

# Projekt č. 1

## Logické obvody

1. ročník – kombinovaná forma,  
Informační a komunikační technologie, LB1IKT01K

Jan Šmíd  
SMID051

## Zadání č. 965

- a)  $K(0,1,2,6,9,14,(3,11,12,13))$
- b)  $D(1,7,9,10,12,13,15,(6,8))$
- c)  $D(1,2,5,10,13,14,15,(4,6,12))$
- d)  $K(5,6,8,12,14,15,(0,2,11,13))$
- e)  $D(0,2,4,6,11,15,(5,7,14))$
- f)  $K(2,4,10,11,12,13,(1,3,5,9))$

Pro každou booleovskou funkci sestavte Karnaughovu mapu a z ní vyjádřete minimální součtovou formu, kterou upravíte pro realizaci hradel NAND.

Pro každou booleovskou funkci nakreslete síť pomocí hradel NAND, kde počet vstupů není omezen.

a) funkce:  $K(0,1,2,6,9,14,(3,11,12,13))$

a.1) tabulka

dec	hex	a	b	c	d	f
0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	0
2	2	0	0	1	0	0
3	3	0	0	1	1	x
4	4	0	1	0	0	1
5	5	0	1	0	1	1
6	6	0	1	1	0	0
7	7	0	1	1	1	1
8	8	1	0	0	0	1
9	9	1	0	0	1	0
10	A	1	0	1	0	1
11	B	1	0	1	1	x
12	C	1	1	0	0	x
13	D	1	1	0	1	x
14	E	1	1	1	0	0
15	F	1	1	1	1	1

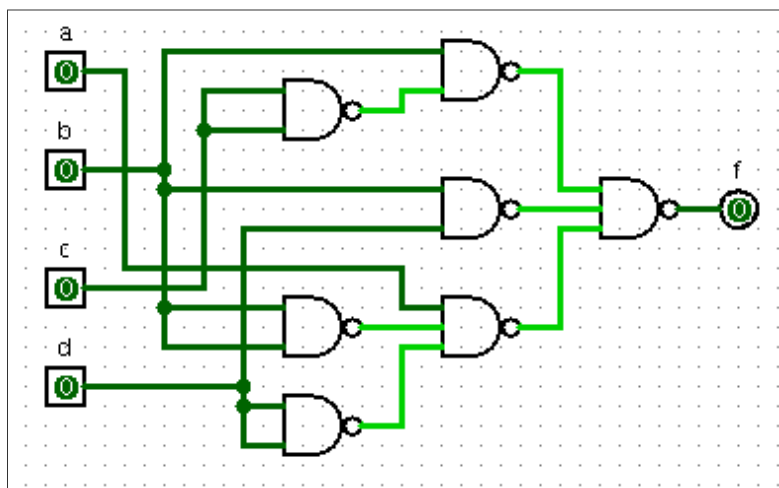
a.2) Karnaughova mapa

		c, d			
		00	01	11	10
a, b	00	0	0	x	0
	01	1	1	1	0
	11	x	x	1	0
	10	1	0	x	1

a.3) Minimální součtová forma

$$b\bar{c} + bd + \bar{a}\bar{d}$$

a.4) Návrh pomocí hradel NAND



b) funkce:  $D(1,7,9,10,12,13,15,(6,8))$

b.1) tabulka

dec	hex	a	b	c	d	f
0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1
2	2	0	0	1	0	0
3	3	0	0	1	1	0
4	4	0	1	0	0	0
5	5	0	1	0	1	0
6	6	0	1	1	0	x
7	7	0	1	1	1	1
8	8	1	0	0	0	x
9	9	1	0	0	1	1
10	A	1	0	1	0	1
11	B	1	0	1	1	0
12	C	1	1	0	0	1
13	D	1	1	0	1	1
14	E	1	1	1	0	0
15	F	1	1	1	1	1

