

4.3 negace pomocí

a) NAND



$$\overline{A \text{ AND } B}$$

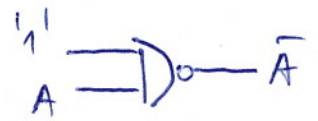
b) NOR



$$\overline{A \text{ OR } B}$$

A	B	NAND	NOR
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	0

a) NAND



b) NOR

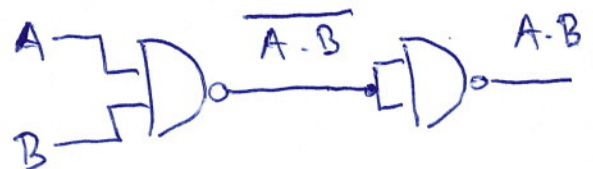


4.4 lze vyjádřit libovolnou log. funkci pouze pomocí následujících operací?

a) NAND

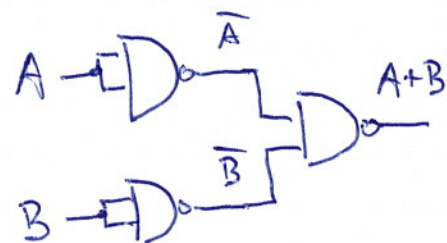
negace $A \rightarrow \text{NAND}(A, A) \rightarrow \bar{A}$

log. součin $A \cdot B = \overline{\overline{A \cdot B}} = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$



log. součet $A + B = \overline{\overline{A + B}} = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$

$\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$
(De Morganovy zákony)



b) AND, OR

negace X

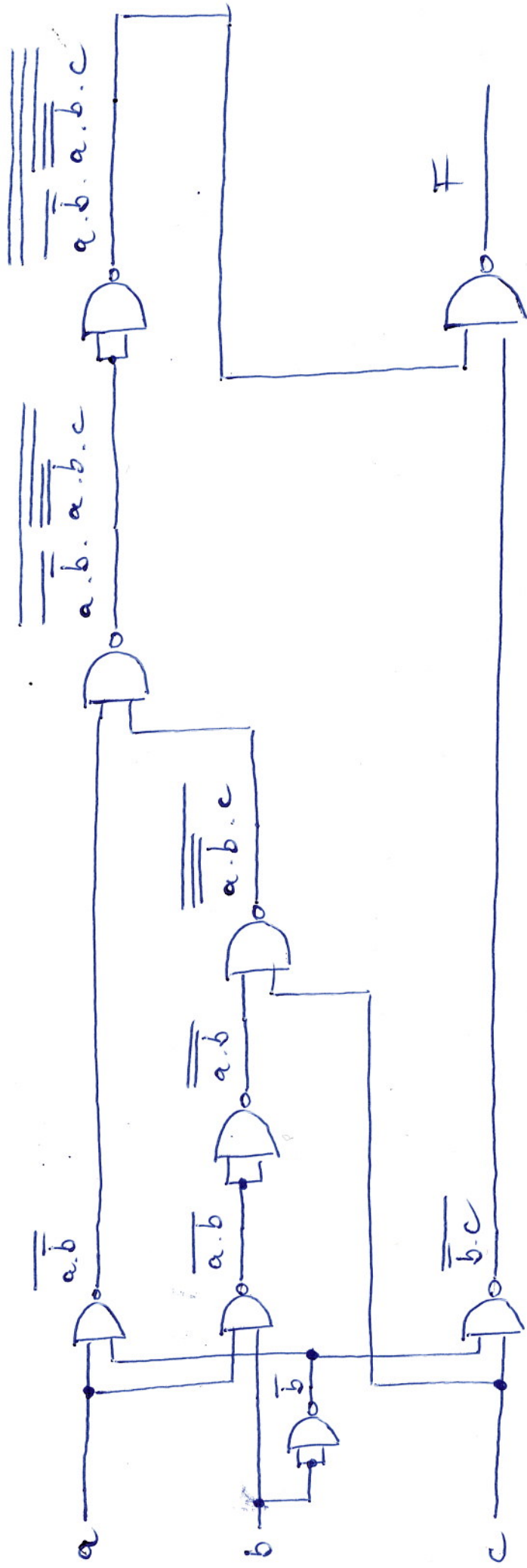
log. součin $A \cdot B$

log. součet $A + B$

A	B	AND	OR
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	1

Realizujte funkci $F(a, b, c)$ pouze pomocí brátek NAND.

