



华中科技大学计算机科学与技术学院 2019~2020 第二学期

“ 数字电路与逻辑设计 ” 考试试卷 (A 卷)

考试方式 闭卷 考试日期 2020-09-02 考试时长 150 分钟

专业班级 学 号 姓 名

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分	核对人
分值	10	15	5	18	17	15	20	100	
得分									

分 数	
评卷人	

一、逻辑函数的化简。(10 分)

1) 利用逻辑代数的公理或定理将下列逻辑函数化简成最简“与-或”表达式(要给出过程);

2) 最简形式是否唯一? 为什么?

3) 电路化简具有哪些工程意义。

$$F = \overline{A}CD + A\overline{B}D + \overline{A}BCD + \overline{A}BD + \overline{A}BD + ABD$$

解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

二、实验相关问题 (15 分)。

1) Logisim 用线路颜色区分线路状态, 线路颜色为红色表示

(), 线路颜色为蓝色表示 (), 线路

颜色为墨绿色表示 (), 线路颜色为亮绿色表示 (),

线路颜色为黑色时表示 ();

- 2) 在 Logisim 中, 探针用来监控电路中 ();
- 3) 8 位输入的位选择器其输入如图 1 所示, 输出位宽为 3 位, 其组输出为 ()。

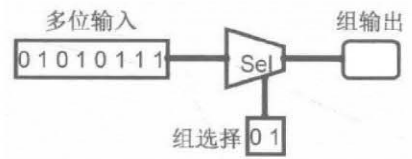


图 1

分 数	
评卷人	

三、已知 J-K 触发器构成的时序电路如图 2 所示。设 Q1, Q2 的初态均为 0, 根据给定的时钟, 在图 3 中画出 Q1, Q2 的波形。(5 分)。

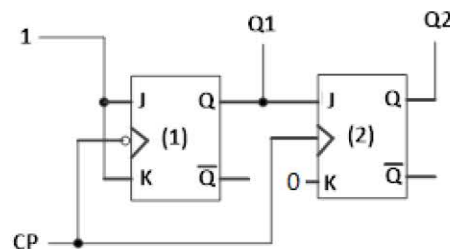


图 2

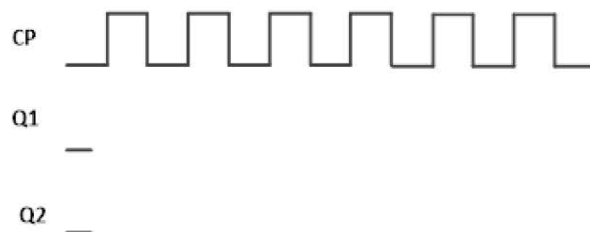


图 3

分 数	
评卷人	

四、分析图 4 所示电路, 回答问题。(18 分)。

- 1) 该电路是同步时序逻辑电路还是异步时序逻辑电路? 为什么?
- 2) 请指出电路类型 (mealy 型还是 Moore 型)?
- 3) 请写出激励函数和输出函数表达式;
- 4) 完成电路次态真值表 (表 1);
- 5) 作出状态表 (表 2) 和状态图;
- 6) 说明电路逻辑功能。

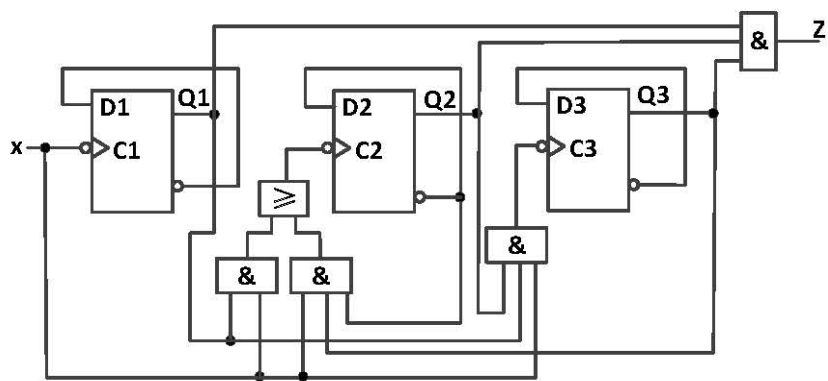


图 4

表 1

X	Q3 Q2 Q1	$Q3^{n+1}Q2^{n+1}Q1^{n+1}$	Z

表 2

Q3 Q2 Q1	$Q3^{n+1}Q2^{n+1}Q1^{n+1}$	Z
	X	

分 数	
评卷人	

五、分析图 5 所示电路，回答问题。(17 分)

- | | |
|-----|--|
| 评卷人 | |
|-----|--|
- 1) 要使这个电路正常工作, a, b, c, d 端分别应输入高电平还是低电平?
 - 2) 当 AB 分别为 01 和 11 时, 计数器 74193 工作在什么计数状态 (模);
 - 3) 画出当 AB=01 时, 计数器 74193 的状态变化序列;
 - 4) 当 AB=01 时, 写出请写出电路输出 Z 的输出表达式, $Z=f(QD, QC, QB, QA)=?$;
 - 5) 当 AB=01 时, 如果计数器的初始状态为 0000, Z 的输出序列是什么?

