

# LSP考试 2024年5月28日 (含答案)

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

中文版 | English | Čeština

本文件已核对PDF官方答案 (Official Answers Verified from PDF)

## 考试信息

- 日期: 2024年5月28日
  - 语言: 捷克语
  - 包含官方答案
- 

### 第1题 – RS锁存器仿真 (RS Latch Simulation) (4分)

题目: 给定输入A, B, C在时间t0–t4的值, 写出X和Y输出的值 [English] Given inputs A, B, C values at times t0–t4, write the values of X and Y outputs

输入序列:

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

官方参考答案 (Official Answer): – X = 11001 (t0=1, t1=1, t2=0, t3=0, t4=1) – Y = 01100 (t0=0, t1=1, t2=1, t3=0, t4=0)

补充解析: t1时B·C=1触发Set使Y=0? 需要根据具体电路确认

---

### 第2题 – Shannon展开 (Shannon Expansion) (6分)

题目: 将 $X=f(A,B,C,X)$ 分解为Shannon展开形式 [English] Decompose  $X=f(A,B,C,X)$  using Shannon expansion

补充解析: Shannon定理:  $f(X) = X \cdot f(1) + \bar{X} \cdot f(0)$

---

### 第3题 – 等价逻辑函数 (Equivalent Logic Functions) (4分)

题目: 勾选所有具有等价函数的逻辑函数 [English] Check all logic functions that have an equivalent function

```
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);
```

官方答案:  $y2 = y4$

补充解析:  $-y_2 = DA + D\bar{A} + CA = (A \oplus D) + CA$  –  $y_4 = CA + (D \oplus \bar{A}) = CA + (A \oplus D)$   
( $\because D \oplus \bar{A} = A \oplus D$ )

---

#### 第4题 – 9位加法器运算 (9-bit Adder Arithmetic) (2分)

题目:  $254+255+256+257$  在9位加法器上的结果 [English] Result of  $254+255+256+257$  on a 9-bit adder

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

官方答案: – a) unsigned: 510 – b) signed: -2 (Two's Complement: 510 – 512)

补充解析: 9位范围: unsigned 0~511, signed -256~255

---

#### 第5题 – Moore/Mealy自动机定义 (FSM Definition) (4分)

题目: 完成定义 [English] Complete the definition

补充解析: – Moore:  $M = \langle X, S, Z, \delta, \omega, s_0 \rangle$ , 其中  $\omega: S \rightarrow Z$  – Mealy:  $M = \langle X, S, Z, \delta, \omega, s_0 \rangle$ , 其中  $\omega: S \times X \rightarrow Z$

---

#### 第6题 – 多路复用器电路实现 (Multiplexer Implementation) (6分)

题目: 用AND、NAND、OR、NOR和NOT门实现级联多路复用器 [English] Implement cascaded multiplexer using AND, NAND, OR, NOR and NOT gates

补充解析: 2选1 MUX =  $(S \cdot A) + (S \cdot \bar{B})$ , 需要2个AND + 1个OR + 1个NOT

---

#### 第7题 – 多路复用器VHDL描述 (MUX in VHDL) (8分)

题目: 用并发和顺序语句描述 [English] Describe using concurrent and sequential statements

补充解析: – 并发 (Concurrent):  $y \leq a \text{ when } sel='1' \text{ else } b;$  – 顺序 (Sequential):  $\text{if } sel='1' \text{ then } y \leq a; \text{ else } y \leq b; \text{ end if;}$

---

#### 第8题 – 分支预测器 (Branch Predictor) (6分)

题目: C程序查找最小值, 计算分支预测错误次数 [English] C program finds minimum, calculate branch misprediction count

官方答案: 两种预测器都是7次miss

补充解析: 查找最小值程序的if分支取决于数据分布 对于随机数据, 平均约 $\log_2(n)$ 次更新最小值

---

## 第9题 – 解复用器设计 (Demultiplexer Design) (10分)

题目： 画出代码的符号和内部电路 [English] Draw the symbol and internal circuit of the code

官方答案： 代码描述的是解复用器 (Demultiplexer / DEMUX)

补充解析： – MUX: 多输入→单输出, 选择器 – DEMUX: 单输入→多输出, 分配器 – DE-MUX公式:  $Y = D \cdot (sel = i)$