



**Основи рачунарске технике 1 (13С111ОРТ1)
- први колоквијум -**

Напомене:

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

Колоквијум траје 90 минута.

=====

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

$$f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1 + \overline{\overline{x_2} + \overline{\overline{x_3}}} + x_2 \cdot \overline{x_3} + (x_1 + x_2) \cdot (\overline{x_2} + x_3)}$$

$$g(x_1, x_2, x_3) = \overline{\overline{\overline{x_1} + x_2 + x_3} \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \overline{x_2} + x_3}$$

- а) Проверити да ли ове две функције реализују једнако пресликавање ако су дефинисане на сваком вектору.
- б) Уколико се на улазу никада не јављају вектори $\{0, 4, 5\}$ проверити да ли ове две функције реализују једнако пресликавање на векторима који се јављају.

2. [15] Помоћу Карноових карти наћи минималну:

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

б) ДНФ функције: $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \overline{x_1 + \overline{x_2} \cdot x_3 + \overline{x_4} + \overline{x_1} \cdot x_3} + \overline{x_1 \cdot \overline{x_4} + \overline{x_3} \cdot x_4}$ узети да је $f(b) = \{2, 6, 13\}$

в) ДНФ функције $f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ задате скупом индекса $f(1) = \{0, 4, 8, 10, 17, 18, 21, 22, 25, 28, 29\}$ и $f(b) = \{1, 5, 12, 16, 20, 24, 26\}$

3. [10] Као добродошлицу новом сараднику Павлу, асистент Филип је предложио организовање заједничке активности у виду одласка у теретану. Колеге Данко и Алекса су биле одушевљене идејом, па су решили да направе детаљан план тренинга.

Договорили су се да ће тренирати четири пута недељно: понедељком, уторком, четвртком и петком, при чему ће понедељком и четвртком радити лакше, а уторком и петком теже тренинге. Сваки дан би се радиле исте вежбе приказане у Табели 1. За сваку вежбу се зна следеће: за коју групу мишића се ради, која је по реду вежба у тој групи, да ли се приликом вежбе користи шипка и колика је минимална тежина са којом се вежба ради. У теретани су на располагању по два тега тежина 5kg, 10kg и 25kg и једна шипка тежине 20kg. Приликом лакших тренинга циљ је да се вежба одради са минималном тежином из Табеле 1, док се приликом тежих тренинга тежина повећава за најмање што је могуће у односу на минималну тежину, имајући у обзир тегове који су на располагању у теретани. За вежбе приликом којих се користи шипка, неопходно је тегове распоредити симетрично са обе стране шипке како би вежба могла да се изводи правилно.

Вежба	Група мишића	Редни број у групи	Шипка?	Тежина (kg)
Чучњеви	Ноге	0	ДА	50
Искораџи	Ноге	1	НЕ	10
Згибови	Леђа	0	НЕ	35
Веслање	Леђа	1	ДА	40
Склекови	Груди	0	НЕ	ради се без тегова
Бенч	Груди	1	ДА	20

Табела 1

Алекса и Данко су на основу плана направили следећи систем. Улазни сигнал X_1 даје информацију да ли се ради о лакшем (вредност 0) или тежем (вредност 1) тренингу, док улазни сигнали X_2 , X_3 и X_4 одређују о којој вежби се ради. Сигнали X_2 и X_3 представљају шифру групе мишића за коју се вежба ради, док сигнал X_4 представља редни број вежбе у тој групи мишића. У Табели 2 су приказане шифре за сваку групу мишића. Излазни сигнали Z_1 , Z_2 и Z_3 представљају број тегова (шипка се не рачуна као тег иако њена тежина улази у укупну тежину) који се користи да би се вежба одрадила са одговарајућим оптерећењем у бинарном бројном систему (бит Z_3 је бит најмање тежине). Уколико шифра не одговара ниједној групи мишића, излазни сигнали нису дефинисани. Након што су све осмислили, показали су систем Филипу који им је на то само рекао да је била реч о првоаприлској шали.

Група мишића	Шифра
Ноге	00
Леђа	01
Груди	10

Табела 2

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 НИЛИ елемената. Подразумевати да су расположиве и директне и комплементарне вредности променљивих. Цртати посебну шему за сваки излазни сигнал.