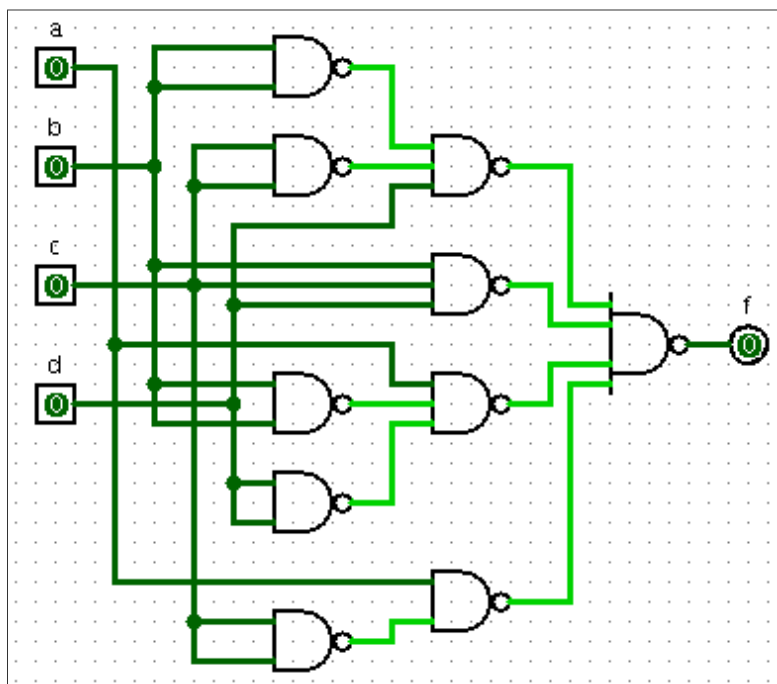
b.2) Karnaughova mapa

		c, d			
		00	01	11	10
a, b	00	0	1	0	0
	01	0	0	1	x
	11	1	1	1	0
	10	x	1	0	1

b.3) Minimální součtová forma

$$\overline{b}cd + bcd + ab\overline{d} + a\overline{c}$$

b.4) Návrh pomocí hradel NAND



c) funkce:  $D(1,2,5,10,13,14,15,(4,6,12))$

c.1) tabulka

dec	hex	a	b	c	d	f
0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1
2	2	0	0	1	0	1
3	3	0	0	1	1	0
4	4	0	1	0	0	x
5	5	0	1	0	1	1
6	6	0	1	1	0	x
7	7	0	1	1	1	0
8	8	1	0	0	0	0
9	9	1	0	0	1	0
10	A	1	0	1	0	1
11	B	1	0	1	1	0
12	C	1	1	0	0	x
13	D	1	1	0	1	1
14	E	1	1	1	0	1
15	F	1	1	1	1	1

