 2) – Si deve realizzare l’automa con una rete combinatoria e con un contatore binario x4 dotato di comandi EN e RES. Individuare una codifica degli stati che lo consenta e la corrispondente tabella delle transizioni.



S^n	$(Q_1\ Q_0)^n$	X^n =0	X^n =1
A			
B			
C			

$(Q_1\ Q_0)^{n+1}$, U^n

DOMANDA N. 4 (PUNTI 3) – Fare la sintesi a AND, OR, NOT dei segnali U, EN e RES.

	X^n	
$Q_1^n Q_0^n$	0	1
00		
01		
11		
10		

U^n

	X^n	
$Q_1^n Q_0^n$	0	1
00		
01		
11		
10		

EN^n

	X^n	
$Q_1^n Q_0^n$	0	1
00		
01		
11		
10		

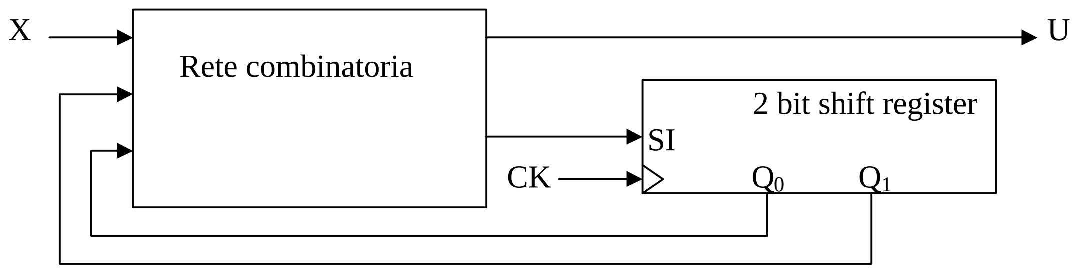
RES^n

U =

EN =

RES =

DOMANDA N. 5 (PUNTI 2) – La precedente rete sincrona può essere realizzata anche con un registro a scorrimento a due bit. Individuare le espressioni della parte combinatoria.



U =

SI =

SOLUZIONE

Il comportamento di una rete sequenziale sincrona con ingresso X ed uscita U è specificato dalla seguente asserzione:

“$X^n = 1$ implica $U^n \cdot U^{n+1} \cdot U^{n+2} = 1$”.

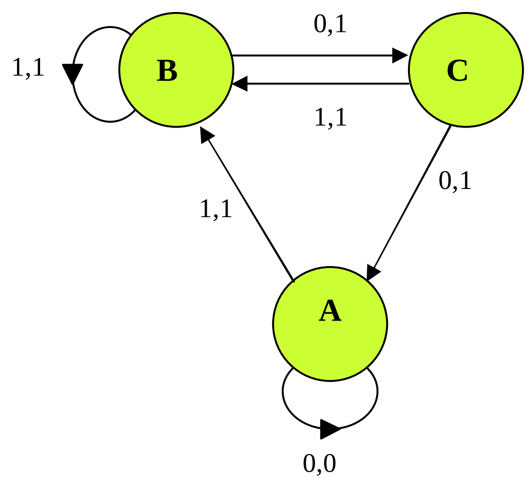
DOMANDA N. 1 (PUNTI 1) – Dedurre dalla precedente descrizione la dipendenza di U^n dai valori di X:
per la definizione di AND possiamo dire che **$X^n = 1$** provoca uscita 1 per il medesimo intervallo ed i due successivi, quindi “**U^n è uguale a uno se, e solo se, $X^n = 1$ oppure $X^{n-1} = 1$ oppure $X^{n-2} = 1$**”

DOMANDA N. 2 (PUNTI 3) – Individuare l’automa minimo che presenta questo comportamento.

Fintanto che si presenta 1 in ingresso, ci deve essere 1 in uscita. L’uscita deve mantenersi ad 1 anche per i due periodi successivi alla scomparsa dell’1 in ingresso.

