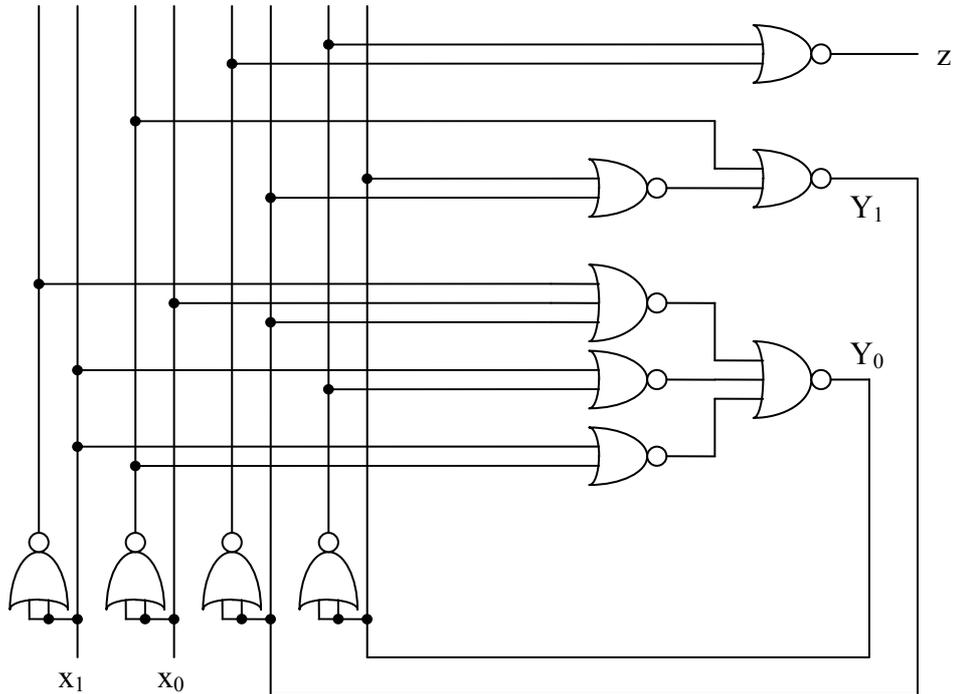


SOLUZIONE Esercizio 1 – pagina 1

Si effettui l'analisi della rete sequenziale asincrona mostrata in figura.



Domanda 1 (punti) – si scrivano le espressioni a NOR delle variabili di stato futuro e dell'uscita e si ricavano le corrispondenti espressioni normali PS

$Y_1 \text{ (NOR)} = x_0' \downarrow (y_1 \downarrow y_0)$	$Y_1 \text{ (PS)} = x_0 (y_1 + y_0)$
$Y_0 \text{ (NOR)} = (x_1' \downarrow x_0 \downarrow y_1) \downarrow (x_1 \downarrow y_0') \downarrow (x_0' \downarrow x_1)$	$Y_0 \text{ (PS)} = (x_1' + x_0 + y_1) (x_1 + y_0') (x_1 + x_0')$
$z \text{ (NOR)} = y_1' \downarrow y_0'$	$z \text{ (PS)} = y_1 y_0$

Domanda 2 (punti) – si compilino le mappe delle variabili Y_1 , Y_0 e z evidenziando i RR derivanti dai termini somma o prodotto delle espressioni ricavate in precedenza, e si ricavi la tabella delle transizioni evidenziando le situazioni di stabilità

		$x_1 x_0$			
		00	01	11	10
$y_1 y_0$	00	0	0	0	0
	01	0	1	1	0
	11	0	1	1	0
	10	0	1	1	0

Y_1

		$x_1 x_0$			
		00	01	11	10
$y_1 y_0$	00	1	0	1	0
	01	0	0	1	0
	11	0	0	1	1
	10	1	0	1	1

Y_0

		$x_1 x_0$			
		00	01	11	10
$y_1 y_0$	00	0	0	0	0
	01	0	0	0	0
	11	1	1	1	1
	10	0	0	0	0

z

$y_1 y_0$		$x_1 x_0$			
		00	01	11	10
00	01,0	00,0	01,0	00,0	
01	00,0	10,0	11,0	00,0	
11	00,1	10,1	11,1	01,1	
10	01,0	10,0	11,0	01,0	

$Y_1 Y_1, z$

SOLUZIONE Esercizio 1 – pagina 2

Domanda 3 (punti) – Elencare i comportamenti indesiderati e le violazioni ai vincoli di progetto delle reti asincrone che si riscontrano nelle mappe e nella tabella ricavate al punto precedente.