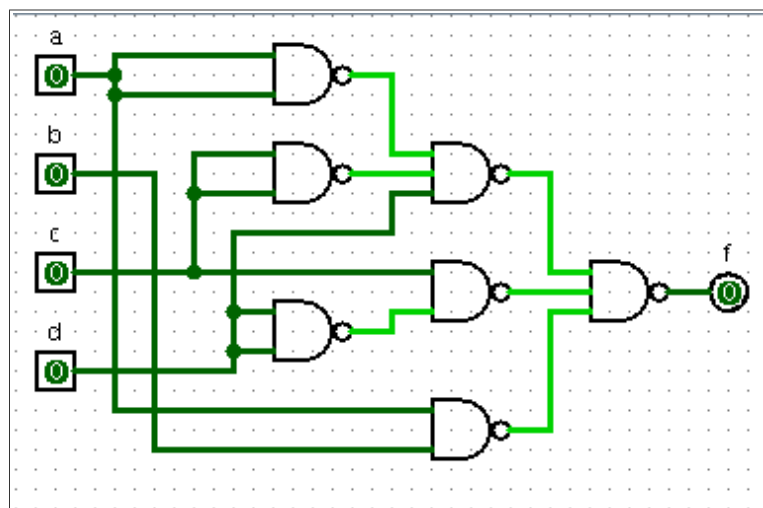
c.2) Karnaughova mapa

		c, d			
		00	01	11	10
a, b	00	0	1	0	1
	01	x	1	0	x
	11	x	1	1	1
	10	0	0	0	1

c.3) Minimální součtová forma

$$\overline{a}cd + c\overline{d} + ab$$

c.4) Návrh pomocí hradel NAND



d) funkce:  $K(5,6,8,12,14,15,(0,2,11,13))$

d.1) tabulka

dec	hex	a	b	c	d	f
0	0	0	0	0	0	x
1	1	0	0	0	1	1
2	2	0	0	1	0	x
3	3	0	0	1	1	1
4	4	0	1	0	0	1
5	5	0	1	0	1	0
6	6	0	1	1	0	0
7	7	0	1	1	1	1
8	8	1	0	0	0	0
9	9	1	0	0	1	1
10	A	1	0	1	0	1
11	B	1	0	1	1	x
12	C	1	1	0	0	0
13	D	1	1	0	1	x
14	E	1	1	1	0	0
15	F	1	1	1	1	0

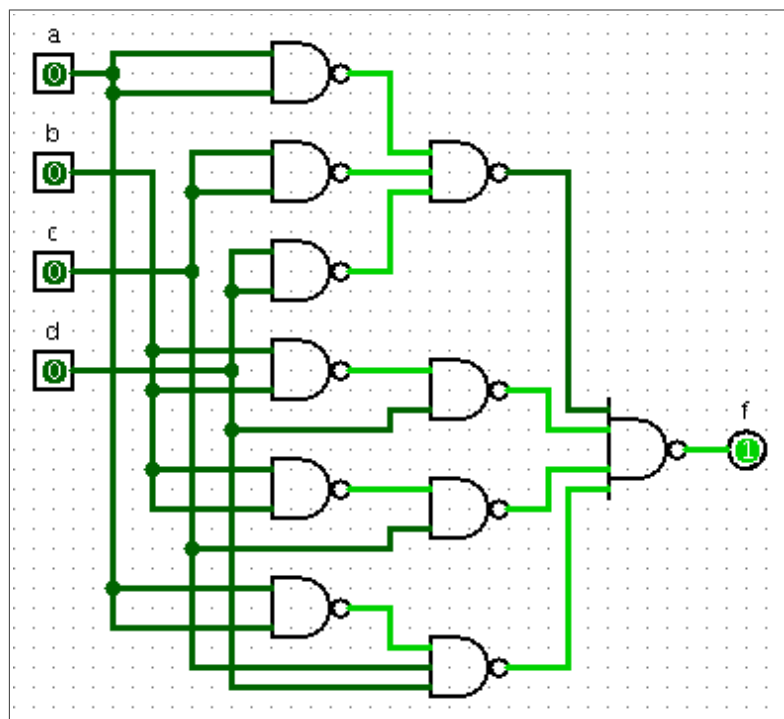
d.2) Karnaughova mapa

		c, d			
		00	01	11	10
a, b	00	x	1	1	x
	01	1	0	1	0
	11	0	x	0	0
	10	0	1	x	1

d.3) Minimální součtová forma

$$\overline{a}cd + \overline{b}d + \overline{b}c + \overline{a}cd$$

d.4) Návrh pomocí hradel NAND



e) funkce:  $D(0,2,4,6,11,15,(5,7,14))$

e.1) tabulka

dec	hex	a	b	c	d	f
0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0
2	2	0	0	1	0	1
3	3	0	0	1	1	0
4	4	0	1	0	0	1
5	5	0	1	0	1	x
6	6	0	1	1	0	1
7	7	0	1	1	1	x
8	8	1	0	0	0	0
9	9	1	0	0	1	0
10	A	1	0	1	0	0
11	B	1	0	1	1	1
12	C	1	1	0	0	0
13	D	1	1	0	1	0
14	E	1	1	1	0	x
15	F	1	1	1	1	1