GRAFO **TABELLA**

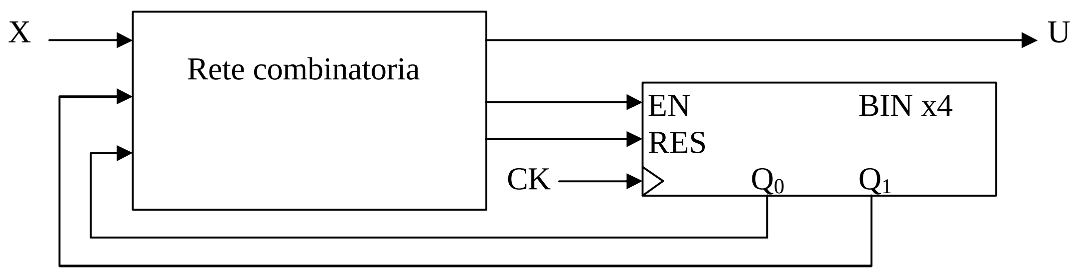
X^n, U^n



S^n	$X^n = 0$	$X^n = 1$
A	**A,0**	**B,1**
B	**C,1**	**B,1**
C	**A,1**	**B,1**

S^{n+1}, U^n

DOMANDA N. 3 (PUNTI 2) – Si deve realizzare l’automa con una rete combinatoria e con un contatore binario x4 dotato di comandi EN e RES. Individuare una codifica degli stati che lo consenta e la corrispondente tabella delle transizioni.



La rete combinatoria deve pilotare il contatore per 4 in modo da realizzare il grafo della domanda precedente. Notiamo che nel grafo si “avanza” da **B** a **C**, poi da **C** ad **A**, e che sia **A** che **C** hanno frecce che riportano ad **B**. È evidente quindi che **B** deve essere associato alla configurazione **00** in modo da poter essere raggiunto da qualsiasi altro stato mediante il comando di RESET. Di conseguenza **C** deve essere associato a **01** in modo da poter essere raggiunto da **B** mediante un comando di conteggio, e analogamente **A** deve essere associato a **10**.

S^n	$(Q_1\ Q_0)^n$	$X^n=0$	$X^n=1$
A	1 0	1 0, 0 (hold)	0 0, 1 (reset)
B	0 0	0 1, 1 (count)	0 0, 1 (reset)
C	0 1	1 0, 1 (count)	0 0, 1 (reset)
	1 1	- ,-	-, -

$(Q_1\ Q_0)^{n+1}, U^n$

DOMANDA N. 4 (PUNTI 3) – Fare la sintesi a AND, OR, NOT dei segnali U, EN e RES.

Ricordando che
RESET → EN=- ; RES=1 COUNT → EN=1 ; RES=0 HOLD → EN=0 ; RES=0

$Q_1^n Q_0^n$ \ X^n	0	1
00	1	1
01	1	1
11	-	-
10	0	1

U^n

$Q_1^n Q_0^n$ \ X^n	0	1
00	1	-
01	1	-
11	-	-
10	0	-

EN^n

$Q_1^n Q_0^n$ \ X^n	0	1
00	0	1
01	0	1
11	-	-
10	0	1

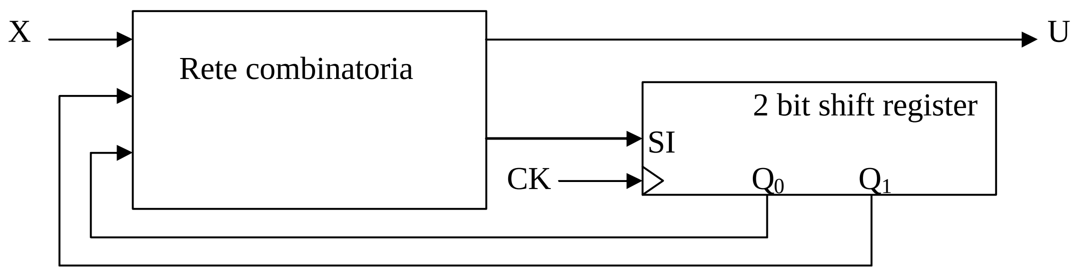
RES^n

$U = Q_1' + X$

$EN = Q_1'$

$RES = X$

DOMANDA N. 5 (PUNTI 2) – La precedente rete sincrona può essere realizzata anche con un registro a scorrimento a due bit. Individuare le espressioni della parte combinatoria.



In modo totalmente intuitivo, se si pone $SI = X^n$
si ha immediatamente che $Q_0^n = X^{n-1}$ e $Q_1^n = X^{n-2}$,
e dalla risposta alla domanda 1: $U=X+Q_0+Q_1$