

安徽大学 20 18 —20 19 学年第 1 学期

《 数字逻辑 》考试试卷（A 卷）

（闭卷 时间 120 分钟）

考场登记表序号_____

题 号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得 分								
阅卷人								

一、解答题（共 20 分）

得 分	
-----	--

1. 用代数法求解函数 $A + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}CD + (\overline{C} + \overline{D})E$ 的最简“与或”式。（5 分）
解答：

2. 求解函数 $F(A,B,C) = \overline{C + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{AB + C}}$ 的反函数表达式及其对偶函数表达式。（5 分）
解答：

3. 在既有原变量又有反变量的输入条件下，用最少的与非门实现下面逻辑函数。（5 分）
 $F(A,B,C,D) = \Sigma m(0,1,2,3,6,8) + \Sigma d(10,11,12,13,14,15)$
解答：

4. 用卡诺图把下述表达式化简成“与或非门”的形式。(5 分)

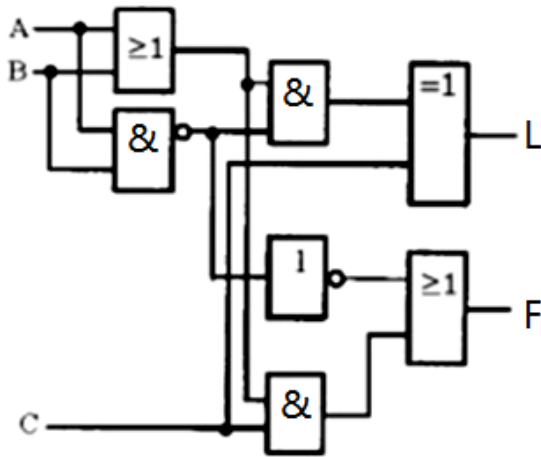
$$F(A,B,C,D) = \sum m(5,6,7,9,10,11,13,14,15)$$

解答：

二、组合电路分析题（共 10 分）

得分	
----	--

电路如图所示，要求写出它们的输出函数表达式，列出真值表，并说出它们的逻辑功能。



(1) 写出逻辑函数表达式；(4 分)

(2) 列出真值表；(4 分)

(3) 说明电路的逻辑功能。(2 分)

三、应用题（共 15 分）

得分

设计一个电话机信号控制电路。电路有 I_0 （火警）， I_1 （盗警）和 I_2 （日常业务）三种输入信号，通过控制电路分别从 L_0 、 L_1 、 L_2 输出，且同一时间只能有一个信号输出为 1。三个信号的优先级依次是火警，盗警和日常业务信号，试按照上述轻重缓急设计该信号控制电路。

