

Varianta: 50 Příjmení: Novan

Třída: 2.D Zadáno: 22.4.2024 Odevzdáno: 6.5.2024

## Číslicová technika - návrh kombinačního obvodu (1)

## Dekodér pro 7-mi segmentový displej

Navrhnete dekodér pro sedmi-segmentový displej, který kóduje hodnoty 0, 1, 2, 3, 4, 5 z přímého dvojkového kódu na hodnoty 5, 0, 1, 4, 8, 6 zobrazované na sedmi-segmentovém displeji. Pro ostatní vstupní hodnoty jsou postupně rozsvcovány segmenty a, b, g, e, d, c, f, a. Při poslední hodnotě displej zhasne. Realizujte pomocí NAND logiky.

Zdroj: [https://en.wikipedia.org/wiki/Seven-segment\\_display](https://en.wikipedia.org/wiki/Seven-segment_display)

1) Blokové schéma obvodu

2) Popis chování obvodu

Vstup	Výstup							$X_{DI}$
	a	b	c	d	e	f	g	
0 0 0 0 0 0 0	1	0	1	1	0	1	1	5
1 0 0 0 0 1 0	1	1	1	1	1	1	0	0
2 0 0 0 1 0 0	0	1	1	0	0	0	0	1
3 0 0 0 1 1 0	0	1	1	0	0	1	1	4
4 0 1 0 0 0 0	1	1	1	1	1	1	1	8
5 0 1 0 0 1 0	1	0	1	1	1	1	1	6
6 0 1 1 0 0 1	1	1	1	0	1	1	1	a
7 0 1 1 1 1 1	1							b
8 1 0 0 0 0 0							1	g
9 1 0 0 0 1 0						1		e
10 1 0 0 1 0 0				1				d
11 1 0 0 1 1 0				1				c
12 1 1 0 0 0 0						1	g	
13 1 1 0 0 1 0					1			f
14 1 1 1 0 0 1						1		a
15 1 1 1 1 1 1								

napíše mc  
čísla od 0-15

zde napíše čísla od 0-15 v bin. kódu

jednotlivé segmenty

pattern

zápis kód

teuto pattern je stejný  
a stačí ho opsat

Vyplnění kódů

segmenty displeje

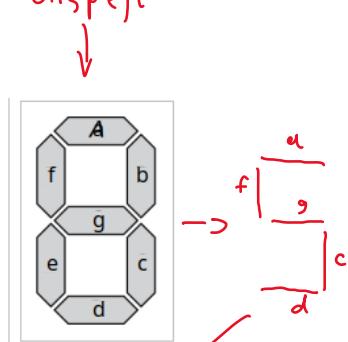
hodnota na displeji

Výstup

a	b	c	d	e	f	g	$X_{DI}$
1	0	1	1	0	1	1	5

potřebujeme rozšírit 5 na  
odcinek

1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1	1	4
1	1	1	1	1	1	1	8
1	0	1	1	1	1	1	6



$$\begin{array}{c|c} a \\ \hline f & g \\ \hline c \\ \hline d \end{array}$$

pro to potřebujeme rozšířit segmenty a, f, g, c, d

do téhož sloupu v tom řádku 5 zapíšeme 1 a do ostatních 0

~ - - - -

to provedeme následně

## K-mapy

- každý sloupec má svouji mapu (a-g) Ydaje se nepočítá

mapa sloupců a:

$\oplus^a$

A B

- vypísané 7 do Luhnka

Vstup	X <sub>0</sub>	R	S	B	A	Výst
0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	0	0

	0	1	2	3
C	1	1		
D	1	1		
	12	13	14	15
	8	9	10	11

3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	
8	1	0	0	0	
9	1	0	0	1	
10	1	0	1	0	
11	1	0	1	1	
12	1	1	0	0	
13	1	1	0	1	
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	

číslo buňky do které napíšeme ↑

~ provedeme výnde postupně

mapa b-g:

