

2024-12-20 LSP Exam Solution / Řešení zkoušky / 考试解析

Course: B0B35LSP – Logické systémy a procesory | BE5B35LSP – Logic Systems and Processors **University:** ČVUT FEL (CTU) – České vysoké učení technické v Praze **Keywords:** Zkouška, Exam, Test, Solutions, Vysledky, Answers, K-Map, RS Latch, Pipeline

CN Version | EN Version | CZ Version

Informace o zkoušce

- Datum: 2024-12-20
 - Jazyk: EN na zadání; oficiální odpovědi ověřeny z PDF
-

Úloha 1 — Simulace RS klopného obvodu (5)

Vstupy:

A	=	1		0		1		0		0
B	=	0		1		0		0		0
C	=	0		1		0		0		1
		t0		t1		t2		t3		t4

Oficiální odpověď (podle CN zdroje): – $X = 00011$ ($t_0=0, t_1=0, t_2=0, t_3=1, t_4=1$) (na listu je uvedena i alternativní možnost dle polarity zapojení) – $Y = 10110$ ($t_0=1, t_1=0, t_2=1, t_3=1, t_4=0$) (odpovídající alternativa existuje)

Poznámka: $A=1$ se chová jako **Reset**, zatímco $B \cdot C=1$ jako **Set**.

Úloha 2 — Shannonův rozklad (6)

Rozložte $X = f(A, B, C, X)$:

$$X = (\neg X \wedge f_0(A, B, C)) \vee (X \wedge f_1(A, B, C)).$$

Postup: odvod'te f ze schématu, spoč'tete $f_0 = f(\cdot, 0)$ a $f_1 = f(\cdot, 1)$ a minimalizujte pomocí Karnaughových map.

Úloha 3 — Ekvivalentní logické funkce (4)

```
x1 <= (B and not A) or (A and not B);
x2 <= (A and not C) xor (C and A);
x3 <= (B or A) and (not B or not A);
x4 <= (C xor A) or (B and not A);
```

Oficiální odpověď: $x1 \equiv x3$ (obě jsou $A \oplus B$).

Úloha 4 — Aritmetika v 9 bitech (4)

$254 + 255 + 256 + 257 = 1022$.

- Unsigned (9-bit): $1022 \bmod 512 = 510$
- Se znaménkem (two's complement, 9-bit): $510 - 512 = -2$

Oficiální odpověď: unsigned 510, signed -2.

Úloha 5 — Definice Moore/Mealy automatu (6)

Pro $M = \langle X, S, Z, \omega, \delta, s_0 \rangle$: – X : konečná vstupní abeceda – S : konečná množina stavů – Z : konečná výstupní abeceda – δ : přechodová funkce – ω : výstupní funkce – s_0 : počáteční stav

Moore vs Mealy: – Moore: $\omega : S \rightarrow Z$ – Mealy: $\omega : S \times X \rightarrow Z$

Úloha 6 — Implementace multiplexoru hradly (5)

Použijte standardní rovnici 2:1 MUX:

$$Y = (\neg S \wedge A) \vee (S \wedge B).$$

A poté přepište na povolená hradla (AND/NAND/OR/NOR/NOT) pomocí De Morganových pravidel.

Úloha 7 — Multiplexor ve VHDL (10)

Oficiální concurrent tvar:

```
Qcon <= z when a1='1' else y when a0='1' else x;
```

Úloha 8 — Direct-mapped cache (10)

Podle rozsahu pro 2026-01 lze cache úlohy přeskocit; ponecháno pro referenci.

Hit/miss stopa (dle CN): – miss: 0x10, 0x28, 0x94, 0xA8 – hit: 0x14, 0x2C, 0x10, 0xAC

Dělení adresy: [tag] [5-bit set] [3-bit offset].