



Основи рачунарске технике  
-13E111OPT-

**Напомене:**

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

Колоквијум траје 90 минута.

=====

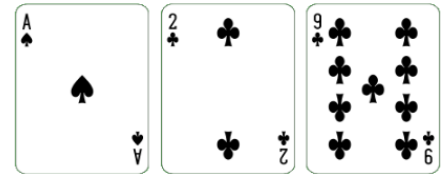
1. [15] Помоћу Карноових карти наћи минималну:

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

б) КНФ функције:  $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4$ , узети да је  $f(b) = \{ 0, 3, 5, 6, 9, 10, 12, 15 \}$

в) КНФ функције:  $f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$  задате скупом индекса  $f(0) = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 21, 28, 29, 30, 31 \}$  и  $f(b) = \{ 15, 20 \}$

2. [15] Након јела и пића, сарадници са ОРТ-а Филип и Данко су се придружили сарадницима Јелици и Алекси који играју партију таблица. Јелица је на потезу, а Филип и Данко (без информација о картама које играчи поседују) покушавају да открију коју карту је најбоље одиграти. На талону се налазе следеће карте: 1-пик, 2-треф и 9-треф (слика 2.1.).



Слика 2.1. Талон

Потребно је реализовати комбинациону мрежу која за сваку могућу одиграну карту даје информације о одиграном потезу на основу тренутног талона (слика 2.1). Комбинациона мрежа има четири улазна сигнала  $X_1, X_2, X_3$  и  $X_4$  који представљају вредност бачене карте у бинарном бројном систему (највећу тежину има сигнал  $X_1$ , а најмању сигнал  $X_4$ ). Карте које се могу одиграти имају вредности 1-10, 12 (жандар), 13 (дама) и 14 (краљ). Не постоји карта која има вредност 11 (ова вредност се никада неће појавити на улазу), већ се карта са вредношћу 1 (кец) по потреби може рачунати као 1 или 11 при ношењу карата са талона.

На основу улазних сигнала, треба дати две информације о потезу, коришћењем три излазна сигнала  $Z_1, Z_2$ , и  $Z_3$ . Сигнали  $Z_1$  и  $Z_2$  дају информацију о броју покупљених штихова ( $Z_1$  је сигнал веће тежине), а  $Z_3$  сигнализира да ли је покупљена бар једна карта са талона.

У штихове се убрајају карте 1, 10, жандар, дама, краљ и „мала двојка” (2-треф). „Велика десетка” (10 каро) вреди као два штиха, али је у партији већ одиграна и не може се поново одиграти. Одиграном картом се носи једна или више карата чија је сума једнака вредности бачене карте. Претпоставити да ће играч увек са талона поупити све карте које може.

Следи пример једног потеза. На талону се налазе карте 3-срце, 5-треф, 10-пик и дама-каро. Као потез је одиграна дама. Пошто је вредност ове карте 13, може се поупити дама са талона (13), као и карте 3 и 10 ( $3 + 10 = 13$ ). Број покупљених штихова је 3 (две даме и 10) и покупљена је бар једна карта са талона.

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 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 има два улазна сигнала  $x_1$ ,  $x_2$  и два излазна сигнала  $z_1$ ,  $z_2$  (сигнал  $z_1$  представља бит највеће тежине). Када се на улазу јави активна вредност сигнала  $x_1$  и неактивна вредност сигнала  $x_2$ , мрежа се понаша као кружни бројач који броји по секвенци  $0 - 1 - 2 - 0$ . Када се на улазу јави активна вредност сигнала  $x_2$  и неактивна вредност сигнала  $x_1$ , мрежа броји по секвенци  $0 - 2 - 1 - 0$ . У случају да се на улазу јаве неактивне вредности сигнала  $x_1$  и  $x_2$ , мрежа прелази у стање 0. Ако се на улазу јаве активне вредности оба сигнала, мрежа остаје у стању у коме се затекла. Кодирати стања мреже тако да одговарају излазима мреже. Помоћу Карноових карти треба одредити **само** минималну КНФ сигнала побуде. За реализацију дате секвенцијалне мреже користити што мање D флип-флопова код којих је 1 активна вредност улазних сигнала и што мање НЕ, И и ИЛИ логичких кола са произвољним бројем улаза.