

武汉大学2020—2021 学年度第 二 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

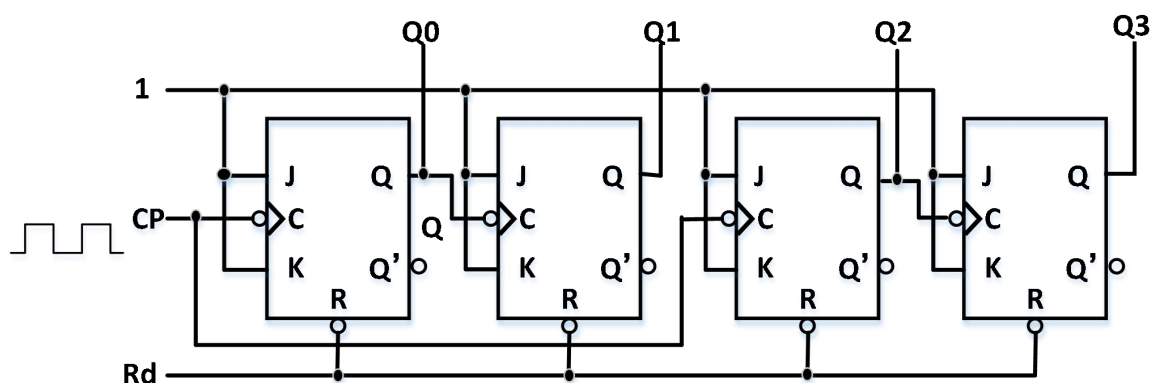
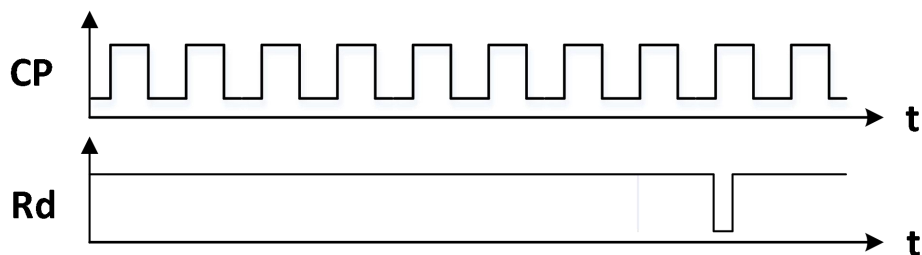


图 1



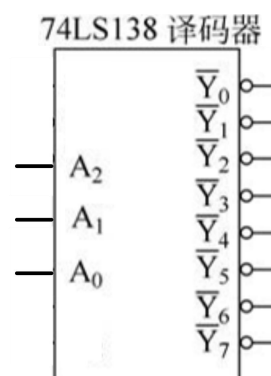
三. 分析图 2 时序电路的逻辑功能。要求：

- (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。

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。

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