



Основи рачунарске технике (13E111OPT) - колоквијум -

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

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

$$g(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \cdot \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \cdot \bar{x}_1\bar{x}_2x_3$$

- а) Проверити да ли ове две функције реализују једнако пресликавање ако су дефинисане на сваком вектору.
б) Уколико се на улазу никада не јавља вектор $\{2, 4, 6\}$ проверити да ли ове две функције реализују једнако пресликавање на векторима који се јављају.

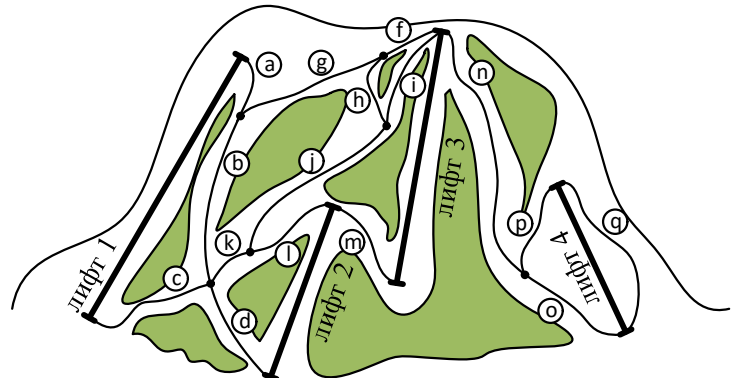
2. [15] Помоћу Карноових карти наћи минималну:

а) ДНФ функције: $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bar{x}_1 + \bar{x}_2 + x_3 \cdot \bar{x}_2\bar{x}_3 + x_1x_2 \cdot \bar{x}_3x_2 \cdot x_4$

б) КНФ функције: $f(x_1, x_2, x_3) = x_2\bar{x}_3 + \bar{x}_1x_2 + x_2 + \bar{x}_3 + \bar{x}_1x_3$, узети да је $f(b) = \{6\}$

в) ДНФ функције $f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ задате скупом индекса $f(0) = \{1, 4, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 21, 25, 28, 29\}$ и $f(b) = \{8, 17, 20, 26, 27, 30\}$

3. [10] Дата је мапа новог ски центра у Србији (слика 1). Ски центар садржи 4 ски лифта и одређени број ски стаза. Ски стаза почиње на врху ски лифта и завршава се у подножју ски лифта, а састоји из делова (сегмената, означених на слици словима од **a** до **q**). Ски стазе се међусобно разликују ако имају бар један део (сегмент) различит, тако да је могуће да се из једног места на планини до другог места на планини дође помоћу различитих ски стаза. На пример, са највишег врха једна ски стаза је стаза **f-g-b-d**, друга стаза је **f-h-j-k-d**, трећа стаза је **i-j-k-d**, итд. Сматрати да скијаши искључиво иду низбрдо (није могуће на пример да након сегмената **a** и **b** скијају узбрдо на сегменту **k**, већ само низбрдо сегментом **c** или сегментом **d**).



Слика 1. Ски центар

Потребно је реализовати комбинациону мрежу која на основу четири улазна сигнала L_1, L_2, L_3 и L_4 рачуна на колико различитих стаза скијаши могу да се скијају. Сигнали L_1, L_2, L_3 и L_4 активном вредношћу означавају да ради први, други, трећи или четврти ски лифт респективно. Скијаши могу да скијају на стазама једино ако се та стаза **завршава са ски лифтом који ради**. Управа ски центра штеди струју тако да се никада неће десити да се пустити у рад ски лифт уколико не постоји стаза до почетка ски лифта којом би скијаши могли да скијају. Излаз комбинационе мреже треба представити помоћу сигнала Z_1, Z_2, Z_3 и Z_4 , где Z_1 представља најстарији, а Z_4 најмлађи бит неозначеног броја.

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. Активне вредности представити логичком јединицом, а неактивне вредност представити логичком нулом.

4. [15] Конструисати структурну шему секвенцијалне мреже Муровог типа која има један улазни сигнал x , три излазна сигнала z_1, z_2, z_3 (сигнал z_1 представља бит највеће тежине) и понаша се као бројач. Када се на улазу појави неактивна вредност сигнала x , односно логичка нула, мрежа броји по секвенци $0 - 2 - 3 - 5 - 7 - 7 - 7 \dots$. Када се на улазу појави активна вредност сигнала x , односно логичка јединица, мрежа броји по секвенци $7 - 5 - 3 - 2 - 0 - 0 - 0 \dots$. Реализовати ову секвенцијалну мрежу користећи што мање JK флип-флопова код којих је 1 активна вредност улазних сигнала и што мање НЕ, И и ИЛИ елемената са произвољним бројем улаза. Потребно је да кодови стања мреже одговарају излазима мреже у тим стањима.

Напомене:

На колоквијуму нису дозвољена никаква помоћна средства, ни калкулатори, ни литература. Колоквијум траје 150 минута. Првих 90 минута није дозвољено напуштање сале. Студент је дужан да пише уредно и читко.