

**Основи рачунарске технике (19Е111ОРТ),
Основи рачунарске технике 1 (13С111ОРТ1)**

- колоквијум -

Напомене:

- Обавеза траје **90 минута**.
- На обавези нису дозвољена никаква помоћна средства, осим прибора за писање и докумената за идентификацију.
- Задаци се раде на формулару који студент добија на почетку обавезе.
- Редослед задатака на формулару се разликује од редоследа задатака у поставци.
- На формулару не морају бити искоришћене све Карноове карте и таблице, нити сва њихова поља.

1. [15]**Минимизација прекидачких функција**

Помоћу Карноових карата наћи минималну ДНФ за примере а) и в) и минималну КНФ за пример б) следећих функција:

$$\text{а) } f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1 + x_2} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 + \overline{x_1} \cdot x_2 + x_1 \cdot x_3 + \overline{x_2} \cdot (\overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \oplus 0)$$

$$\text{б) } f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (\overline{x_2} \cdot \overline{x_4}) \cdot (x_1 + \overline{x_1} \cdot x_3) \cdot ((\overline{x_1} \cdot \overline{x_2}) + (\overline{x_3} \cdot \overline{x_4})), \text{ ако важи } f(b) = \{1, 13, 15\}$$

$$\text{в) } f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) \text{ задате као } f(1) = \{2, 8, 9, 10, 11, 13, 17, 18, 29, 31\} \text{ и } f(b) = \{1, 15, 22, 25, 26, 27\}$$

2. [15]**Комбинационе прекидачке мреже**

Сарадници Данко, Алекса, Теодора и Милош су после одржаних испита свратили на вечеру у пицерију, где су приметили да особље ручно рачуна цену пице на основу додатака за које су се сарадници определили. Цене додатака су дате у Табели 3.1. Како би им помогли да једноставније и брже рачунају цену пице коју купац наручује сарадници су решили да направе уређај који рачуна цену на основу додатака које је купац одабрао.

Додатак	Цена
Шунка	3
Пеперони	7
Маслине	5
Шампињони	2

Табела 3.1

Уређај има четири улазна сигнала X_1, X_2, X_3, X_4 и четири излазна сигнала Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 . Активним сигнаlima X_1, X_2, X_3 и X_4 се задаје информација да купац жели као додатак за пицу шунку, пеперони, маслине или шампињоне респективно. Пицерија није предвидела да неко може да наручи пицу без додатака или са свим понуђеним додацима. Сигнали Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 представљају бинарну репрезентацију цене пице са одговарајућим додацима које је купац наручио. Сматрати да је логичка јединица активна вредност улазних и излазних сигнала.

Помоћу Карноових карти треба одредити само минималну КНФ излазних сигнала Z_1, Z_2 и Z_3 овог уређаја. Комбинациону мрежу реализовати коришћењем што мањег броја двоулазних И и двоулазних ИЛИ елемената, а затим трансформисати тако добијену мрежу коришћењем искључиво што мањег броја двоулазних НИЛИ елемената. Подразумевати да су расположиве и директне и комплементарне вредности променљивих. Цртати посебну шему за сваки излазни сигнал.

Нацртати граф и таблицу и конструисати структурну шему тактоване секвенцијалне мреже Муровог типа која моделује рад ваге са два улазна сигнала X_1 и X_2 и излазом који представља тренутно стање ваге. Вага има два таса, леви и десни, и улазни сигнали представљају информацију на који тас се додаје тег. Ако је сигнал $X_1 = 1$, на леви тас се ставља тег тежине 1, ако је сигнал $X_2 = 1$, на десни тас се ставља тег тежине 1, а ако су оба сигнала активна истовремено, тада тег тежине 2 можемо ставити или на леви тас, или на десни тас и у том случају треба водити рачуна да вага не може да прикаже све вредности, већ само одређене. Излаз мреже је цео број који представља стање ваге, односно разлику између левог и десног таса, при чему се стање исказује на следећи начин: негативне вредности означавају да је тежи леви тас, позитивне вредности означавају да је тежи десни тас, а нула да је равнотежа. Почетна позиција ваге је у равнотежи, тј. стање 0. Стање ваге може да се креће само у интервалу од -2 до $+1$, па када би се прелазом премашила ова граница, стање остаје на истој вредности на којој је било пре стављања тега. Стање ваге се памти у другом комплементу.

Пример: Ако нам се на левом тасу налази један тег тежине 1, вага ће приказивати -1 . Ако нам стигну активни сигнали и од X_1 и од X_2 , тада тег тежине 2 стављамо или на леви, или на десни тас. У случају да се одлучимо да стављамо на десни тас, вага би приказивала стање 1, док у супротном, да се одлучимо да ставимо на леви тас, како би се премашила задата граница, стање би остало на истој вредности, тј. вага би приказивала вредност -1 .

Помоћу Карноових карти треба одредити само минималну ДНФ функцију сигнала побуде и сигнала излаза. Секвенцијалну мрежу реализовати коришћењем што мањег броја Т флип-флопова код којих је 1 активна вредност улазног сигнала и што мањег броја И и ИЛИ логичких елемената са произвољним бројем улаза. Подразумевати да су расположиве и директне и комплементарне вредности променљивих.