$$\begin{aligned}
 F &= a \cdot \bar{b} + a \cdot b \cdot c + \bar{b} \cdot c = a \cdot \bar{b} + a \cdot \bar{b} \cdot c + \bar{b} \cdot c \\
 &= a \cdot \bar{b} + a \cdot \bar{b} \cdot c + \bar{b} \cdot c = a \cdot \bar{b} + \bar{b} \cdot c = a \cdot \bar{b} + \bar{b} \cdot c + \bar{b} \cdot c \\
 &= a \cdot \bar{b} + \bar{b} \cdot c + \bar{b} \cdot c = a \cdot \bar{b} + \bar{b} \cdot c = a \cdot \bar{b} + \bar{b} \cdot c
 \end{aligned}$$



4.5 Kolik existuje různých log. funkcí N proměnných?

x_{N-1}	...	x_2	x_1	x_0	$F(x_{N-1}, \dots, x_2, x_1, x_0)$
0	...	0	0	0	0/1
0	...	0	0	1	0/1
...	...	...	...	...	...
1	...	1	1	0	0/1
1	...	1	1	1	0/1

- 2^N vstupních kombinací
 - pro každou z kombinací může funkce F nabývat hodnoty 0 nebo 1
- $\Rightarrow$ celkem $2^{(2^N)}$ funkcí

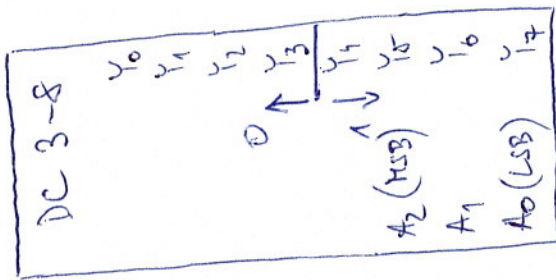
4.7 Kolik existuje kombinačních logických chování, pokud má obvod N vstupy a M výstupů?

x_{N-1}	...	x_2	x_1	x_0	$F_{M-1}(x_{N-1}, \dots, x_2, x_1, x_0)$	...	$F_0(x_{N-1}, \dots, x_2, x_1, x_0)$
0	...	0	0	0	0/1	...	0/1
0	...	0	0	1	0/1	...	0/1
...	...	...	...	...	...	...	...
1	...	1	1	0	0/1	...	0/1
1	...	1	1	1	0/1	...	0/1

