

LSP 考试 2024 年 5 月 28 日 (含答案)

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: $f(X) = X \cdot f(0) + \bar{X} \cdot f(1)$

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: - $y2 = DA + D\bar{A} + CA = (A - D) + CA - y4 = CA + (D - \bar{A}) = CA + (A - D) (D\bar{A} = A D)$

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: $M = \langle X, S, Z, \delta, \lambda, s \rangle$, 其中 $S \rightarrow Z$ - Mealy: $M = \langle X, S, Z, \delta, \lambda, s \rangle$, 其中 $S \times X \rightarrow Z$

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 = $(S \cdot A) + (S \cdot B)$, 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 $\log(n)$ 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 \rightarrow 单输出，选择器 - DEMUX: 单输入 \rightarrow 多输出，分配器 - DEMUX 公式: $Y_i = D \cdot (sel = i)$