?b		A	B	
C	1	1	1	
D	1	1	1	
	12	13	14	15
	8	9	10	11

?c		A	B	
C	1	1	1	
D	1	1	1	
	12	13	14	15
	8	9	10	11

?d		A	B	
C	1	1	1	
D	1	1	1	
	12	13	14	15
	8	9	10	11

?e		A	B	
C	1	1	1	
D	1	1	1	
	12	13	14	15
	8	9	10	11

?f		A	B	
C	1	1	1	
D	1	1	1	
	12	13	14	15
	8	9	10	11

?g		A	B	
C	1	1	1	
D	1	1	1	
	12	13	14	15
	8	9	10	11

✓ k-mapy provedeme na zápis jako bylo v testu

$$a(D, C, B, A) = \overline{D}\overline{B} + CB\overline{A}$$

$$b(D, C, B, A) = \overline{D}\overline{C}A + \overline{D}BA + \overline{D}\overline{C}B + \overline{D}C\overline{B}\overline{A}$$

$$c(D, C, B, A) = \overline{D}\overline{C} + \overline{D}\overline{B} + \overline{C}BA$$

$$d(D, C, B, A) = \overline{D}\overline{C} + DC\overline{B}\overline{A}$$

$$n(p, c, b, A) = \overline{D}B + p \cdot \overline{D}A$$

$$e(D, C, B, A) = \overline{D}C\overline{B} + \overline{C}\overline{B}A$$

$$f(D, C, B, A) = \overline{D}\overline{B} + \overline{D}\overline{C}A + C\overline{B}A$$

$$g(D, C, B, A) = \overline{B}\overline{A} + \overline{D}C\overline{B} + \overline{D}\overline{C}BA$$

↓ Převod na NAND

- převedeme  $\oplus$  na násobení

- užijeme jednu kompletní negaci

- užijeme další negaci ale užilme netolik kratek, pouze proti stupni písmen mezi  $\oplus$

$$a(D, C, B, A) = \overline{\overline{D}\overline{B}} \cdot \overline{C}\overline{B}\overline{A}$$

$$b(D, C, B, A) = \overline{\overline{D}\overline{C}A} \cdot \overline{\overline{D}\overline{B}A} \cdot \overline{\overline{D}\overline{C}B} \cdot \overline{\overline{D}\overline{C}\overline{B}A}$$

$$c(D, C, B, A) = \overline{\overline{D}\overline{C}} \cdot \overline{\overline{D}\overline{B}} \cdot \overline{\overline{C}\overline{B}A}$$

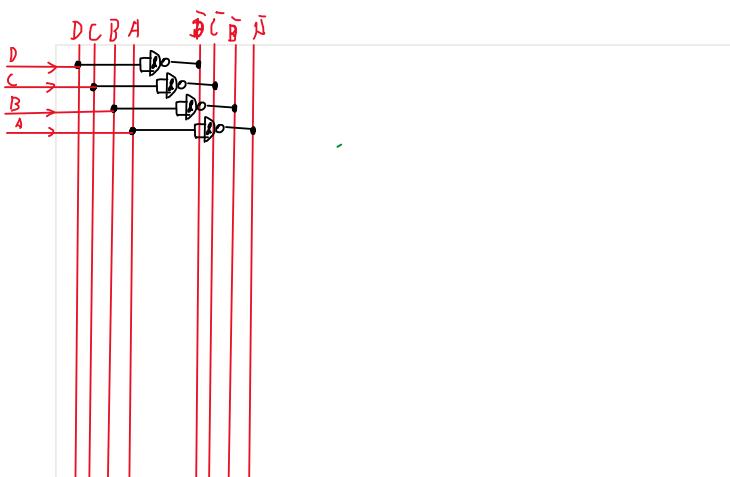
$$d(D, C, B, A) = \overline{\overline{D}\overline{B}} \cdot \overline{\overline{D}\overline{C}BA}$$

$$e(D, C, B, A) = \overline{\overline{D}\overline{C}\overline{B}} \cdot \overline{\overline{C}\overline{B}A}$$

$$f(D, C, B, A) = \overline{\overline{D}\overline{B}} \cdot \overline{\overline{D}\overline{C}A} \cdot \overline{\overline{C}\overline{B}A}$$

$$g(D, C, B, A) = \overline{\overline{B}\overline{A}} \cdot \overline{\overline{D}C\overline{B}} \cdot \overline{\overline{D}\overline{C}BA}$$