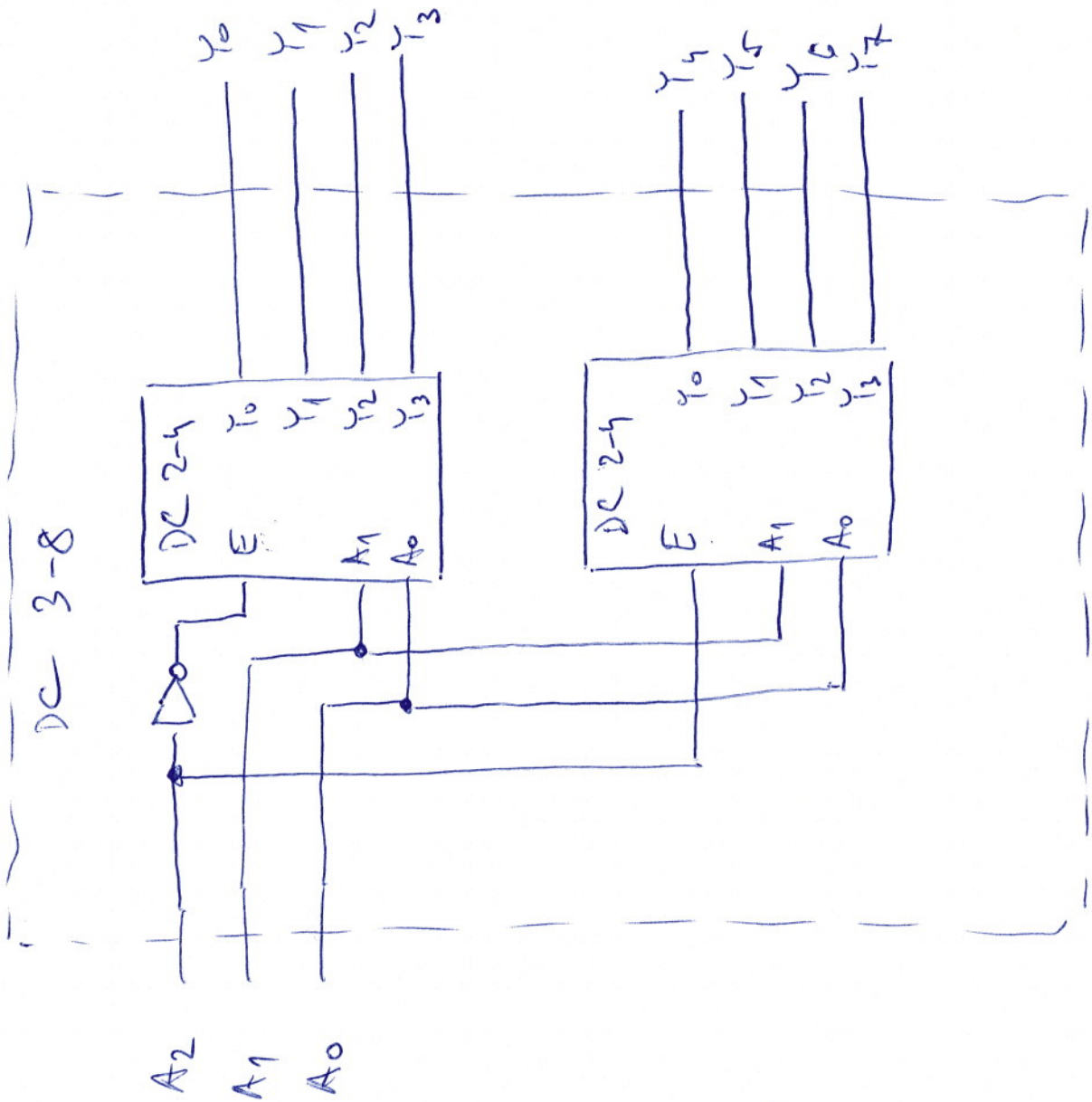
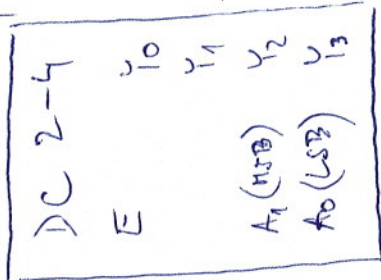
- obdobně předchozího příkladu
- M krát více výstupních kombinací
- $\Rightarrow$ celkem $2^{(M \cdot 2^N)}$ možností

Realizujte dekoder 3-8 pouze pomocí dekoderů 2-4 s povolenými vstupy a invertorem.

