

LSP zkouska — 28. května 2024 (vcětně oficiálních odpovědí)

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

中文版 | English | Cěština

Ověřeno podle oficiálních odpovědí v PDF

Informace o zkousce

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

Úloha 1 – Simulace RS latch (4 body)

Zadání: Pro dané hodnoty vstupů A, B, C v časech t0–t4 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
t0 t1 t2 t3 t4

Oficiální odpověď: – X = 11001 (t0=1, t1=1, t2=0, t3=0, t4=1) – Y = 01100 (t0=0, t1=1, t2=1, t3=0, t4=0)

Doplňující poznámky: V čase t1 je B·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 Shannnova rozkladu.

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

Úloha 3 – Ekvivalentní logické funkce (4 body)

Zadání: Zaskrtněte všechny logické funkce, které jsou ekvivalentní.

```
y1 <= (D or A) and (not D or C or A);  
y2 <= (not D and A) or (D and not A) or (C and A);  
y3 <= C or (D and C and B) or (not D and C and A);  
y4 <= (C and A) or (not D xor not A);
```

Oficiální odpověď: $y2 = y4$

Doplňující poznámky: – $y2 = DA + D\bar{A} + CA = (A \oplus D) + CA - y4 = CA + (D' \oplus \bar{A}) = CA + (A \oplus D)$ (protože $D \oplus \bar{A} = A \oplus D$)

Úloha 4 – Aritmetika 9bitového scítacě (2 body)

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

Výpočet: $- 254+255+256+257 = 1022 - 1022 \bmod 512 = 510$

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

Úloha 7 – Popis MUX ve VHDL (8 bodů)

Zadání: Popишte pomocí souběžných a sekvencních příkazů.

Doplňující poznámky: – Souběžně (Concurrent): $y \leftarrow a \text{ when } sel='1' \text{ else } b$; – Sekvencně (Sequential): $\text{if } sel='1' \text{ then } y \leftarrow a; \text{ else } y \leftarrow b; \text{ end if};$

Úloha 8 – Prediktor větvení (6 bodů)

Zadání: C program hledá minimum; spocítějte pocet 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 (rozbocovac) – Vzorec DEMUX: $Y_i = D \cdot (sel = i)$