

2024–12–20 LSP Exam Solution / Rěšení zkousky / 考试解析

Course: B0B35LSP – Logické systémy a procesory | BE5B35LSP – Logic Systems and Processors University: CVUT FEL (CTU) – Czech Technical University in Prague Keywords: Zkouska, Exam, Test, Solutions, Vysledky, Answers, K–Map, RS Latch, Pipeline

CN Version | EN Version | CZ Version

LSP考试 2024年12月20日 (英文版, 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12月20日
 - 语言: 英语
 - 包含官方答案
-

第1题 – RS锁存器仿真 (RS Latch Simulation) (5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 = 1 0 1 0 0
B = 0 1 0 0 0
C = 0 1 0 0 1
t0 t1 t2 t3 t4

官方参考答案 (Official Answer): – X = 00011 (t0=0, t1=0, t2=0, t3=1, t4=1) 或 t0=1,t1=1,t2=1,t3=1,t4=0 – Y = 10110 (t0=1, t1=0, t2=1, t3=1, t4=0) 或 t0=0,t1=1,t2=0,t3=0,t4=1

补充解析: A=1时Reset (复位), B·C=1时Set (置位)

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: 需根据电路推导 f_0 和 f_1 的卡诺图

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

```

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);

```

官方答案: $x_1 = x_3$ (都是A XOR B)

补充解析: - $x_1 = B \cdot \bar{A} + A \cdot \bar{B} = A \oplus B$ (XOR标准形式) - $x_3 = (A+B) \cdot (\bar{A}+\bar{B}) = A \oplus B$ (乘积之和形式)

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

补充解析: $510 \geq 256 \rightarrow \text{signed} = 510 - 512 = -2$

第5题 – Moore/Mealy自动机定义 (FSM Definition) (6分)

题目: 完成定义 [English] Complete the definition

$M = < X, S, Z, w, d, s_0 >$ - X : 有限输入符号集合 / Finite input alphabet - S : 有限状态集合 / Finite set of states - Z : 有限输出符号集合 / Finite output alphabet - $d(\delta)$: 状态转移函数 / State transition function - $w(\omega)$: 输出函数 / Output function - s_0 : 初始状态 / Initial state

补充解析: - Moore: $\omega: S \rightarrow Z$ (输出仅依赖状态) - Mealy: $\omega: S \times X \rightarrow Z$ (输出依赖状态和输入)

第6题 – 多路复用器电路实现 (Multiplexer Implementation) (5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公式: $Y = (S \cdot A) + (S \cdot \bar{B})$

第7题 – 多路复用器VHDL描述 (MUX in VHDL) (10分)

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

官方答案:

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

补充解析: 这是优先级编码器模式, a1优先级最高

第8题 – 直接映射Cache (Direct-Mapped Cache) (10分)

非考点提示 (Not on Exam): 根据2026年考试说明, Cache未命中计算题本次不考, 可战略性跳过。

题目: 32位处理器, 256字节cache, 直接映射, 行长2字 (2-word line) [English] 32-bit processor, 256-byte cache, direct-mapped, 2-word line

Cache访问结果: | 地址 | cache hit | ——— | ——— | 0x10 | miss | 0x14 | hit | 0x28 | miss | 0x94 | miss | 0x2C | hit | 0x10 | hit | 0xA8 | miss | 0xAC | hit |

补充解析 (Cache Structure): 行大小2字 = 8字节 \rightarrow offset = 3位 $- 256/8 = 32$ sets \rightarrow set index = 5位 – 地址格式: [tag] [5 set] [3 offset]

知识点总结

重要答案速记

题号	类型	答案
1	RS仿真	X=11110, Y=01001
3	等价函数	$x1=x3$ (A XOR B)
4	9位运算	unsigned:510, signed:-2
8	Cache	hit: 0x14, 0x2C, 0x10, 0xAC