Cíl:



Plán je dispozici:



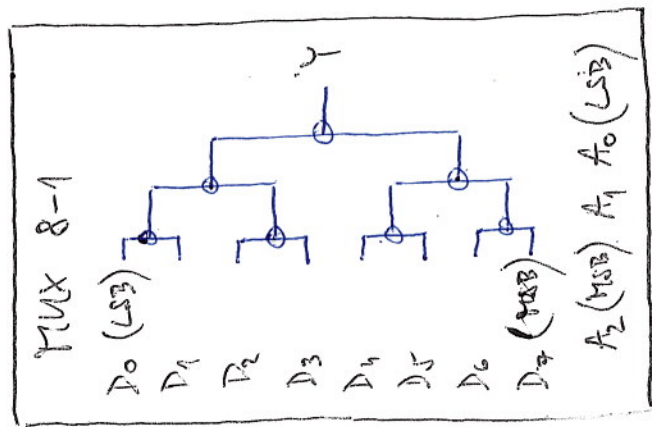
Alternativní řešení:

	A_2	A_1	A_0	
y_0	0	0	0	y_0
y_1	0	0	1	y_1
y_2	0	1	0	y_2
y_3	0	1	1	y_3
y_4	1	0	0	y_4
y_5	1	0	1	y_5
y_6	1	1	0	y_6
y_7	1	1	1	y_7

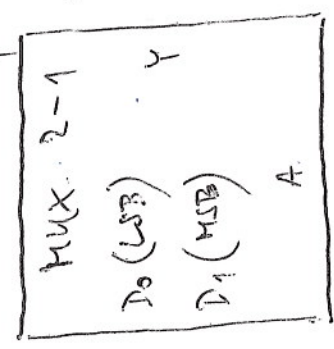
- Řízení E pomocí A_0
- $\bigcirc$ pro "horní" DC 2-4
- $\square$ pro "spodní" DC 2-4

Realizujte multiplexor 8-1 pouze pomocí multiplexorů 2-1.

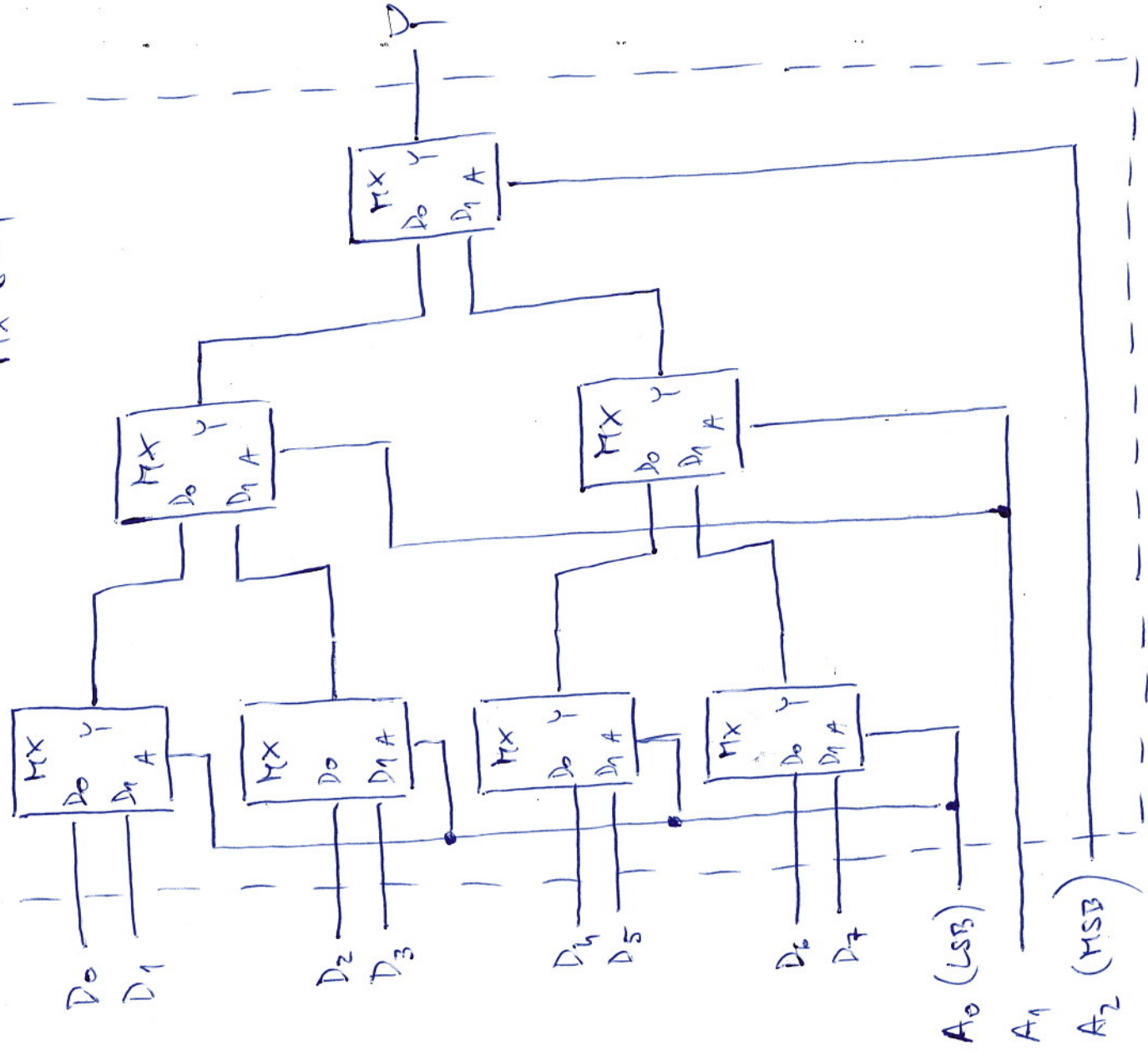
Cil:



