

Příjmení a jméno:.....

Odpovědní arch písemky LPS dne 11.01.2022 - pište sem jen Vaše odpovědi

1. Zaškrtnutím označte všechny logické funkce, které zde mají jinou funkci s nimi shodnou:

$y1 \leq (A \text{ and not } D) \text{ or } (\text{not } A \text{ and not } B \text{ and } C) \text{ or } (B \text{ and } D);$   
 $y2 \leq ((B \text{ or not } C) \text{ and } (\text{not } A \text{ or } C)) \text{ xor } (A \text{ or not } B \text{ or not } D)$   
 $\text{and } (\text{not } A \text{ or not } B \text{ or not } C) \text{ and } (\text{not } A \text{ or } B \text{ or not } D);$   
 $y3 \leq (A \text{ or not } B \text{ or } D) \text{ and } (\text{not } A \text{ or } B \text{ or not } D) \text{ and } (A \text{ or } B \text{ or } C);$   
 $y4 \leq (B \text{ xor not } D) \text{ or } (A \text{ and } B) \text{ or } (\text{not } A \text{ and not } B \text{ and } C);$

y1 ☐  
y2 ☐  
y3 ☐  
y4 ☐

2. Vstupy A, B, C, D měly v časech  $t_0, t_1, t_2, t_3, t_4$  hodnoty uvedené v obrázku. Napište hodnoty X a Y výstupů. Intervaly mezi změnami vstupů jsou dost dlouhé, takže lze zanedbat zpoždění hradel.

A = ..0..|0..|1..|0..|0..|

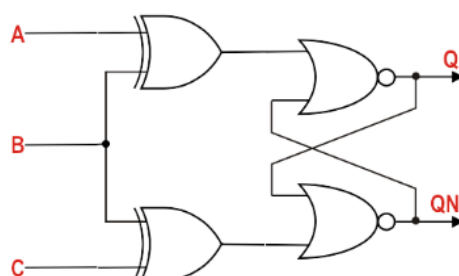
$t_0 \dots t_1 \dots t_2 \dots t_3 \dots t_4$

B = ..0..|1..|1..|0..|1..|

$t_0 \dots t_1 \dots t_2 \dots t_3 \dots t_4$

C = ..1..|0..|0..|0..|1..|

$t_0 \dots t_1 \dots t_2 \dots t_3 \dots t_4$

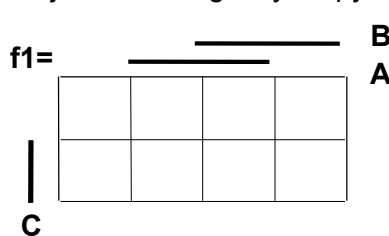
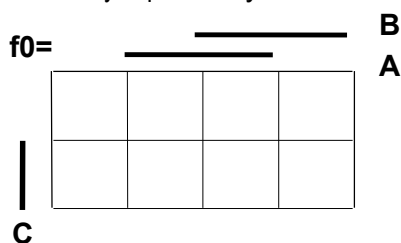


Q = .....|.....|.....|.....|.....|

$t_0 \dots t_1 \dots t_2 \dots t_3 \dots t_4$

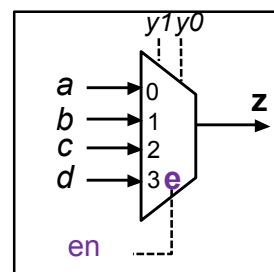
QN = .....|.....|.....|.....|.....|

3. Funkci  $Q=f(A,B,C, Q)$  obvodu z otázky 2, rozložte na  $X=(\text{not } Q \text{ and } f_0(A, B, C)) \text{ or } (Q \text{ and } f_1(A, B, C))$  pomocí Shannonovy expanze. Výsledné funkce  $f_0$  a  $f_1$  napište jako Karnaughovy mapy:

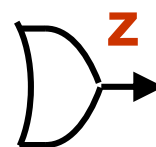
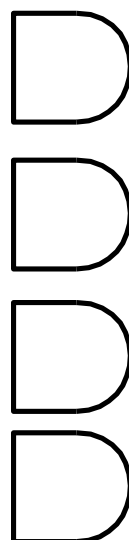


4. Doplňte do schématu minimum prvků potřebných k tomu, aby vznikl obvod na uvedené schematické značce. Vstup en (enable) je aktivní v '1', tj. při en='0', je Z vždy v '0'.

y1 ↓ y0 ↓



en →  
a →  
b →  
c →  
d →



1. část  
25  
≥9

Zde  
nepište

5. *Doplňte:* Automat Moore (Mealy) je uspořádaná šestice  $\mathbf{M} = \langle \mathbf{X}, \mathbf{S}, \mathbf{Z}, \omega, \delta, \mathbf{s}_0 \in \mathbf{S} \rangle$ , kde

X .....

S .....

Z .....

$\delta$ : Moore..... Mealy.....

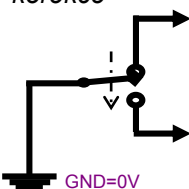
$\omega$ : Moore..... Mealy.....

s0 .....

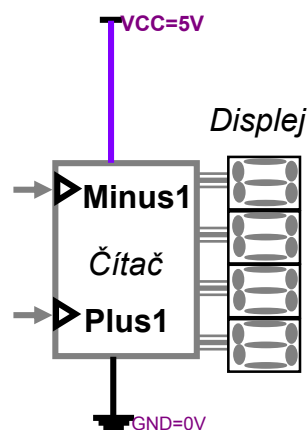
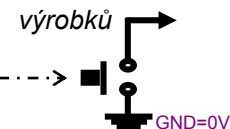
4

6. Na výrobní lince je snímač výrobků provedený jako jednopólové tlačítko. Při následné manuální technické kontrole, může být výrobek vyrazen, což se hlásí dvoupólovým tlačítkem korekce. Tlačítka aktivují hodinové vstupy čítače výrobků, ty reagují na náběžné hrany, a snímač ovládá vstup Plus1, korekce vstup Minus1. Čítač musí čítat už **v okamžiku stisknutí tlačítka**. *Doplňte 8 potřebných součástí mezi tlačítka a čítač a k tomu propojky.*

*Dvoupólové  
tlačítko  
korekce*



**Jednopolové  
tlačítko  
snímače  
výrobků** ➡



**-2 body za méně důležitý  
chybějící/špatný prvek,  
-8 bodů za zničující chybu**

8

7. Souběžnými příkazy (tj. bez použití sekvenčních) popište obvod z otázky 4:

```
library ieee; use ieee.std_logic_1164.all;
```

```
entity Test is port(a,b,c,d,en:in std_logic; y:in std_logic_vector(1 downto 0); Z:out std_logic);
```

end entity;

architecture dataflow of Test is

begin

end architecture;

5



9. Prémiová otázka, u níž se uzná jen plně funkční řešení: Doplňte chybějící části VHDL tak, aby vznikl 3-bitový synchronní čítač pro generátor pily, hodnota výstupu=0,1,2,3,4,5,6,7,6,5,4,3,2,1,0,1.. atd., a to pokud je vstup en (enable) v '1'. Při en='0' drží výstup svou poslední hodnotu. Z té dále pokračuje po en='1'. Volte co nejúspornější kód, který se správně provede i v simulaci.

```
library ieee; use ieee.std_logic_1164.all; use ieee.numeric_std.all;  
entity pila is port (clk, en : in std_logic; q: out std_logic_vector(2 downto 0));  
end entity;  
architecture rtl of pila is  
begin
```

```
end architecture;
```