Progettazione di un automa sincrono

(a cura del prof. Giuseppe Spalierno)

Una gettoniera deve emettere un biglietto dopo l'inserimento sequenziale di tre monete.

Risoluzione

Indichiamo con A la variabile di ingresso che rappresenta l'inserimento, A=1, o meno, A=0 di una moneta.

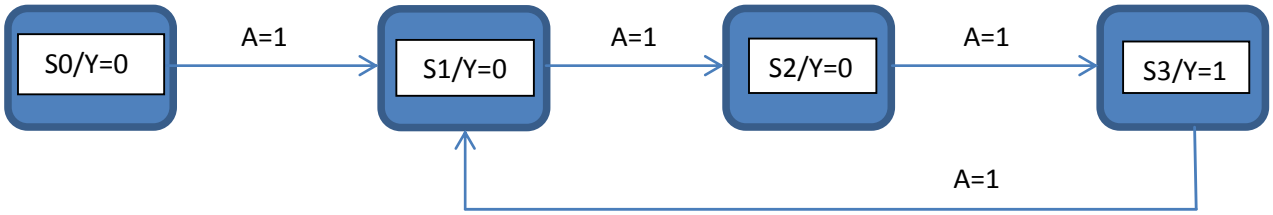
Indichiamo con Y la variabile di uscita che indica l'emissione del biglietto: Y=1 o la sua non emissione: Y=0.

Si deve definire un automa a 4 stati in grado di discriminare le seguenti situazioni:

1. Stato So: nessun inserimento di monete, nessuna emissione di biglietto: Y=0
2. Stato S1: è stata inserita una moneta, nessuna emissione di biglietto: Y=0
3. Stato S2: sono state inserite due monete, nessuna emissione di biglietto: Y=0
4. Stato S3: sono state inserite tre monete, emissione di biglietto: Y=1

Si rappresenta il diagramma di flusso dell'automa ricordando di aver inserito, sull'arco orientato che decreta il passaggio da uno stato all'altro, il valore della variabile di ingresso A che determina quella transizione.

Nel blocco si indica lo stato dell'automa ed il valore dell'uscita Y.



Se A=1 si passa nello stato successivo. Se A=0 si rimane nello stesso stato.

Per progettare il circuito occorre mettere a punto una tabella nella quale, forniti i valori dell'ingresso A e dei valori Q2Q1 – stato presente - dei flip-flop da utilizzare, si dovranno determinare, grazie al diagramma, lo stato futuro di Q2Q1, dell'uscita Y ed i relativi valori degli ingressi dei flip-flop che soddisfano la tabella ricordando le funzioni di eccitazione.

Si ricaveranno le funzioni digitali minimizzate di Y e degli ingressi dei flip-flop. In particolare, se utilizziamo flip-flop di tipo J-K, si dovranno ricavare le funzioni J2, K2, J1 e K1 degli ingressi dei due flip-flop.

INGRESSO	STATO PRESENTE		STATO FUTURO		USCITA	INGRESSI FLIP-FLOP			
A	Q2	Q1	Q2	Q1	Y	J2	K2	J1	K1
0	0	0	0	0	0	0	X	0	X
0	0	1	0	1	0	0	X	X	0
0	1	0	1	0	0	X	0	0	X
0	1	1	1	1	1	X	0	X	0
1	0	0	0	1	0	0	X	1	X
1	0	1	1	0	0	1	X	X	1
1	1	0	1	1	0	X	0	1	X
1	1	1	0	1	1	X	1	X	0

Q2Q1	A=0	A=1
00	0	0
01	0	1
11	X	X
10	X	X

J2=A·Q1

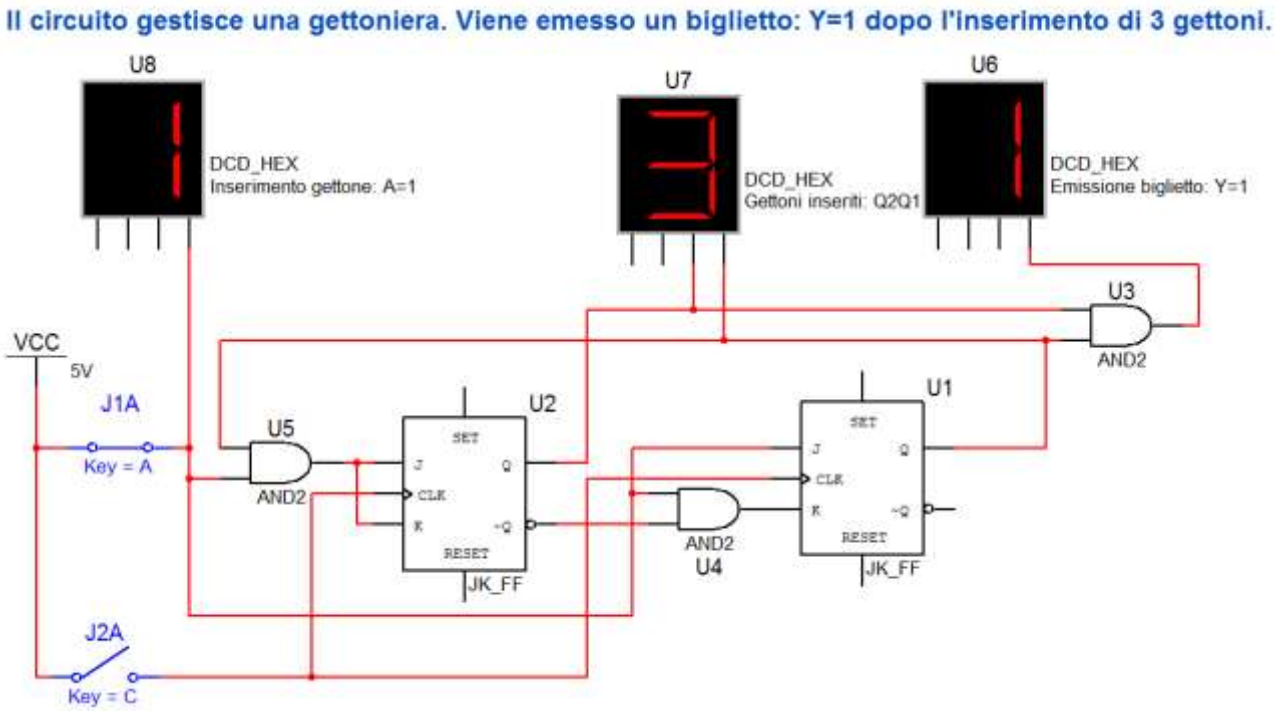
Q2Q1	A=0	A=1
00	X	X
01	X	X
11	0	1
10	0	0

K2=A·Q1

Q2Q1	A=0	A=1
00	0	1
01	X	X
11	X	X
10	0	1

J1=A

Q2Q1	A=0	A=1
00	X	X
01	0	1
11	0	0
10	X	X

K1=A2·Q2

Il circuito risolutivo è: