



## Основи рачунарске технике 1 - Први 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:

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

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

Уколико се на улазу никада не јављају вектори  $\{2, 6, 15\}$  наћи скуп вектора на којима су ове две функције једнаке.

2. [15] Помоћу Карноових карти наћи минималну:

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

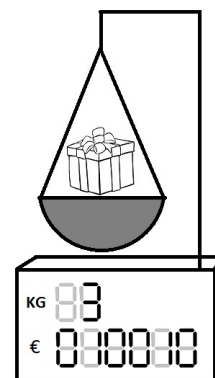
б) КНФ функције:  $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \cdot \bar{x}_2 + x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3$

в) ДНФ функције  $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$  задате скупом индекса  $f(0) = \{4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$  и  $f(b) = \{2, 3\}$ ,

а затим тако добијену минималну ДНФ представити помоћу кубова.

3. [10] Пошиљалац шаље пошиљку масе од 1 до 12 килограма (кг) сервисом брзе поште „Србија експрес“. Приликом предаје пошиљке, радник брзе поште је преузима и врши мерење пошиљке на дигиталној ваги, која је реализована као комбинациона прекидачка мрежа. Излази комбинационе мреже треба да израчунавају поштарину, коју пошиљалац плаћа, и која узима у обзир масу пошиљке.

Улази комбинационе мреже  $x_1$ - $x_4$  представљају бинарну представу масе пошиљке, изражену у кг. Вага ради тако што масу изражава искључиво као целобројну вредност и увек се вредност те масе, уколико није целобројна вредност, заокружује на први већи цео број (ако је маса пошиљке 0.35 кг, вага заокружује на 1 кг, ако је маса 2.5 кг вага заокружује на 3 кг, ако је маса 9.667 кг вага заокружује на 10 кг). Вредности пошиљки од 13 кг и веће, не могу да се измере на овој ваги (такви улази комб. мреже треба да дају вредности које нису дефинисане на излазу мреже).



Излази комбинационе мреже  $z_1$ - $z_6$  представљају BCD (Binary-coded decimal) представу вредности поштарине коју плаћа пошиљалац, изражене у валути евро (€), као на слици. Поштарина за пошиљке од 1 кг до 4 кг израчунава се по формули (маса\_пошиљке  $\times$  2€) + 6€, а за пошиљке од 5 кг до 12 кг израчунава се по формули (маса\_пошиљке  $\times$  3€). Вага иницијално показује 0 кг, односно поштарину од 0€.

Примери: вредност пошиљке од 3 кг (улазни вектор: 0011) даје вредност поштарине од 12€ (излазни вектор: 01 0010); вредност пошиљке од 10 кг (улазни вектор: 1010) даје вредност поштарине од 30€ (излазни вектор: 11 0000).

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. За сваки излазни сигнал може се цртати појединачна слика.

### Напомене:

На колоквијуму нису дозвољена никаква помоћна средства, ни калкулатори ни литература. Колоквијум траје 90 минута. У првих 60 мин. од почетка колоквијума, забрањено је напуштање сале.