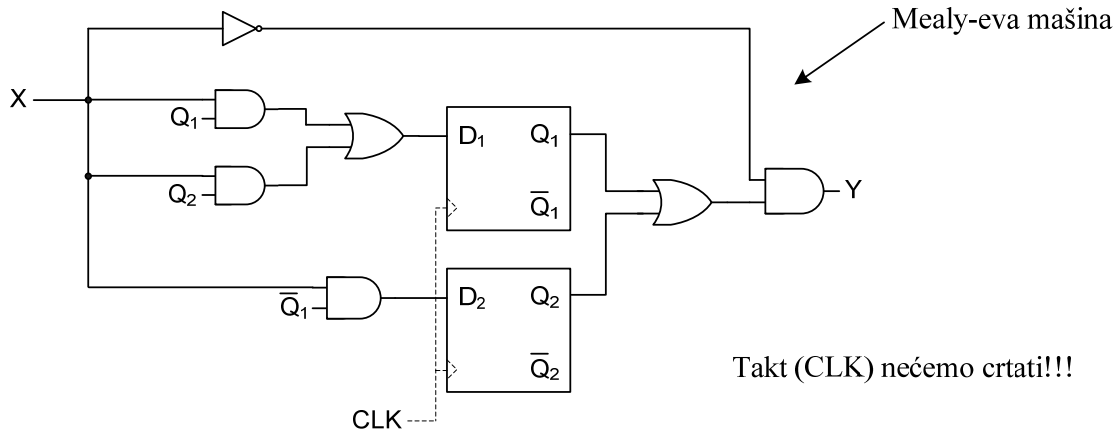
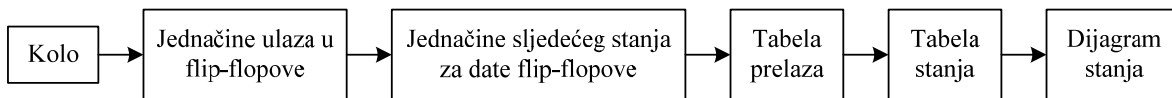


1.

- a) Analizirati sekvencijalno kolo prikazano na slici.
- b) Pod uslovom da je početno stanje  $Q_1=0$  i  $Q_2=1$  i da je ulazna sekvenca  $X=010011$ , odrediti posljednje stanje flip-flova, kao i izlaznu sekvenca  $Y$ .



a) Šablon po kojem se radi analiza sekvencijalnog kola je:



I Pišemo jednačine ulaza u flip-flobove, kao i jednačinu izlaza:

$$D_1^k = Q_1^k X^k + Q_2^k X^k = X^k (Q_1^k + Q_2^k)$$

$$D_2^k = \overline{Q_1^k} X^k$$

$$Y^k = \overline{X^k} (Q_1^k + Q_2^k)$$

$k$  je  $k$ -ti trenutak, tj. trenutno stanje  
 $k+1$  je  $k+1$ -ti trenutak, tj. sljedeće stanje

II Pišemo jednačine sljedećeg stanja flip-flova. Prvo izvodimo karakterističnu jednačinu D flip-flopa.

$D^k$	$Q^k$	$Q^{k+1}$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

$\Rightarrow Q^{k+1} = D^k$  - Sljedeće stanje D flip-flopa, tj. njegov izlaz, zavisi samo od ulaza, ne i od sadašnjeg stanja!

Znači, jednačine sljedećeg stanja odgovarajućih flip-flova imaju oblik:

$$Q_1^{k+1} = D_1^k = X^k (Q_1^k + Q_2^k)$$

$$Q_2^{k+1} = D_2^k = \overline{Q_1^k} X^k$$

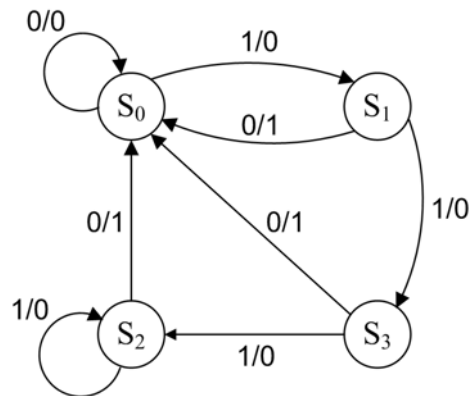
III Tabela prelaza:

	$Q_1^k$	$Q_2^k$	$X^k = 0$			$X^k = 1$		
			$Q_1^{k+1}$	$Q_2^{k+1}$	$Y^k$	$Q_1^{k+1}$	$Q_2^{k+1}$	$Y^k$
$S_0$	0	0	0	0	0	0	1	0
$S_1$	0	1	0	0	1	1	1	0
$S_2$	1	0	0	0	1	1	0	0
$S_3$	1	1	0	0	1	1	0	0

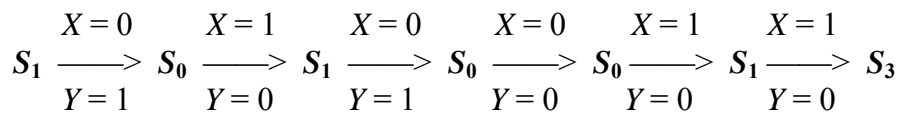
IV Pišemo tabelu stanja na osnovu tabele prelaza:

	$X^k = 0$	$X^k = 1$
$S_0$	$S_0 / 0$	$S_1 / 0$
$S_1$	$S_0 / 1$	$S_3 / 0$
$S_2$	$S_0 / 1$	$S_2 / 0$
$S_3$	$S_0 / 1$	$S_2 / 0$

V Crtamo dijagram stanja na osnovu tabele stanja:



