



Практикум из Основа Рачунарске Технике (гр.1) - РЕШЕЊЕ

| | | | |
|-----|---------|--------|------|
| Име | Презиме | Индекс | Сала |
| | | | |

1. (30)

а) (10)

| X ₃ | X ₂ | X ₁ | X ₀ | Y ₃ | Y ₂ | Y ₁ | Y ₀ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

Табела 1 Комбинациона мрежа СOMB

| X ₃ | X ₂ | X ₁ | X ₀ | Y ₃ | Y ₂ | Y ₁ | Y ₀ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

Табела 2 Комбинациона мрежа СOMB

б) (8)

КНФ

| | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|----|----|----|
| | X ₃ X ₂ | | | |
| | 00 | 01 | 11 | 10 |
| X ₁ X ₀ | 00 | 0 | 0 | 0 |
| | 01 | 0 | 0 | 0 |
| | 11 | 0 | 0 | |
| | 10 | 0 | 0 | |

$$Y_3 = X_3(X_2 + X_1)$$

ДНФ

| | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|----|----|----|
| | X ₃ X ₂ | | | |
| | 00 | 01 | 11 | 10 |
| X ₁ X ₀ | 00 | | 1 | |
| | 01 | | 1 | |
| | 11 | | 1 | 1 |
| | 10 | | 1 | 1 |

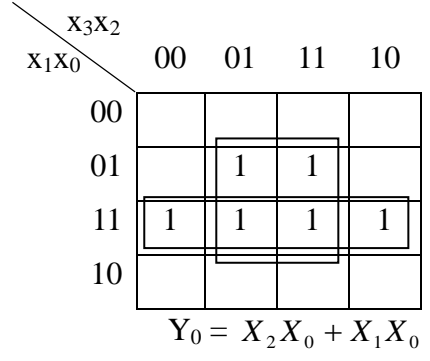
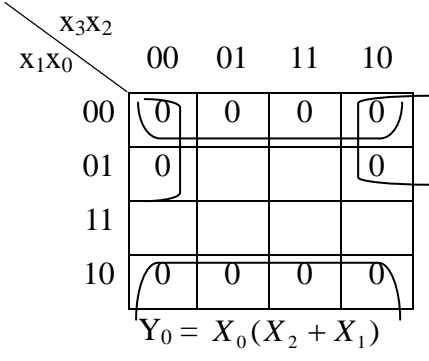
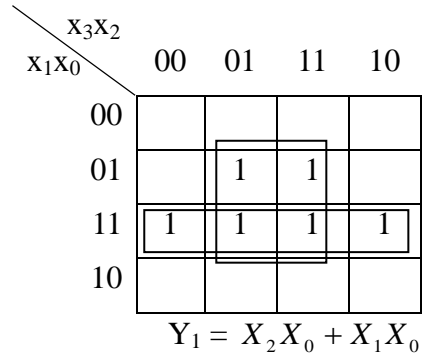
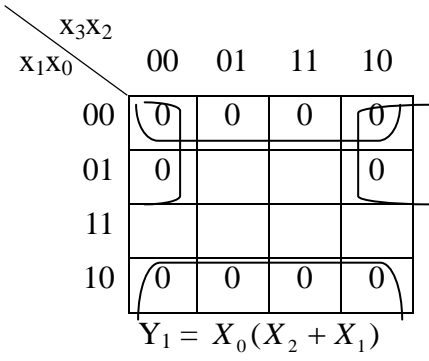
$$Y_3 = X_3X_2 + X_3X_1$$

| | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|----|----|----|
| | X ₃ X ₂ | | | |
| | 00 | 01 | 11 | 10 |
| X ₁ X ₀ | 00 | | 0 | 0 |
| | 01 | | 0 | 0 |
| | 11 | 0 | 0 | 0 |
| | 10 | 0 | 0 | 0 |

$$Y_2 = X_2X_1$$

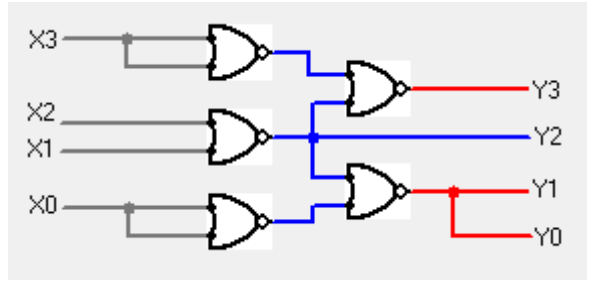
| | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|----|----|----|
| | X ₃ X ₂ | | | |
| | 00 | 01 | 11 | 10 |
| X ₁ X ₀ | 00 | 1 | | 1 |
| | 01 | 1 | | 1 |
| | 11 | | | |
| | 10 | | | |

$$Y_2 = X_2X_1$$



Табела 3. Карнаugh-ове карте

в) (12)



2.(30)