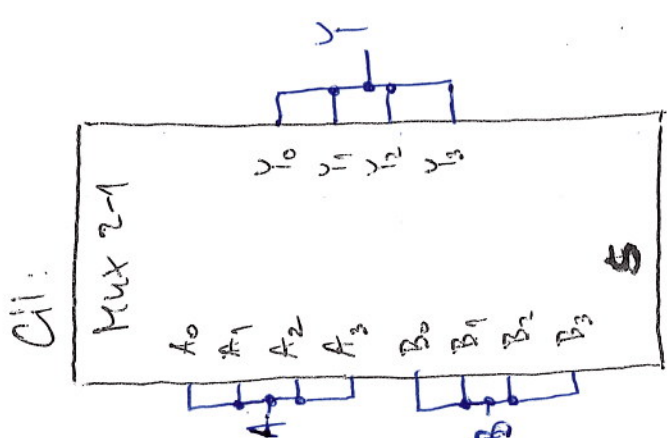
Práve k dispozici



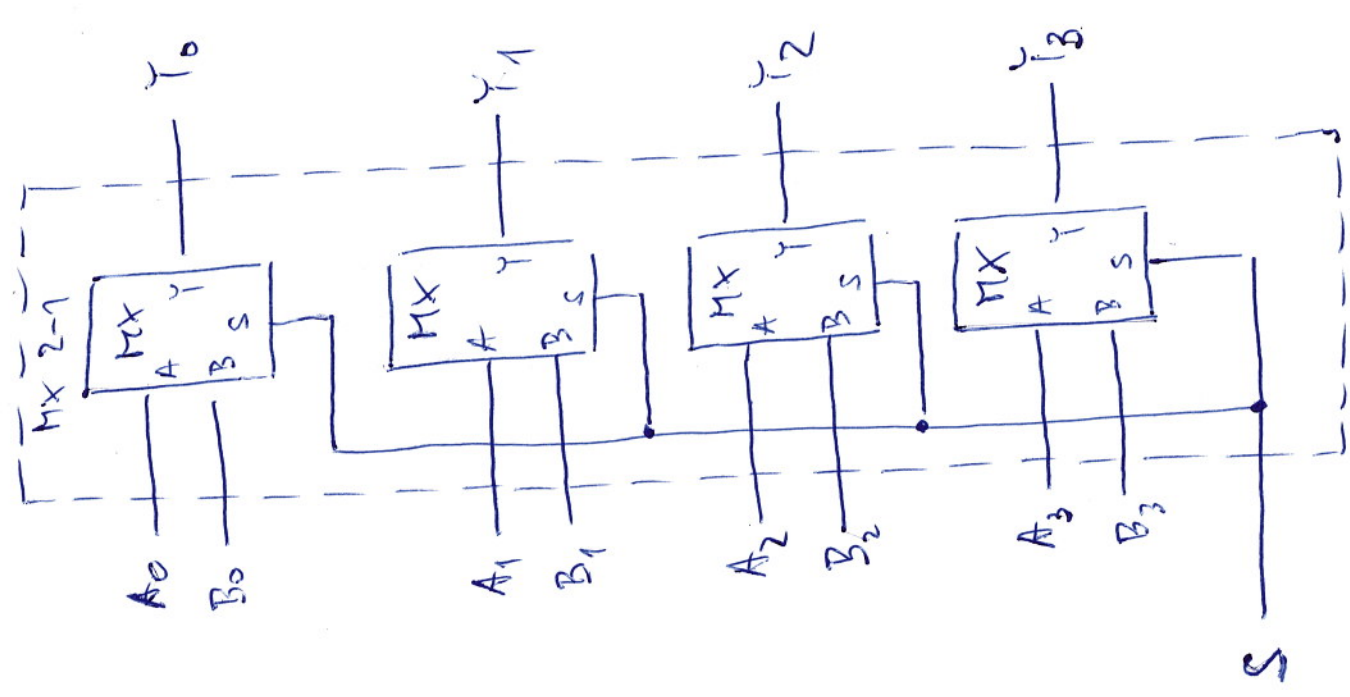
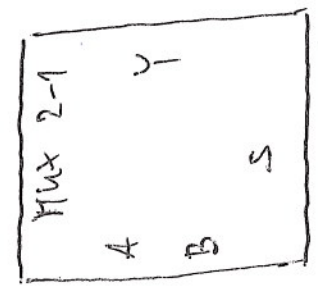
MUX 8-1



Pomoci multiplexorů 2-1 realizujte multiplexor 2-1 s datovou šířkou 4 bity.



Meine k dispozici:



3.3 součet čísel v doplňkovém kódu na 8 bitech + kontrola

$$(-12)_{DEC} = 11110100$$

$$(12)_{DEC} = 00001100$$

$$(9)_{DEC} = 00001001$$

$$\begin{array}{r} 11110100 \\ + 00001001 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{kontrola: } \begin{array}{r} 11111101 \\ 00000010 \\ + 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 00001100 \\ 11110011 \\ + 1 \\ \hline 11110100 \end{array}$$

$$\underline{\underline{11111101}} \Rightarrow (-3)_{DEC}$$

$$\underline{\underline{00000011}} \Rightarrow (3)_{DEC}$$

