



Основи рачунарске технике
-13E111OPT, 19E111OPT -

Напомене:

На испиту нису дозвољена никаква помоћна средства, ни калкулатори ни литература.

Колоквијум траје 90 минута.

=====

1. [15] Помоћу Карноових карти наћи минималну:

а) КНФ функције: $f(x_1, x_2, x_3) = \overline{(x_1 + \overline{x_2} \overline{x_3} + x_1 x_3)} (x_2 + x_1 \overline{x_3})$, узети да је $f(b) = \{ 4 \}$

б) КНФ функције: $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \overline{x_1 \overline{x_2}} (x_2 + x_4) x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} + \overline{x_2} x_3 + \overline{x_4}$

в) ДНФ функције: $f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ задате скуповима индекса
 $f(0) = \{1, 4, 5, 6, 10, 20, 21, 22, 23, 27\}$, $f(1) = \{0, 2, 8, 9, 25, 26, 29, 30\}$

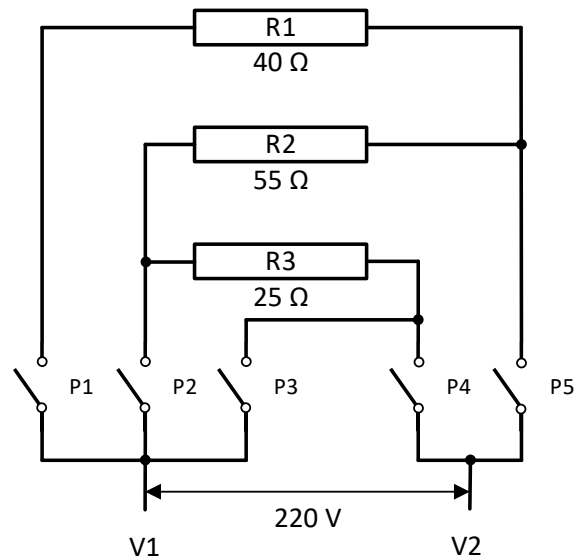
2. [15] Филип је позвао кући колегиницу Јелицу и колеге Данка и Алексу да гледају најновије епизоде серије коју прате. Филип је желео да покаже какав је домаћин и покушао је да направи кокице. Међутим, рингла шпорета на коме је хтео да направи кокице није хтела да се угреје. Филип је схватио да се рингла покварила. Пронашао је шему рингле и кренуо је у поправку. Видео је да рингла ради захваљујући једносмерној струји и да ће морати да рачуна све могуће снаге потрошње рингле. Имао је следећи проблем да реши.

Потребно је реализовати комбинациону мрежу која служи за контролу рада једне рингле шпорета (слика 1) тако што управља прекидачима (P1, P2, P3, P4, P5). На основу стања регулатора се задаје ниво максималне јачине снаге рингле. Изглед регулатора, као и максималне снаге рингле по нивоима је дат на слици 2. Поред регулатора, шпорет поседује и безбедносни прекидач.

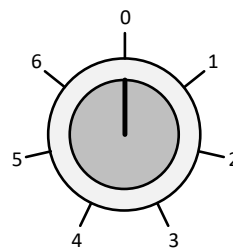
Прекидачи (безбедносни, P1, P2, P3, P4, P5) могу да буду или у стању 0 када прекидају електрично коло или у стању 1 када не прекидају електрично коло.

Стања регулатора су кодирана као бинарна вредност помоћу сигнала X_2, X_1 и X_0 , где је X_2 највиша, а X_0 најнижа бинарна цифра. Стање безбедносног прекидача је представљен помоћу сигнала X_3 .

На основу улазних сигнала X_3, X_2, X_1 и X_0 , потребно је одредити излазне сигнале Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 и Z_5 који представљају стање прекидача P1, P2, P3, P4 и P5, респективно. У случају да је безбедносни прекидач у стању 1, рингла треба да остварује што већу снагу, али не већу од максималне која је задата регулатором. У случају да је безбедносни прекидач у стању 0, онда снага рингле мора да буде 0 W. У случају да се остварује иста снага са различитом комбинацијом стања прекидача, узети ону комбинацију са најмање прекидача у стању 1.



Слика 1 – шема рингле



Стање регулатора	Максимална снага
0	0 W
1	500 W
2	700 W
3	900 W
4	2000 W
5	3000 W
6	4100 W

Слика 2 – регулатор за одређивање максималне снаге потрошње рингле

Помоћу Карноових карти треба одредити минималну ДНФ **само** за излазне сигнале мреже Z_1 , Z_2 и Z_3 . Реализовати ову мрежу користећи што мањи број двоулазних И и двоулазних ИЛИ елемената, а затим трансформисати тако добијену мрежу користећи **искључиво** што мањи број двоулазних НИЛИ елемената. Подразумевати да су расположиве и директне и комплементарне вредности променљивих. Цртати посебну шему за сваки излазни сигнал.

3. [15] Нацртати граф и таблицу и конструисати структурну шему секвенцијалне мреже Муровог типа која се понаша као бројач са засићењем који броји по секвенци $0 - 1 - 2 - 2 - 2 - \dots$, када се на улазу x јави логичка јединица. Када се на улазу x јави логичка нула, бројач броји по секвенци $2 - 1 - 0 - 0 - 0 - \dots$. Помоћу Карноових карти треба одредити **само** минималну ДНФ сигнала побуде. За реализацију дате секвенцијалне мреже користити што мање Т флип-флопова код којих је 0 активна вредност улазног сигнала Т и што мање НЕ, И и ИЛИ логичких кола са произвољним бројем улаза. Стање мреже кодирати тако да је излаз мреже једнак стању мреже.