Како је у задатој секвенци највећи број 6 (110) имаћемо три бита за вектор стања. За сваку комбинацију вектора стања $Q(t)$, на промену сигнала такта, добијамо вектор стања у следећем тренутку $Q(t+1)$ и на тај начин формирамо комбинациону таблицу прелаза:

| $Q(t)$ | $Q(t+1)$ |
|--------|----------|
| 0 0 0 | 1 0 0 |
| 0 0 1 | 1 1 0 |
| 0 1 0 | b b b |
| 0 1 1 | 0 0 1 |
| 1 0 0 | 1 0 1 |
| 1 0 1 | 0 1 1 |
| 1 1 0 | 0 0 0 |
| 1 1 1 | b b b |

Сада је потребно на основу комбинационе таблице прелаза нацртати комбинациону таблицу прелаза и побуда за одабрани тип флип-флопа. Због тога што је за реализацију секвенцијалне мреже потребно користити JK флип-флопове код којих је 1 активна вредност улазних сигнала, потребно је знати таблицу побуде JK флип-флопа код којих је 1 активна вредност улазних сигнала.

| $Q(t)$ | $Q(t+1)$ | J | K |
|--------|----------|---|---|
| 0 | 0 | 0 | b |
| 0 | 1 | 1 | b |
| 1 | 0 | b | 1 |
| 1 | 1 | b | 0 |

На основу комбинационе таблице прелаза и таблице побуде флип флопова за JK флип-флопове код којих је 1 активна вредност улазних сигнала, можемо сада конструисати комбинациону таблицу прелаза и побуда за секвенцијалну мрежу коју конструишемо. Ову таблицу попуњавамо, тако што прво препишемо комбинациону таблицу прелаза. Сада користимо таблицу побуде JK флип-флопа да добијемо J_1, K_1, J_2, K_2, J_3 и K_3 за сваки прелаз из $Q_i(t)$ у $Q_i(t+1)$ и на тај начин добијамо комбинациону таблицу прелаза и побуда за секвенцијалну мрежу коју конструишемо.

| Q_1 | Q_2 | Q_3 | $Q_1(t+1)$ | $Q_2(t+1)$ | $Q_3(t+1)$ | J_1 | K_1 | J_2 | K_2 | J_3 | K_3 |
|-------|-------|-------|------------|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | b | 0 | b | 0 | b |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | b | 1 | b | b | 1 |
| 0 | 1 | 0 | b | b | b | b | b | b | b | b | b |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | b | b | 1 | b | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | b | 0 | 0 | b | 1 | b |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | b | 1 | 1 | b | b | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | b | 1 | b | 1 | 0 | b |
| 1 | 1 | 1 | b | b | b | b | b | b | b | b | b |

Сада сваки од сигнала J_1, K_1, J_2, K_2, J_3 и K_3 посматрамо као функцију која зависи од три променљиве $Q_1Q_2Q_3$. Постоји више различитих начина како можемо добити изразе за ове сигнале, као што је раније објашњено. У овом случају бирамо да урадимо минимизацију помоћу Карноових карата и добијемо минималну ДНФ.

| | | Q_1Q_2 | | | |
|-------|---|----------|----|----|----|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| Q_3 | 0 | 1 | b | b | b |
| | 1 | 1 | 0 | b | b |

$$J_1 = \overline{Q_2}$$

| | | | | | |
|-------|---|----------|----|----|----|
| | | Q_1Q_2 | | | |
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| Q_3 | 0 | b | b | 1 | 0 |
| | 1 | b | b | b | 1 |

$$K_1 = Q_2 + Q_3$$

| | | | | | |
|-------|---|----------|----|----|----|
| | | Q_1Q_2 | | | |
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| Q_3 | 0 | 0 | b | b | 0 |
| | 1 | 1 | b | b | 1 |

$$J_2 = Q_3$$

| | | | | | |
|-------|---|----------|----|----|----|
| | | Q_1Q_2 | | | |
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| Q_3 | 0 | b | b | 1 | b |
| | 1 | b | 1 | b | b |

$$K_2 = 1$$

| | | | | | |
|-------|---|----------|----|----|----|
| | | Q_1Q_2 | | | |
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| Q_3 | 0 | 0 | b | 0 | 1 |
| | 1 | b | b | b | b |

$$J_3 = Q_1 \cdot \overline{Q_2}$$

| | | | | | |
|-------|---|----------|----|----|----|
| | | Q_1Q_2 | | | |
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| Q_3 | 0 | b | b | b | b |
| | 1 | 1 | 0 | b | 0 |

$$K_3 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2}$$

Након тога цртамо шему, користећи три ЈК флип-флопа и добијамо секвенцијалну мрежу, која броји по секвенци: 4-5-3-1-6-0-4-...

$$J_1 = \overline{Q_2}$$

$$K_1 = \overline{\overline{Q_2 + Q_3}} = \overline{\overline{Q_2} \cdot \overline{Q_3}}$$

$$J_2 = Q_3$$

$$K_2 = 1$$

$$J_3 = Q_1 \cdot \overline{Q_2} = \overline{\overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2}}$$

$$K_3 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} = \overline{\overline{\overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2}}}$$