- 1) ALEA STATICA nella copertura di $Y_0 : y_2 y_1' x_0 + y_2 y_1' x_1 x_0' + y_2 y_0' x_0$
- 2) CODIFICA NON ADIACENTE degli stati
- 3) COMPORTAMENTO DI TIPO 3 (assenza di stati stabili per l'ingresso 00)

Domanda 4 (punti)

- a) compilare la tabella di flusso eliminando le colonne con comportamenti indesiderati
- b) identificare ed eliminare le transizioni multiple e riscrivere in maniera opportuna la tabella di flusso
- c) eliminare eventuali stati irraggiungibili e le transizioni che corrispondono a configurazioni d'ingresso impossibili

s	$x_1 x_0$			
	00	01	11	10
A=00	-	A,0	B,0	A,0
B=01	-	D,0	C,0	A,0
C=11	-	D,1	C,1	B,1
D=10	-	D,0	C,0	B,0

s^*, z

(a)

s	$x_1 x_0$			
	00	01	11	10
A	-	A,0	C,0	A,0
B	-	D,0	C,0	A,0
C	-	D,1	C,1	A,1
D	-	D,0	C,0	A,0

s^*, z

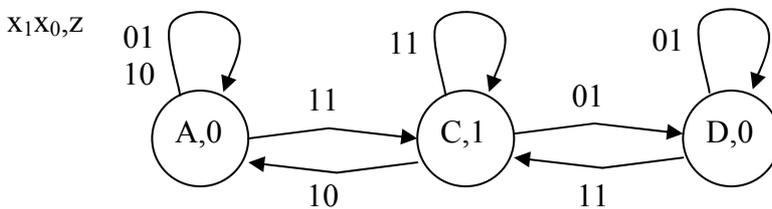
(b)

s	$x_1 x_0$			
	00	01	11	10
A	-	A,0	C,0	A,0
B	-	-	-	-
C	-	D,1	C,1	A,1
D	-	D,0	C,0	-

s^*, z

(c)

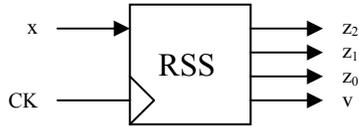
Domanda 5 (punti) – disegnare il grafo degli stati



COGNOME	NOME	MATRICOLA
---------	------	-----------

SOLUZIONE Esercizio 2 – pagina 1

Progettare una rete sequenziale sincrona che, ricevuti in modo seriale sull'ingresso x i bit di un messaggio codificato con stringhe di lunghezza variabile, decodifica tale messaggio generando in uscita, per ogni simbolo individuato, la corrispondente configurazione secondo un codice a lunghezza costante. La configurazione in uscita viene prodotta in parallelo, quindi si avranno tante uscite binarie z quanti sono i bit del codice a lunghezza costante.

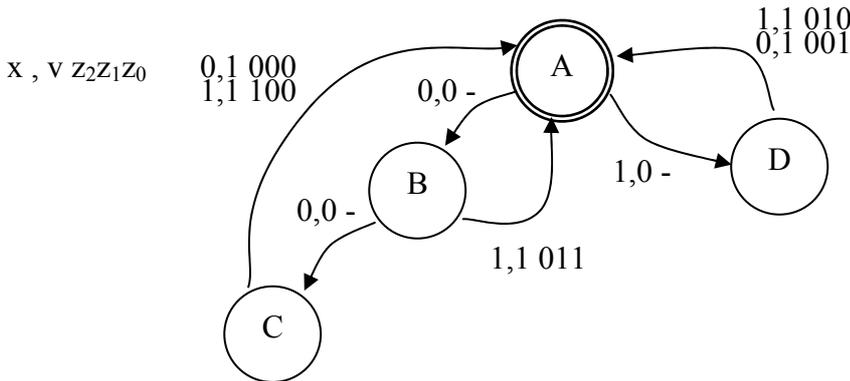


Una ulteriore uscita binaria v viene posta ad uno ogni volta che il nuovo simbolo viene riconosciuto, per segnalare che le uscite z sono significative: in altre parole v è sempre a zero tranne quando viene identificato l'ultimo bit del simbolo riconosciuto nella sequenza d'ingresso.

