Електротехнички факултет у Београду 10.09.2020.
Катедра за рачунарску технику и информатику

Основи рачунарске технике

-13Е111ОРТ-

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

Колоквијум траје 90 минута.

= =

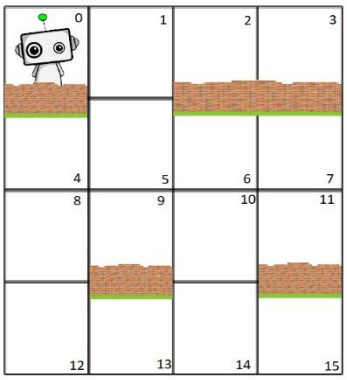
1. [15] Помоћу Карноових карти наћи минималну:

а) КНФ функције: $f(x_1, x_2, x_3) = \overline{\overline{(x_1 + x_3)}x_2 + x_1x_3 + \overline{(x_1 + x_2)}}$, узети да је f(b)={ 3 }

б) ДНФ функције: $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1x_2\overline{x_4} + \overline{\overline{x_1}(x_3 + x_4)}$

в) ДНФ функције: $f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ задате скупом индекса
$f(1) = \{0, 1, 4, 5, 7, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 26, 27, 30, 31\}$

2. [15] Након што су асистенти Филип, Данко, Алекса и Јелица поспремили салу за упис нових студената, остало им је још само да је усисају. Како нико од њих није баш желео да усисава, договорили су се да направе малог робота који ће то да уради уместо њих. Потребно је да им помогнете да усмеравају робота да што пре усиса салу.



Потребно је реализовати комбинациону мрежу која за сваку могућу позицију робота у сали (погледати слику), даје информације о томе на коју страну робот треба да се креће како би на што ефикаснији начин усисао собу. Комбинациона мрежа има четири улазна сигнала X_1, X_2, X_3 и X_4 који представљају позицију робота. Позиције су означене на слици.

На основу улазних сигнала, дати информацију о томе да ли робот треба да се креће горе, доле, лево или десно. Филип, Данко, Алекса и Јелица су били у журби да направе робота, па нису стигли да реализују да се робот креће на горе, већ само лево, десно и доле. Коришћењем три излазна сигнала Z_1, Z_2, и Z_3 означити на коју страну робот треба да се креће, респективно лево, десно или доле.

У сали коју усисавају постоје и зидови, који су означени на слици. Робот не може пролазити кроз зид, нити се може кретати дијагонално. Потребно је наћи такав пут за робота, да постоји најмањи број позиција које је више пута усисао. Робот је увек усмерен ка посматрачу и физички се не окреће. Кретање лево-десно рачунати са роботове стране. Уколико се робот више пута нађе на истој позицији, за ту позицију као излаз активирати све комбинације кретања које су у тој позицији могуће.

Помоћу Карноових карти треба одредити **само** минималну ДНФ излазних сигнала мреже. 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 НИ елемената. Подразумевати да су расположиве и директне и комплементарне вредности променљивих. Цртати посебну шему за сваки излазни сигнал.

3. [15] Конструисати структурну шему тактоване секвенцијалне мреже Муровог типа, са једним улазним сигналом x и излазним сигналом z, која функционише тако што на излазу z генерише 1 у трајању једне периоде сигнала такта сваки пут када се на улазу појави секвенца 111. Секвенце се међусобно не могу преклапати. Помоћу Карноових карти треба одредити **само** минималну КНФ сигнала побуде. 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	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
z	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0