

# LSP Final Exam – 2015年1月7日

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

中文版 | English | Čeština

AI推演版本 – 以下为解析参考

---

## 题目1: 电路真值表与卡诺图

题目: 根据给定的电路图, 创建真值表。将输出Y、Z按YZ顺序写入卡诺图。[English] Create a truth table based on the given circuit diagram. Write outputs Y, Z into the Karnaugh map in YZ order.

: A, B, C, D, E  
: Y, Z

YZ	AB
00	01
10	11

---

## 题目2: 香农展开分解

题目: 将函数  $Q := f(A, B, C, D)$  分解为以下形式: [English] Decompose the function  $Q := f(A, B, C, D)$  into the following form:

$$Q = f(A, B, C, D) := (A \text{ or } B) \text{ and } (((A \text{ and not } B) \text{ xor } (D \text{ and not } A)) \text{ or } (C \text{ and not } D))$$

分解为:

$$Q = C \cdot D \cdot f_0(A, B) + C \cdot D \cdot f_1(A, B) + C \cdot D \cdot f_2(A, B) + C \cdot D \cdot f_3(A, B)$$

写出  $f_0, f_1, f_2, f_3$  的卡诺图。

### 答案

f0	A=0	A=1
B=0	0	1
B=1	0	0

f1	A=0	A=1
B=0	1	1
B=1	1	0

f2	A=0	A=1
B=0	0	1

f2	A=0	A=1
B=1	0	1

f3	A=0	A=1
B=0	0	1
B=1	0	0

### 题目3: 等价逻辑函数 常考

题目: 标记所有与其他函数等价的逻辑函数: [English] Mark all logic functions that are equivalent to other functions:

```

f1 <= (A xor C) or (A and not C);
f2 <= (B or C) and (not A or B or C);
f3 <= ((C and not B) or (B and A));
f4 <= (A or C) and (not A or not C);
f5 <= (A and not B) xor (A and C);
f6 <= (A and not C) or (C and not A);

```

#### 解题方法

用卡诺图分别画出每个函数, 找出相同的!

### 题目4: RS锁存器电路仿真 常考

题目: 输入A, B, C在时刻t0, t1, t2, t3的值如下, 写出X和Y输出值。[English] Given inputs A, B, C values at times t0, t1, t2, t3 as shown, write the X and Y output values.

```

A = ..0..|..1..|..1..|..1..
B = ..0..|..0..|..0..|..1..
C = ..1..|..1..|..0..|..0..

```

t0    t1    t2    t3

X = \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ |

假设输入变化之间的间隔足够长, 可以忽略门延迟。

### 题目5: 香农展开 常考

题目: 将题目4中的函数  $X=f(A,B,C,X)$  分解为: [English] Decompose the function  $X=f(A,B,C,X)$  from question 4 into:

$X = (\text{not } X \text{ and } f0(A,B,C)) \text{ or } (X \text{ and } f1(A,B,C))$

写出f0和f1的卡诺图。

## 题目6: VHDL移位寄存器

题目: 补全VHDL程序, 创建100位移位寄存器。 [English] Complete the VHDL program to create a 100-bit shift register.

- q输出是d输入延迟100个clk时钟脉冲
- 寄存器由同步信号 sclrn='0' 清零
- 使用最短代码 (提示: 最短代码不包含循环)

```
library IEEE; use IEEE.STD_LOGIC_1164.all;
entity pos100 is port (clock, d, sclrn : in std_logic; q: out std_logic) end pos100;

--
architecture rtl of pos100 is
    signal reg : std_logic_vector(99 downto 0);
begin
    process(clock)
    begin
        if rising_edge(clock) then
            if sclrn = '0' then
                reg <= (others => '0');
            else
                reg <= d & reg(99 downto 1);
            end if;
        end if;
    end process;
    q <= reg(0);
end rtl;
```

---

## 知识点总结

1. 真值表与卡诺图 – 电路分析
2. 香农展开 – 函数分解技术
3. 等价逻辑函数 – 用卡诺图判断
4. RS锁存器仿真 – 时序分析
5. VHDL编程 – 移位寄存器设计