CVIČENIE č. 3 – BOOLEOVA ALGEBRA

① Upravte výraz $a+\bar a.b$ pomocou de Morganových zákonov.

$$a+\bar a.b = \overline{\overline{a+\bar a.b}} = \overline{\bar{\bar a}.\overline{\bar a.b}} = \overline{\bar{\bar a}.(a+\bar b)} = \overline{\bar a.\bar b} = \underline{a+b}$$

② Upravte výraz $a+b.c+\bar b.\overline{c+d}$ pomocou de Morganových zákonov.

$$a+b.c+\bar b.\overline{c+d} = \overline{\overline{a+b.c+\bar b.\bar c.\bar d}} = \overline{\overline{a+b.c}.\overline{\bar b.(\bar c.\bar d)}} = \overline{\bar a.\overline{b.c}(b+\overline{\bar c.\bar d})} =$$

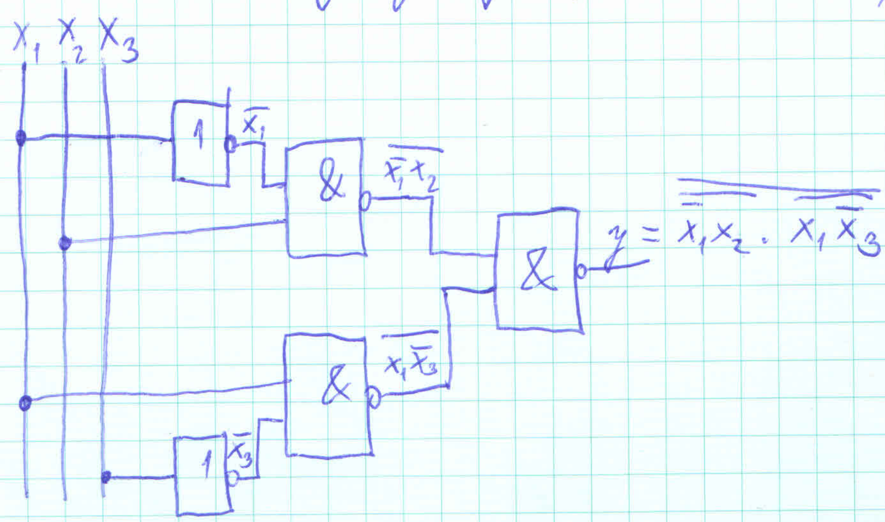
$$= \underline{\bar a.(\bar b+\bar c).(b+\overline{\bar c.\bar d})}$$

③ Realizujte log. funkciu $y=\bar x_1 x_2 + x_1\bar x_3$ pomocou log. hradiel typu NAND.

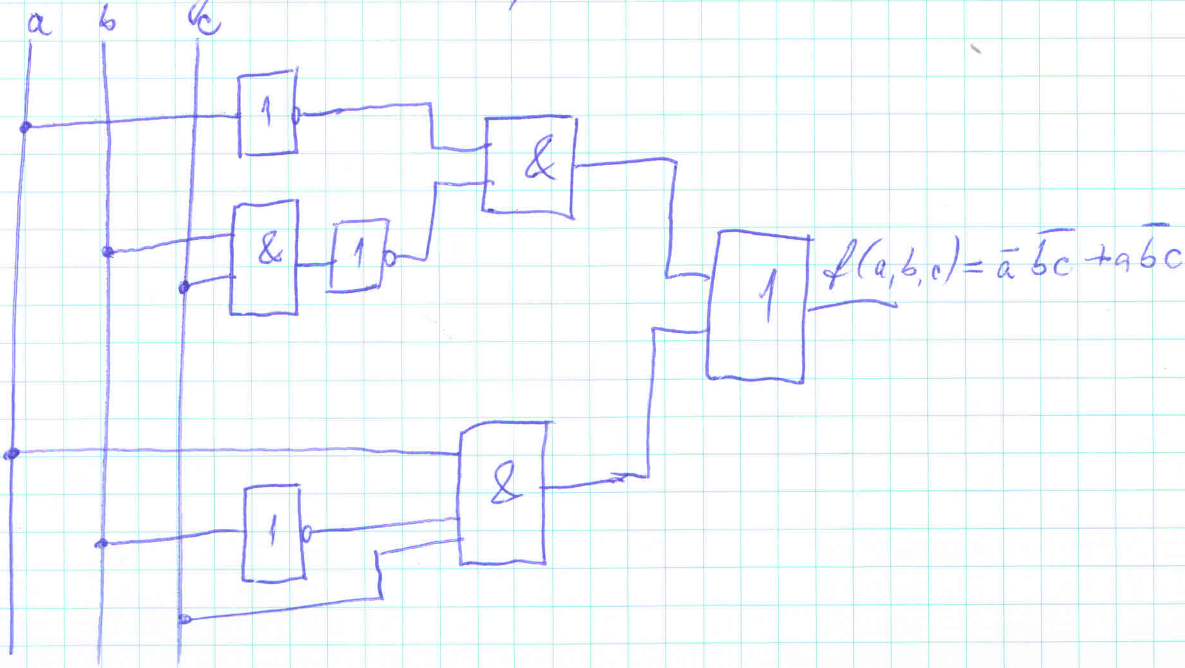
Log. fciu upravíme pomocou de Morganovho zákona. Aby zmenila svoju hodnotu, pridáme dvojitú negáciu:

$$y=\bar x_1 x_2 + x_1\bar x_3 = \overline{\overline{\bar x_1 x_2}.\overline{x_1\bar x_3}}$$

Takto uvedenú (upravenú) log. fciu už môžeme realizovať pomocou členov NAND. Každý negovaný výraz odpovedá jednému hradlu NAND.



4. Nakreslite log. obvod def. log. výrazom $f(a,b,c)=\bar{a}\,\overline{bc}+a\bar{b}c$.
Použite log. členy AND, OR a NOT.



5. Pomocou Booleových pravidiel zjednodušte log. funkciu:

$$f=\bar{a}.b.c+a\bar{b}c+ab\bar{c}+a.b.c$$

$$f=\bar{a}bc+a\bar{b}c+ab\bar{c}+abc=(a.b.c+\bar{a}bc)+(a.b.c+a\bar{b}c)(ab\bar{c}+abc)=$$

$$=b.c(a+\bar{a})+a.c(b+\bar{b})+a.b(\bar{c}+c)=\underline{b.c+a.c+a.b}$$

6. Pomocou Booleových pravidiel zjednodušte log. funkciu:

$$f=\overline{\overline{(a+b+c)}+\overline{(a.b+a.c)}}$$

$$f=\overline{\overline{(a+b+c)}+\overline{(a.b+a.c)}}=(a+b+c)(a.b+a.c)=$$

$$=a.b+a.c+a.b+a.b.c+a.b.c+a.c=a.b+a.c+a.b.c=$$

$$=a.b+a.b.c+a.c+a.b.c=a.b(1+c)+a.c(1+b)=$$

$$=\underline{a.b+a.c}$$

7. Pomocou Booleových pravidiel zjednodušte log. funkciu:

$$f = a.b.c.d + \bar{a}.b.c.d + a.b.\bar{c}.d + \bar{a}.b.\bar{c}.d$$

$$f = abcd + \bar{a}bcd + ab\bar{c}d + \bar{a}b\bar{c}d = b.d(a.c + \bar{a}c + a\bar{c} + \bar{a}\bar{c}) =$$

$$= b.d(c.(a+\bar{a}) + \bar{c}(a+\bar{a})) = b.d(c+\bar{c}) = \underline{b.d}$$

8. Pomocou Booleových pravidiel zjednodušte log. funkciu:

$$f = (a+b)(a+b+c) + a(a+b+c)$$

$$f = (a+b)(a+b+c) + a(a+b+c) =$$

$$= (a.a + a.b + a.c + b.a + b.b + b.c) + (a.a + a.b + a.c) =$$

$$= ((a + ab) + (b + b.c) + a.c) + (a + a.b + a.c) =$$

$$= (a.(1+b) + b(1+c) + ac) + (a(1+b+c)) =$$

$$= (a+b+ac) + a = (a.(1+c) + b) + a = a+b+a = \underline{a+b}$$