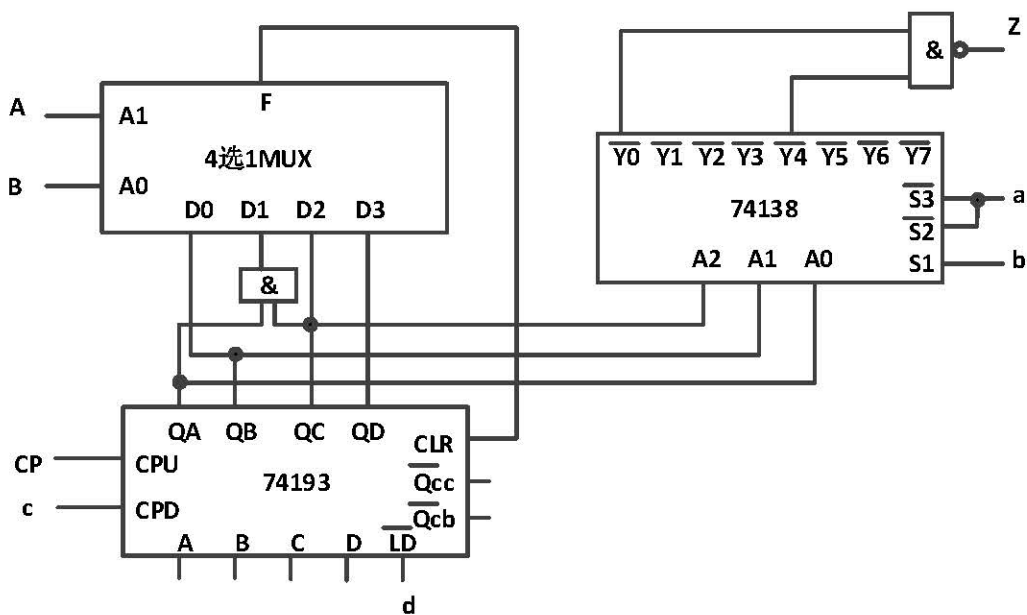


图 5

分 数	
评卷人	

六、请用 2 片四位二进制并行加法器 74283 和 8 个二输入与门实现运算电路 $W=X \times (Y+Z)$ ，其中 $X = x_1x_0$ 、 $Y = y_2y_1y_0$ 、 $Z = z_2z_1z_0$ 均为无符号二进制数。（15 分）。

- 1) 说明该运算电路的输入和输出个数；
- 2) 说明该电路的运算过程和实现思路；
- 3) 画出电路图（图 6）。

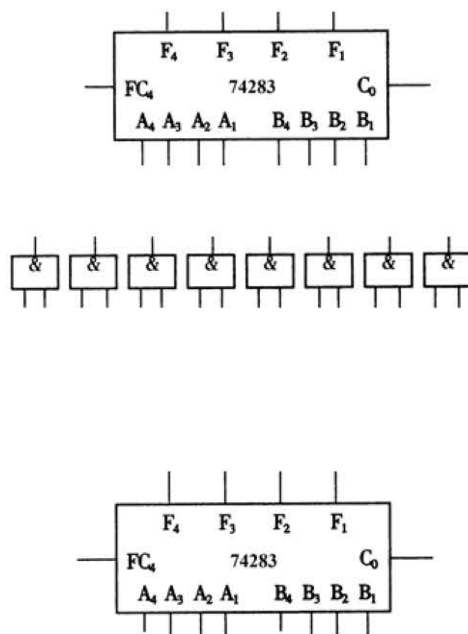


图 6

分 数	
评卷人	

七、用下降沿 D 触发器作为存储元件，设计一个同步时序电路的序列检测器。该电路有一个输入端 x 和一个输出端 Z ，当输入序列中出现“1001”时，输出 Z 产生一个 1 输出，平时 Z 输出 0。典型输入、输出

序列如下：

输入 x : 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0

输出 Z : 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 0 (20 分)。

- 1) 试在图 7 中完善该序列检测器的状态图 (A 为初态)；
- 2) 该电路是 Mealy 型的，还是 Moore 型的？为什么？
- 3) 设 $A=y_1y_0=00$, $B=01$, $C=11$, $D=10$ ，作出该电路的二进制状态表；
- 4) 求出激励函数表达式和输出函数表达式；
- 5) 该电路有没有自启动问题？为什么？

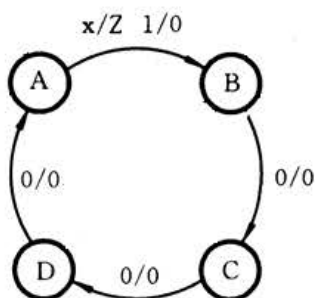


图 7