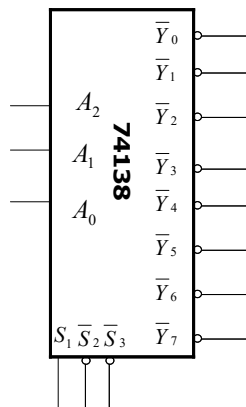
（1）列出真值表；（5 分）

输入： I_0 ， I_1 ， I_2 ，有输入信号为 1，没有为 0；

输出： L_0 ， L_1 ， L_2 ，有输出信号为 1，没有为 0。

（2）写出输出函数的最简与或式，并用与非门实现；（5 分）

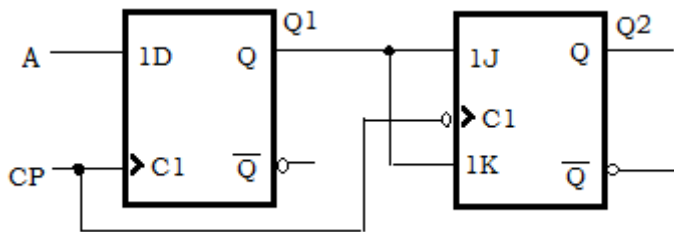
（3）用译码器 74LS138 实现输出函数，画出电路图。（5 分）



四、时序电路分析题（共 15 分）

得分	
----	--

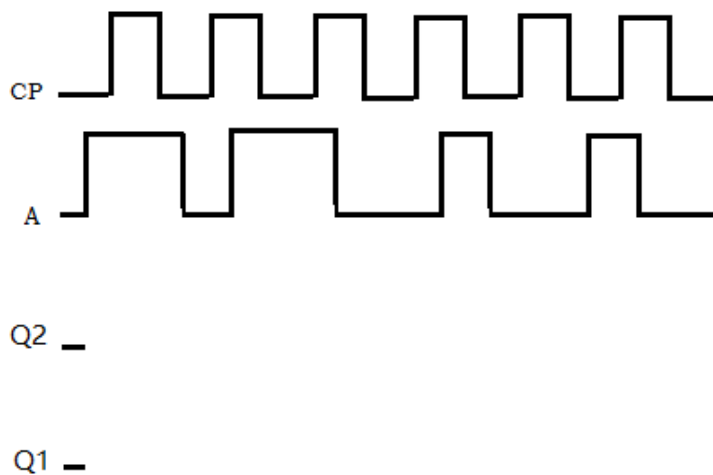
根据下图所示的电路图和输入信号，完成下列要求。



(1) 写出激励函数表达式和次态方程；（6 分）

(2) 画出状态表和状态图；（5 分）

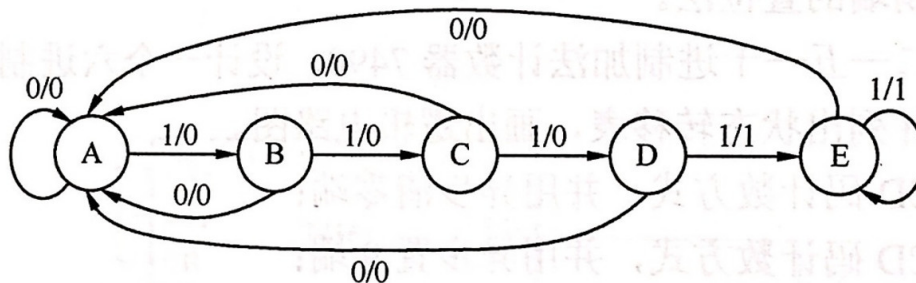
(3) 根据下图中输入 A 波形，画出 Q1 和 Q2 的波形图，设 Q1Q2 初始状态为 00。（4 分）



得分	
----	--

五、时序电路设计题（共 20 分）

时序逻辑电路的原始状态图如下图，试画出原始状态表，用隐含表进行化简，列出最简状态表。



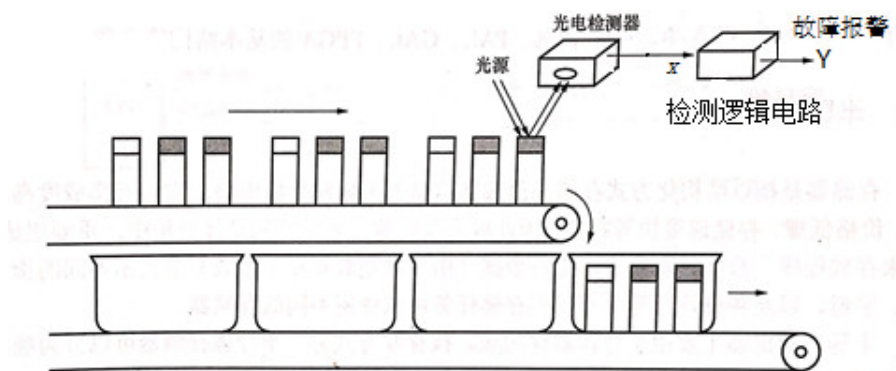
(1) 写出原始状态表；（5 分）

(2) 使用隐含表化简状态表，写出最简状态表；（6 分）

(3) 进行状态编码，使用 JK 触发器设计电路，写出输出函数和激励函数表达式。（9 分）

六、综合设计题（共 20 分）

设计一个咖啡产品包装线检测逻辑电路。正常工作状态下，传送带顺序送出成品，每 3 瓶一组，装入一个纸箱中，如下图所示。每组含两瓶咖啡和一瓶咖啡伴侣，咖啡的顶盖为深灰色，咖啡伴侣的顶盖为白色。要求在传送带上每组产品的排列次序出现错误时逻辑电路能发出故障信号，具体为：每三个为一组进行检测，如果该组的顺序不正确，则电路输出 Y 为 1，否则为 0；不论该组顺序是否正确，检测完成后，均重新检测下一组的 3 个瓶子。逻辑抽象：瓶子顶盖颜色为输入，检测到深灰色顶盖输入 x 为 1，白色顶盖输入 x 为 0；输出 Y 为判断 3 个瓶子顺序是否错误的信号，错误 Y 为 1，正确为 0。



(1) 根据题目要求，做出原始状态图和原始装态表；（6 分）

(2) 写出最大等效类，并化简原始状态表；（6 分）

(3) 进行状态编码，写出编码后二进制状态表。（8 分）