↓ zapojení obvodu 1. (nákresek mezi čísly ABCD a  $\overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$ )

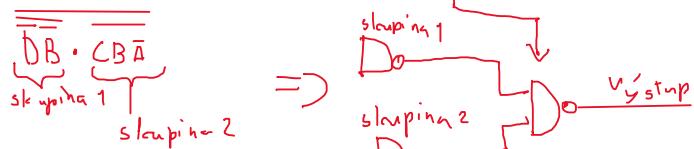


↓ Vyložitění mini schéma pro výstup a

- můžeme  $\overline{\overline{DB} \cdot \overline{CB\bar{A}}}$

- vždy máme na leouci  $\rightarrow D_o$  výstup

- počet skupin písmen užává kolik [zdeťto dalších bude připojeno] k



- z leouče slouping ještě připojujíme přívod podle písmen

skupina 1  $\rightarrow \overline{DB}$

připojit k Ā lince

skupina 2  $\rightarrow C \cdot B \cdot \bar{A}$

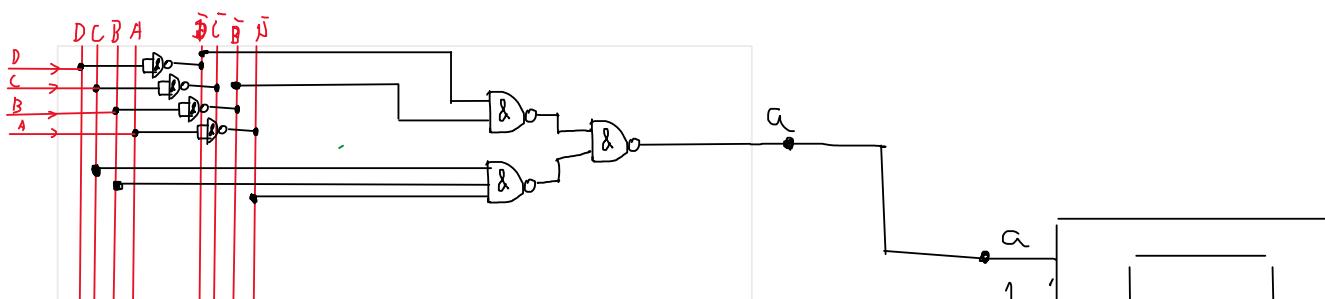
připojit le C lince

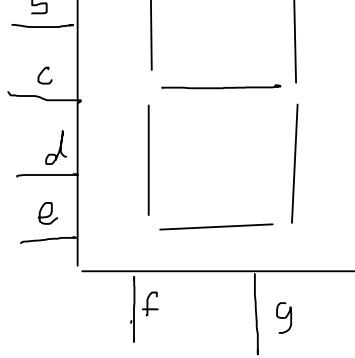
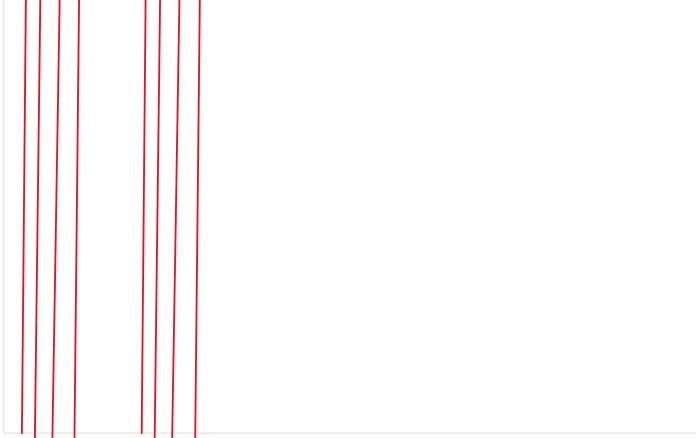
le B lince

le Ā lince



- nyní zapojit do zapojení!





-foto provedeme pro všechny zbylé písmena

TO

JE

VŠE

q /