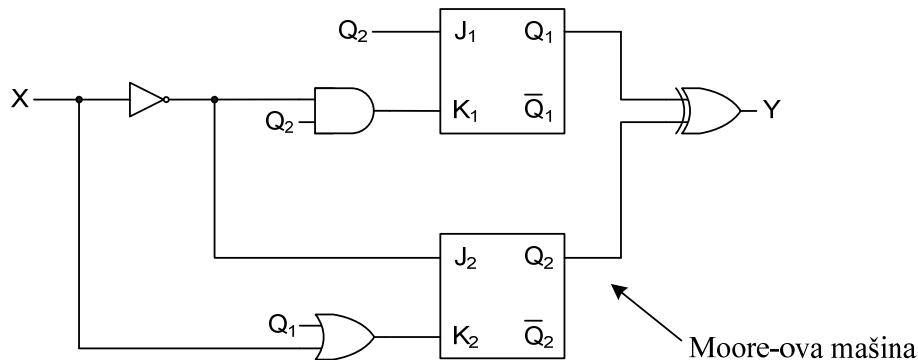
b) Početno stanje je  $Q_1=0$  i  $Q_2=1$  ( $S_1$ ) i ulazna sekvenca je  $X=010011$ .



Znači, posljednje stanje je  $S_3(11)$ , dok je izlazna sekvenca  $Y=101000$ .

2.

- a) Analizirati sekvencijalno kolo prikazano na slici.
- b) Pod uslovom da je početno stanje flip-floпова 00 i da je ulazna sekvenca  $X=110010$ , odrediti posljednje stanje flip-floпова, kao i izlaznu sekvenцу  $Y$ .



I Pišemo jednačine ulaza u flip-floповe, kao i jednačinu izlaza:

$$J_1^k = Q_2^k$$

$$K_1^k = X^k Q_2^k$$

$$J_2^k = X^k$$

$$K_2^k = Q_1^k + X^k$$

$$Y^k = Q_1^k \oplus Q_2^k = Q_1^k \overline{Q_2^k} + \overline{Q_1^k} Q_2^k$$

II Pišemo jednačine sljedećeg stanja flip-floпова. Prvo izvodimo karakterističnu jednačinu JK flip-floпа.

$J$	$K$	$Q^k$	$Q^{k+1}$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

$\Rightarrow$   $Q^{k+1} = \overline{K}Q^k + J\overline{Q}^k$

Znači, jednačine sljedećeg stanja odgovarajućih flip-floпова imaju oblik:

$$Q_1^{k+1} = \overline{K_1^k} Q_1^k + J_1^k \overline{Q_1^k} = \overline{X^k Q_2^k} Q_1^k + Q_2^k \overline{Q_1^k} = (X^k + \overline{Q_2^k}) Q_1^k + Q_2^k \overline{Q_1^k} =$$

$$= X^k Q_1^k + \overline{Q_2^k} Q_1^k + Q_2^k \overline{Q_1^k} \Rightarrow \boxed{Q_1^{k+1} = X^k Q_1^k + Q_1^k \oplus Q_2^k}$$

$$Q_2^{k+1} = \overline{K_2^k} Q_2^k + J_2^k \overline{Q_2^k} = \overline{Q_1^k + X^k} Q_2^k + X^k \overline{Q_2^k} =$$

$$= \overline{Q_1^k} \overline{X^k} Q_2^k + \overline{X^k} \overline{Q_2^k} \Rightarrow \boxed{Q_2^{k+1} = \overline{X^k} (\overline{Q_1^k} Q_2^k + \overline{Q_2^k})}$$

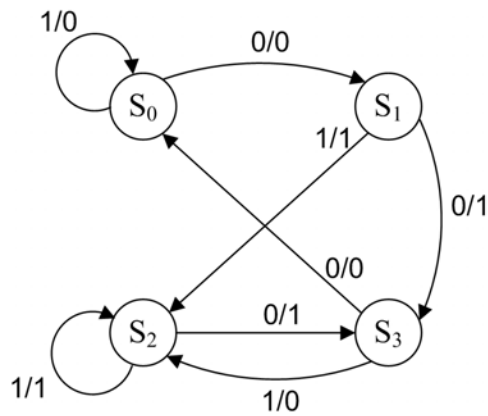
III Tabela prelaza:

	$Q_1^k$	$Q_2^k$	$X^k = 0$			$X^k = 1$		
			$Q_1^{k+1}$	$Q_2^{k+1}$	$Y^k$	$Q_1^{k+1}$	$Q_2^{k+1}$	$Y^k$
$S_0$	0	0	0	1	0	0	0	0
$S_1$	0	1	1	1	1	1	0	1
$S_2$	1	0	1	1	1	1	0	1
$S_3$	1	1	0	0	0	1	0	0

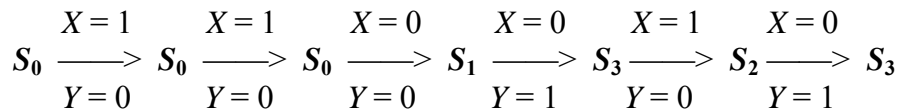
IV Tabela stanja na osnovu tabele prelaza:

	$X^k = 0$	$X^k = 1$
$S_0$	$S_1 / 0$	$S_0 / 0$
$S_1$	$S_3 / 1$	$S_2 / 1$
$S_2$	$S_3 / 1$	$S_2 / 1$
$S_3$	$S_0 / 0$	$S_2 / 0$

V Dijagram stanja na osnovu tabele stanja:



b) Početno stanje je  $Q_1=0$  i  $Q_2=0$  ( $S_0$ ) i ulazna sekvenca je  $X=110010$ .



Znači, posljednje stanje je  $S_3(11)$ , dok je izlazna sekvenca  $Y=000101$ .