武汉大学<u>2020—2021</u> 学年度第 <u>一</u> 学期 《数字系统基础》试卷(A)

 考试类型
 闭卷考试
 命题
 课程组
 审核
 签发

 电子信息
 学院
 专业
 学号
 姓名
 分数

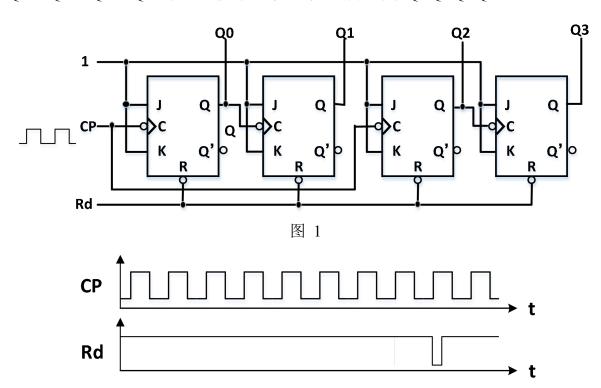
- 一. 逻辑运算与逻辑函数化简题
- 1. 利用逻辑代数基本公式和常用公式将下逻辑表达式化为最简与或

式
$$Y = A + (B + C')' (A + B' + C)(A + B + C)$$

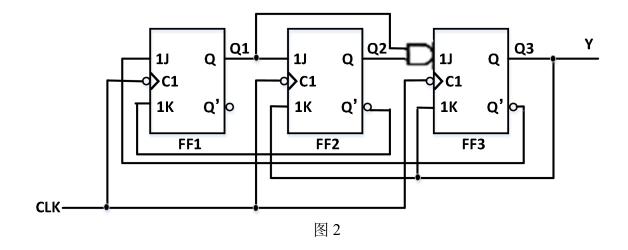
2. 利用卡诺图法将下面逻辑表达式化为最简与或式

$$Y(A,B,C,D) = \sum m(0,1,2,5,8,9,10,12,14)$$

二. 电路如图 1 所示,请画出在 10 个 CP 脉冲和异步清零信号 Rd 作用下,各输出端 Q3,Q2,Q1,Q0 的电压波形。设触发器初态为 Q3Q2Q1Q0=1010



- 三. 分析图 2 时序电路的逻辑功能。要求:
 - (1) 写出电路的驱动方程
 - (2) 写出状态方程和输出方程
 - (3) 画出电路的状态转换图
 - (4) 说明电路能否自启动。



四. 分析 Verilog 语言描述的电路模块 A 完成何种逻辑功能,要求根据模块描述语句 画出电路的状态转换图,说明模块 A 中各输入信号功能。

```
module A(clk,rst,s,out)
input clk,rst,s;
output[3:0] out;
wire[3:0] a,b;
wire flag;
reg[3:0] c;

assign a = out + 1;
assign b = out - 1;
assign flag = (out == 9)? 1:0;
assign c = (rst|flg) ? 0 : (s ? a : b);
always@(posedge clk)
  out = c;
endmodule
```

- 五. 用 Verilog 语言描述一个带片选信号 CS 的 8 选 1 的数据选择器.要求片选信号 CS 为低电平有效.
- 六. 用 Verilog 语言实现对图 3 所示逻辑电路的逻辑功能描述。

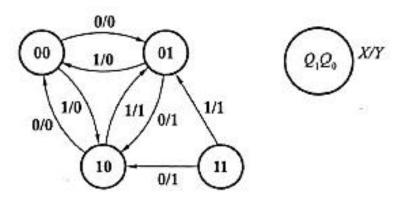


图 3

七. 某个车间有红、黄两个故障指示灯,用来表示 A,B,C 三台设备的工作情况。如果一台设备出现故障,则黄灯亮;如果两台设备出现故障,则红灯亮;如果三台设备同时出现故障,则红灯和黄灯都亮。试用一片 74HC138 译码器和少量门电路设计一个能实现此要求的逻辑电路。

 A_0

要求:

- (1) 进行逻辑抽象,列出真值表
- (2) 写出逻辑表达式并化简
- (3) 画出电路连接图
- 八. 试用 D 触发器和门电路设计一个同步七进制计数器 要求:
 - (1) 画出状态转换图和状态转换表
 - (2) 利用卡洛图进行化简得到状态方程
 - (3) 根据 D 触发器特性方程得到驱动方程
 - (4) 画出逻辑电路图
- 九. 一个口罩生产厂共有三条生产线L1,L2,L3可用于生产口罩,其中正常生产时只启动两条生产线L1,L2用于生产,L3为备用生产线.当市场中口罩紧缺时,才开启L3生产线进行生产.当市场对口罩需求量急剧下降时,工厂必须关闭其余生产线,只保留L1生产线用于生产.此外该口罩生产厂为了应对临时停电的情况,配备有一台发电机F,但该发电机发出的电能只能够维持生产线L1的运行,因此一旦停电(E=0),首先必须关闭全部在运行的生产线,然后开启发电机F,最后开启生产线L1.当恢复供电(E=1)时,首先必须关闭生产线L1,然后关闭发电机F,随后再开启生产线恢复生产.试设计一个逻辑控制电路用于控制生产线L1,L2,L3及发电机F的开启与关闭,假设市场供求

关系用 G 表示,G=0 表示市场供求关系平衡,G=1 表示市场中口罩紧缺,G=2 表示市场中口罩需求量急剧下降.

要求:

- (1) 进行逻辑抽象,列出该控制电路输入和输出信号进行说明
- (2) 列出逻辑控制电路的状态转换表
- (3) 用 Verilog 有限状态机描述该逻辑控制电路