La tabella seguente mostra i possibili simboli che possono essere presenti nel messaggio e la trascodifica da eseguire:

Simbolo	Codice a <i>lunghezza variabile</i> $x^{n-1} x^n x^{n+1}$	Codice a <i>lunghezza costante</i> $z_2 z_1 z_0$
A	0 0 0	0 0 0
B	1 0	0 0 1
C	1 1	0 1 0
D	0 1	0 1 1
E	0 0 1	1 0 0

Domanda 1 (punti) – Tracciare il diagramma degli stati secondo il modello di Mealy.



Domanda 2 (punti) - Per quale motivo il modello di Moore non è appropriato alle specifiche richieste? *l'uscita cambia contestualmente all'ultimo bit del simbolo in ingresso e si devono fornire uscite diverse*

Domanda 3 (punti) – Tracciare la tabella di flusso e la tabella delle transizioni

	x^n	0	1
S^n			
A		B, 0 -	D, 0 -
B		C, 0 -	A, 1 011
C		A, 1 000	A, 1 100
D		A, 1 001	A, 1 010

$(S)^{n+1}, (v z_2 z_1 z_0)^n$

	x^n	0	1
$(y_2 y_1)^n$			
A=00		01, 0 -	10, 0 -
B=01		11, 0 -	00, 1 011
C=11		00, 1 000	00, 1 100
D=10		00, 1 001	00, 1 010

$(y_2 y_1)^{n+1}, (v z_2 z_1 z_0)^n$

SOLUZIONE Esercizio 2 – pagina 2

Domanda 4 (punti) – Scrivere le espressioni minime a NAND delle variabili di stato futuro e delle uscite

	x			x			x			x			x			x			x	
$(y_2 y_1)^n$	0	1	$(y_2 y_1)^n$	0	1	$(y_2 y_1)^n$	0	1	$(y_2 y_1)^n$	0	1	$(y_2 y_1)^n$	0	1	$(y_2 y_1)^n$	0	1	$(y_2 y_1)^n$	0	1
00	0	1	00	1	0	00	0	0	00	-	-									
01	1	0	01	1	0	01	0	1	01	-	0	01	-	1	01	-	1	01	-	1
11	0	0	11	0	0	11	1	1	11	0	1	11	0	0	11	0	0	11	0	0
10	0	0	10	0	0	10	1	1	10	0	0	10	0	1	10	0	1	10	1	0
	y_2^{n+1}			y_1^{n+1}			v^n			z_2^n			z_1^n			z_0^n				

$$(y_2)^{n+1} = ((y_2' y_1 x') + (y_2' y_1' x))^n = ((y_2' \uparrow y_1 \uparrow x') \uparrow (y_2' \uparrow y_1' \uparrow x))^n$$

$$(y_1)^{n+1} = (y_2' x')^n = ((y_2' x') + 0)^n = ((y_2' \uparrow x') \uparrow 1)^n$$

$$v^n = (y_2 + (y_1 x))^n = (y_2' \uparrow (y_1 \uparrow x))^n$$

$$z_2^n = (y_2 y_1 x)^n = ((y_2 y_1 x) + 0)^n = ((y_2 \uparrow y_1 \uparrow x) \uparrow 1)^n$$

$$z_1^n = (y_2' + (y_1' x))^n = (y_2 \uparrow (y_1' \uparrow x))^n$$

$$z_0^n = (y_2' + (y_1' x'))^n = (y_2 \uparrow (y_1' \uparrow x'))^n$$

Domanda 5 (punti) – Eseguire la sintesi minima in forma SP delle funzioni di eccitazione dei FF JK

	x			x			x			x	
$(y_2 y_1)^n$	0	1									
00	0	1	00	-	-	00	1	0	00	-	-
01	1	0	01	-	-	01	-	-	01	0	1
11	-	-	11	1	1	11	-	-	11	1	1
10	-	-	10	1	1	10	0	0	10	-	-
	J_2^n			K_2^n			J_1^n			K_1^n	

$$(J_2)^n = (x' y_1 + x y_1')^n$$

$$(K_2)^n = 1$$

$$(J_1)^n = (x' y_2')^n$$

$$(K_1)^n = (x + y_2)^n$$

Domanda 6 (punti) – Disegnare il circuito di aggiornamento dello stato della rete sincrona