3.10 násobení binárních čísel bez znaménka + kontrola

$$1011$$

$$1011 = 2^3 + 2^1 + 2^0 = (11)_{DEC}$$

$$1101$$

$$1101 = 2^3 + 2^2 + 2^0 = (13)_{DEC}$$

$$1011$$

$$0000$$

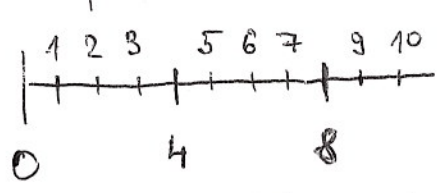
$$1011$$

$$1011$$

$$\underline{\underline{10001111}}$$

$$= 2^7 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 128 + 8 + 4 + 2 + 1 = (143)_{DEC}$$

3.7 reprezentace intervalu 0-1023 na 8 bitech



← hodnoty intervalu

1023 ← hodnoty zobrazené na 8 bitech

0	00000000	00
1	00000000	01
2	00000000	10
3	00000000	11
4	00000001	00
5	00000001	01
6	00000001	10
7	00000001	11
8	00000010	00
9	00000010	01

na 8 bitech nerozlišitelné

bity použité k reprezentaci

Reprezentace intervalu na 8 bitech je možná jen za cenu ztráty přesnosti.