

LSP考试 2021年12月21日

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

中文版 | English | Čeština

AI推演版本 – 本试卷PDF无官方答案，以下为推演解析 注意：本场考试RS锁存器为4输入(A,B,C,D)变体

考试信息

- 日期：2021年12月21日
- 语言：捷克语
- 总分：60分（第一部分30分 + 第二部分30分）

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 <= (D and not C) or (not C and A) or (D and B);
y2 <= (D and C) xor (B and A);
y3 <= (D or A) and (not C or B) and (D or not C);
y4 <= (D and B) or (D and not C and not B) or ((D xor A) and not C);

解题方法：使用卡诺图验证各函数是否等价

第2题 – RS锁存器仿真 (5分)

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

输入序列：

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

解题方法：分析RS锁存器的时序行为

第3题 – Shannon展开 (8分)

题目：将第2题中的函数X=f(A,B,C,D,X)用Shannon展开分解为： [English] Decompose the function X=f(A,B,C,D,X) from question 2 using Shannon expansion into:

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

将f₀和f₁写成卡诺图形式

Shannon展开公式： - $f_0 = f(A,B,C,D,0)$ - 当X=0时的函数值 - $f_1 = f(A,B,C,D,1)$ - 当X=1时的函数值

第4题 – 用NAND门实现XOR (3分)

题目： 只使用2输入NAND门和导线创建XOR门 [English] Create an XOR gate using only 2-input NAND gates and wires

解答：

$$Y = A \text{ xor } B = (A \text{ NAND } (A \text{ NAND } B)) \text{ NAND } (B \text{ NAND } (A \text{ NAND } B))$$

需要4个NAND门

第5题 – 全加器电路 (3分)

题目： 完成一位全加器的电路图 [English] Complete the circuit diagram of a one-bit full adder

全加器公式： - $\text{Sum} = A \oplus B \oplus \text{Cin}$ - $\text{Cout} = (A \wedge B) \vee (\text{Cin} \wedge (A \oplus B))$

第6题 – +1加法器 (3分)

题目： 使用6个逻辑门实现4位二进制+1加法器 [English] Implement a 4-bit binary +1 adder using 6 logic gates

设计思路：

$$Y0 = \text{not } A0$$

$$Y1 = A1 \text{ xor } A0$$

$$Y2 = A2 \text{ xor } (A1 \text{ and } A0)$$

$$Y3 = A3 \text{ xor } (A2 \text{ and } A1 \text{ and } A0)$$

第7题 – VHDL代码分析

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

第8题 – 状态机设计

题目： 设计指定功能的Moore/Mealy状态机 [English] Design a Moore/Mealy state machine with specified functionality