

# LSP zkouška — 28. května 2024 (vcčetně oficiálních odpovědí)

CVUT FEL (CVUT) – České vysoké učení technické v Praze | Czech Technical University in Prague

中文版 | English | Čeština

Ověřeno podle oficiálních odpovědí v PDF

## Informace o zkoušce

- Datum: 28. května 2024
- Jazyk: čeština
- Obsahuje oficiální odpovědi

## Úloha 1 – Simulace RS latch (4 body)

**Zadání:** Pro dané hodnoty vstupů A, B, C v časech  $t_0$ – $t_4$  určete hodnoty výstupů X a Y.

**Vstupní sekvence:**

A	=	0		0		0		1		0
B	=	1		1		0		1		1
C	=	0		1		0		0		0
		$t_0$		$t_1$		$t_2$		$t_3$		$t_4$

**Oficiální odpověď:** – X = 11001 ( $t_0=1$ ,  $t_1=1$ ,  $t_2=0$ ,  $t_3=0$ ,  $t_4=1$ ) – Y = 01100 ( $t_0=0$ ,  $t_1=1$ ,  $t_2=1$ ,  $t_3=0$ ,  $t_4=0$ )

**Doplňující poznámky:** V čase  $t_1$  je  $B \cdot C = 1$  a může dojít k nastavení (Set) a tedy  $Y=0$ .  
Ověřte podle konkrétního zapojení v testu.

## Úloha 2 – Shannonův rozklad (6 bodů)

**Zadání:** Rozložte  $X=f(A,B,C,X)$  do tvaru Shannonova rozkladu.

**Doplňující poznámky:** Shannonova věta:  $f(X) = X \cdot f(0) + X \cdot f(1)$

## Úloha 3 – Ekvivalentní logické funkce (4 body)

**Zadání:** Zasmrtněte všechny logické funkce, které jsou ekvivalentní.

$y_1 \leq (D \text{ or } A) \text{ and } (\text{not } D \text{ or } C \text{ or } A);$   
 $y_2 \leq (\text{not } D \text{ and } A) \text{ or } (D \text{ and not } A) \text{ or } (C \text{ and } A);$   
 $y_3 \leq C \text{ or } (D \text{ and } C \text{ and } B) \text{ or } (\text{not } D \text{ and } C \text{ and } A);$   
 $y_4 \leq (C \text{ and } A) \text{ or } (\text{not } D \text{ xor not } A);$

**Oficiální odpověď:**  $y_2 = y_4$

**Doplňující poznámky:** –  $y_2 = DA + D\bar{A} + CA = (A \oplus D) + CA$  –  $y_4 = CA + (D \oplus \bar{A}) = CA + (A \oplus D)$  (protože  $D \oplus \bar{A} = A \oplus D$ )

#### Úloha 4 – Aritmetika 9bitového scítače (2 body)

**Zadání:** Výsledek  $254+255+256+257$  na 9bitovém scítači.

**Výpocet:** –  $254+255+256+257 = 1022 - 1022 \bmod 512 = 510$

**Oficiální odpověď:** – a) unsigned: 510 – b) signed: -2 (dvojkový doplněk:  $510 - 512$ )

**Doplňující poznámky:** Rozsah 9 bitů: unsigned 0–511, signed -256–255

---

#### Úloha 5 – Definice Moore/Mealy automatu (4 body)

**Zadání:** Doplněte definici.

**Doplňující poznámky:** – Moore:  $M = \langle X, S, Z, \delta, \omega, s_0 \rangle$ , kde  $\omega: S \rightarrow Z$  – Mealy:  $M = \langle X, S, Z, \delta, \omega, s_0 \rangle$ , kde  $\omega: S \times X \rightarrow Z$

---

#### Úloha 6 – Realizace multiplexeru (6 bodů)

**Zadání:** Realizujte kaskádovaný multiplexer pomocí hradel AND, NAND, OR, NOR a NOT.

**Doplňující poznámky:**  $2:1 \text{ MUX} = (S \cdot A) + (\bar{S} \cdot B)$ ; typicky  $2 \times \text{AND} + 1 \times \text{OR} + 1 \times \text{NOT}$ .

---

#### Úloha 7 – Popis MUX ve VHDL (8 bodů)

**Zadání:** Popište pomocí souběžných a sekvencních příkazů.

**Doplňující poznámky:** – Souběžně (Concurrent): `y <= a when sel='1' else b;` –  
Sekvencně (Sequential): `if sel='1' then y <= a; else y <= b; end if;`

---

#### Úloha 8 – Prediktor větvení (6 bodů)

**Zadání:** C program hledá minimum; spočítejte počet chybných predikcí větvení.

**Oficiální odpověď:** U obou prediktorů je 7 miss.

**Doplňující poznámky:** Větvení `if` závisí na rozložení dat. Pro náhodná data se minimum v průměru aktualizuje přibližně  $\log_2(n)$  krát.

---

#### Úloha 9 – Návrh demultiplexeru (10 bodů)

**Zadání:** Nakreslete symbol a vnitřní zapojení popsané kódem.

**Oficiální odpověď:** Kód popisuje demultiplexer (DEMUX).

**Doplňující poznámky:** – MUX: více vstupů  $\rightarrow$  jeden výstup (selektor) – DEMUX: jeden vstup  $\rightarrow$  více výstupů (rozbocovav) – Vzorec DEMUX:  $Y = D \cdot (sel = i)$