



## Основи рачунарске технике – Колоквијум

1. [5] Дате су функције  $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$  и  $g(x_1, x_2, x_3, x_4)$  које су дефинисане изразима:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_2 + x_3 + x_4) \cdot \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 + x_1 \cdot x_2 + x_3 + \bar{x}_4$$

$$g(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1 + \bar{x}_3 + x_2 + x_4 + x_3 + \bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_4 \cdot (x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4)$$

Уколико се на улазу никада не јављају вектори  $\{0, 1, 12\}$  проверити да ли ове две функције реализују једнако пресликавање на векторима који се јављају.

2. [15] Помоћу Карноових карти наћи минималну:

а) ДНФ функције:  $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bar{x}_2 + \bar{x}_1 + x_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3 + x_1 + \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 + x_3 \cdot x_4$

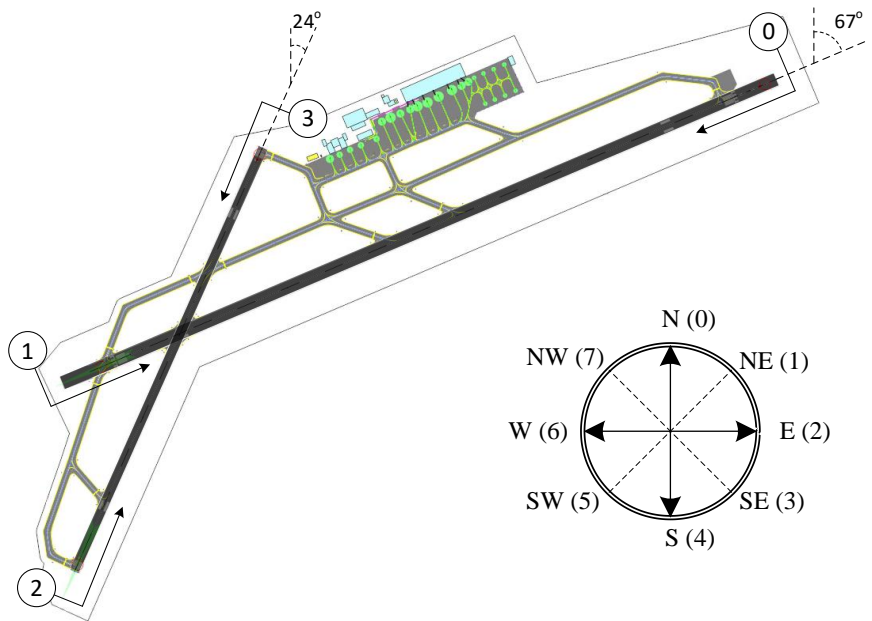
б) КНФ функције:  $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bar{x}_2 \cdot x_4 + \bar{x}_1 \cdot x_3 \cdot x_4 + x_2 \cdot x_3$

в) ДНФ функције  $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$  задате скупом индекса  $f(0) = \{2, 3, 7, 11\}$  и  $f(1) = \{4, 8, 9, 13, 14\}$

3. 10] Потребно је реализовати шему за уређај који се налази у контролном торњу аеродрома *Falcone-Borsellino* који се налази у Палерму, Италија. Аеродром поседује две писте  $P_{01}$  и  $P_{23}$ . На писту  $P_{01}$  се приступа преко улаза 0 и 1, док се на писту  $P_{23}$  приступа преко улаза 2 и 3.

Контролор лета испред себе има план путовања за сваки авион који треба да полети. На уређају се налазе четири дугмета ( $x_3, x_2, x_1$  и  $x_0$ ) и четири лампице ( $z_3, z_2, z_1$  и  $z_0$ ).

Контролор преко дугмића  $x_2, x_1$  и  $x_0$  уноси бинарну вредност смера у ком авион треба да путује ( $x_2$  је највиши, а  $x_0$  је најнижи бит). На слици приказана је оријентација света на коме се уз ознаку стране света налази и кодирана вредност.



Притиском/одпуштањем дугмета  $x_3$ , могуће је изабрати писту на коју би авион требао да приступи. Ако је дугме  $x_3$  у одпуштеном стању, авион ће приступити стази  $P_{01}$ , а ако је дугме  $x_3$  у притиснутом стању, авион ће приступити стази  $P_{23}$ .

Лампице  $z_3, z_2, z_1$  и  $z_0$  одговарају излазима на писту. На слици су означени излази на писту и смер полетања авиона. Ако авион треба да приступи писти преко улаза 0, активираће се лампица  $z_0$ , ако авион треба да приступи писти преко улаза 1, активираће се лампица  $z_1$  и тако даље. Уређај треба да срачуна најбољи улаз за полетање, а то ради на основу што мањег угла између одабране стране света и смера у ком авион полеће. На пример, ако је контролор одабрао писту  $P_{23}$  и авион жели да путује на север, авиону би више одговарао улаз 2 него улаз 3, па би уређај активирао лампицу  $z_2$ .

Упаљену лампицу и притиснуто дугме сматрати као логичку јединицу, док угашену лампицу и отпуштено дугме сматрати као логичку нулу. Реализовати ову мрежу користећи што мањи број НЕ, двоулазних И и двоулазних ИЛИ елемената, а затим трансформисати тако добијену мрежу користећи искључиво што мањи број двоулазних НИ елемената. Подразумевати да су расположиве и директне и комплементарне вредности променљивих. Цртати посебну шему за сваки излазни сигнал.

4. [15] Конструисати структурну шему тактоване секвенцијалне мреже Муровог типа, са једним улазним сигналом  $x$  и два изазна сигнала  $z_1z_2$ , која функционише тако што на излазу  $z_1$  генерише 1 у трајању једне периоде сигнала такта сваки пут када се на улазу појави секвенца 110, док на излазу  $z_2$  генерише 1 у трајању једне периоде сигнала такта сваки пут када се на улазу појави секвенца 101. За реализацију дате секвенцијалне мреже користити што мање Т флип-флопова код којих је 1 активна вредност улазних сигнала и што мање НЕ, И и ИЛИ логичких кола са произвољним бројем улаза.

$x$	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
$z_1$	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
$z_2$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

**Напомене:** На колоквијуму нису дозвољена никаква помоћна средства, ни калкулатори ни литература. Колоквијум траје 150 минута. Студент је дужан да пише уредно и читко.