

LSP Exam 2022-01-11 / Zkouska LSP 2022-01-11 / LSP 考试 2022 年 1 月 11 日

Course: B0B35LSP – Logické systémy a procesory | BE5B35LSP – Logic Systems and Processors **University:** CVUT FEL (CVUT) – České vysoké učení technické v Praze | Czech Technical University in Prague **Keywords:** LSP, Exam, Zkouska, 2022-01-11, RS latch, Shannon expansion, VHDL

[CN Version](#) | [EN Version](#) | [CZ Version](#)

LSP 考试 2022 年 1 月 11 日

AI 推演版本 – 本试卷 PDF 无官方答案，以下为推演解析

考试信息

- 日期: 2022 年 1 月 11 日
 - 语言: 捷克语
 - 总分: 50 分 (第一部分 25 分 ≥ 9 + 第二部分 25 分 ≥ 9)
-

第 1 题 – 等价逻辑函数 (8 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 <= (A and not D) or (not A and not B and C) or (B and D);
y2 <= ((B or not C) and (not A or C)) xor ((A or not B or not D)
      and (not A or not B or not C) and (not A or B or not D));
y3 <= (A or not B or D) and (not A or B or not D) and (A or B or C);
y4 <= (B xor not D) or (A and B) or (not A and not B and C);
```

第 2 题 – RS 锁存器仿真 (5 分)

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

输入序列:

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

第 3 题 – Shannon 展开 (8 分)

题目：将 $Q=f(A,B,C,Q)$ 分解为：[English] Decompose $Q=f(A,B,C,Q)$ into:

$$Q = (\overline{Q} \wedge f_0(A, B, C)) \vee (Q \wedge f_1(A, B, C))$$

第 4 题 – 4 选 1 多路复用器 (4 分)

题目：在电路图中添加最少元件，实现带使能端的 4 选 1 多路复用器 [English] Add the minimum number of components to the circuit diagram to implement a 4-to-1 multiplexer with enable

符号说明：

y1y0 – 选择信号

a, b, c, d – 数据输入

en – 使能端 (en='1' 有效, en='0' 时 Z 输出为 '0')

Z – 输出

第 5 题 – Moore/Mealy 自动机定义 (4 分)

题目：完成定义：Moore (Mealy) 自动机是六元组 $M = \langle X, S, Z, \omega, \delta, s_0 \in S \rangle$ [English] Complete the definition: Moore (Mealy) automaton is a sextuple $M = \langle X, S, Z, \omega, \delta, s_0 \in S \rangle$

答案：– X: 输入字母表 (有限输入符号集合) / Input alphabet (finite set of input symbols) – S: 状态集合 (有限状态集合) / State set (finite set of states) – Z: 输出字母表 (有限输出符号集合) / Output alphabet (finite set of output symbols) – δ : 状态转移函数 / State transition function – Moore: $\delta: S \times X \rightarrow S$ – Mealy: $\delta: S \times X \rightarrow S$ – ω : 输出函数 / Output function – Moore: $\omega: S \rightarrow Z$ (输出仅取决于状态) – Mealy: $\omega: S \times X \rightarrow Z$ (输出取决于状态和输入) – s_0 : 初始状态 / Initial state

第 6 题 – 产品计数器电路 (8 分)

题目：生产线上有产品传感器 (单极按钮) 和人工校正按钮 (双极按钮)。传感器触发 Plus1 输入，校正触发 Minus1 输入。设计防抖动电路，使计数器在按下瞬间即可计数。[English] On a production line, there is a product sensor (single-pole button) and a manual correction button (double-pole button). The sensor triggers Plus1 input, correction triggers Minus1 input. Design a debounce circuit so the counter counts at the moment of pressing.

要求：– 添加 8 个必要的元件 – 上升沿触发 – 即时响应

第 7 题 – VHDL 代码分析

题目：分析给定 VHDL 代码并画出 RTL 视图 **[English]** Analyze the given VHDL code and draw the RTL view

第 8 题 – 分支预测

非考点提示 (Not on Exam): 根据 2026 年考试说明，分支预测器计算题本次不考，可战略性跳过。

题目：计算给定程序的分支预测错误次数 **[English]** Calculate the number of branch mispredictions for the given program