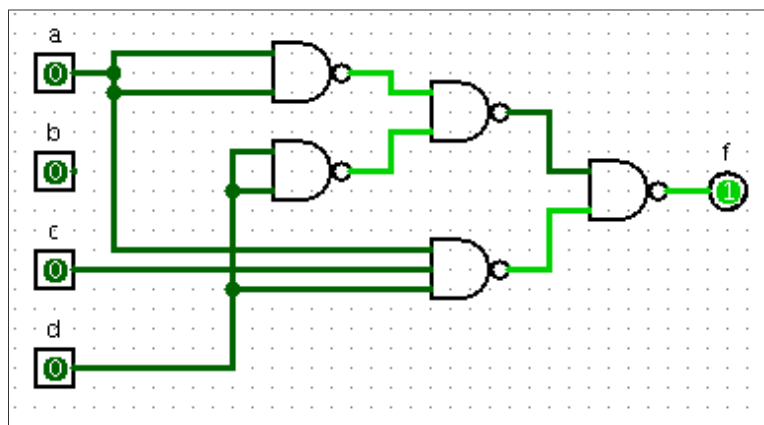
e.2) Karnaughova mapa

		c, d			
		00	01	11	10
a, b	00	1	0	0	1
	01	1	x	x	1
	11	0	0	1	x
	10	0	0	1	0

e.3) Minimální součtová forma

$$\overline{a}d + acd$$

e.4) Návrh pomocí hradel NAND



f) funkce:  $K(2,4,10,11,12,13,(1,3,5,9))$

f.1) tabulka

dec	hex	a	b	c	d	f
0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	1	x
2	2	0	0	1	0	0
3	3	0	0	1	1	x
4	4	0	1	0	0	0
5	5	0	1	0	1	x
6	6	0	1	1	0	1
7	7	0	1	1	1	1
8	8	1	0	0	0	1
9	9	1	0	0	1	x
10	A	1	0	1	0	0
11	B	1	0	1	1	0
12	C	1	1	0	0	0
13	D	1	1	0	1	0
14	E	1	1	1	0	1
15	F	1	1	1	1	1

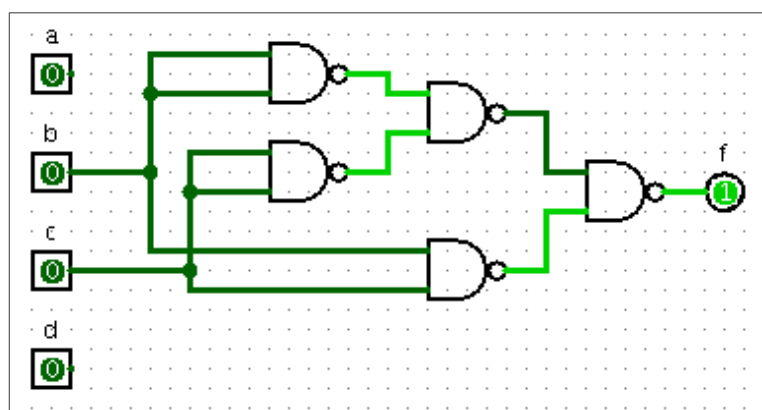
f.2) Karnaughova mapa

		c, d			
		00	01	11	10
a, b	00	1	x	x	0
	01	0	x	1	1
	11	0	0	1	1
	10	1	x	0	0

f.3) Minimální součtová forma

$$\overline{bc} + bc$$

f.4) Návrh pomocí hradel NAND





## Závěr

na tomto projektu jsem se naučil pracovat s booleovou algebrou, pravdivostní tabulkou a minimalizací pomocí Karnaughovy mapy s následnou realizací návrhu obvodu pomocí hradel NAND.