

试卷类别

A √

B

使用班级

191071-4

192081-3

193081-2

使用学期

2009 上

任课教师

樊媛媛

颜雪松

墙 威

教研室主任

审核签字

考试课程名称： 数字逻辑 学时： 48

考试方式：闭卷，笔试

考试内容：

一、已知  $x = +0111$ ， $y = +1010$ ，用补码完成如下运算，并指出运算结果是否溢出（6 分）

1.  $z_1 = x - y$

2.  $z_2 = x + y$

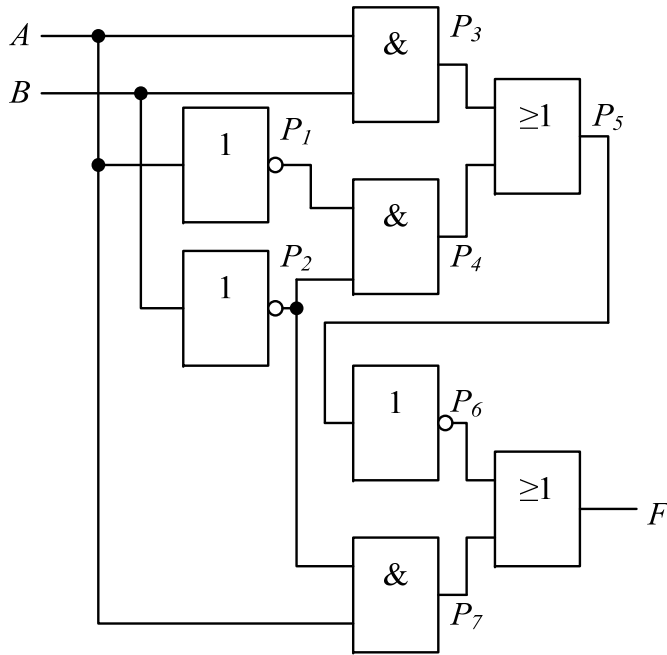
二、利用代数法化简（12 分）

1.  $F = \overline{A}\overline{B} + B + BCD$

2.  $F = \overline{A}\overline{B}(C + D) + \overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B} + \overline{A}\overline{C} + \overline{B}\overline{C}\overline{D} + BC$

三、用基本逻辑门设计一个比较两个 3 位二进制数是否相等的数值比较器（20 分）

四、分析下图所示逻辑电路图，并求出简化逻辑电路（20 分）



五、利用 J-K 触发器设计一个 Mealy 型“101”序列检测器（30 分）

“101”序列不可重迭，每检测到一个“101”后，状态回到初始状态，重新开始序列检测，即“101”的最后一个 1 码不作为后一组的第一个码，典型的输入、输出序列如下：

$x: 01001010101$

$z: 00000010001$

J-K 触发器的激励表如下：

$Q^n \rightarrow Q^{n+1}$	$J$	$K$
0 0	0	×
0 1	1	×
1 0	×	1
1 1	×	0

六、用与非门实现下面函数，并检查是否存在冒险，若有请设法消除。（12 分）

$Y = \sum m(1,5,6,7,11,12,13,15)$

# 数字逻辑 2009 A卷

## 一. 采用双符号位

$$[X]_{补} = 000111 \quad [Y]_{补} = 001010$$

$$[-X]_{补} = 111001 \quad [-Y]_{补} = 110110$$

$$\begin{aligned} 1. [Z_1]_{补} &= [X]_{补} + [-Y]_{补} \\ &= 000111 + 110110 \\ &= 111101 \end{aligned}$$

$$Z_1 = -3$$

$$\begin{aligned} 2. [Z_2]_{补} &= [X]_{补} + [Y]_{补} \\ &= 000111 + 001010 \\ &= 010001 \end{aligned}$$

正数溢出

注: 若考生自行判断溢出亦可

$$\begin{aligned} 二. 1. F &= A\bar{B} + B + BCD \\ &= A + B + BCD \\ &= A + B \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. F &= A\bar{B}(C+D) + \bar{B}C + \bar{A}\bar{B} + \bar{A}C + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + BC \\ &= A\bar{B}C + A\bar{B}D + B + \bar{A}\bar{B} + \bar{A}C + \bar{B}\bar{C}\bar{D} \\ &= AC + AD + B + \bar{A} + \bar{A}C + \bar{C}\bar{D} \\ &= C + D + B + \bar{A} + \bar{C}\bar{D} \\ &= C + D + B + \bar{A} + \bar{D} \\ &= C + 1 + B + \bar{A} \\ &= 1 \end{aligned}$$

三. 设二个3位二进制数分别为  $A = a_3 a_2 a_1$ ,  $B = b_3 b_2 b_1$ . 比较结果用  $F$  表示.

当  $A=B$  时  $F=1$ ; 否则  $F=0$ . 这是一个有6个输入变量, 1个输出函数的组合逻辑电路.

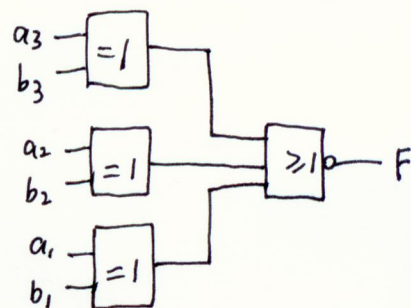
$$F = (\bar{a}_3 \bar{b}_3 + a_3 b_3)(\bar{a}_2 \bar{b}_2 + a_2 b_2)(\bar{a}_1 \bar{b}_1 + a_1 b_1)$$

真值表

$a_3 b_3$	$a_2 b_2$	$a_1 b_1$	$F$
0 0	0 0	0 0	1
0 0	0 0	1 1	1
0 0	1 1	0 0	1
0 0	1 1	1 1	1
1 1	0 0	0 0	1
1 1	0 0	1 1	1
1 1	1 1	0 0	1
1 1	1 1	1 1	1
其它			0

该电路无法化简, 但可用异或门实现

$$\begin{aligned} F &= (\bar{a}_3 \oplus \bar{b}_3)(\bar{a}_2 \oplus \bar{b}_2)(\bar{a}_1 \oplus \bar{b}_1) \\ &= \overline{(a_3 \oplus b_3) + (a_2 \oplus b_2) + (a_1 \oplus b_1)} \end{aligned}$$

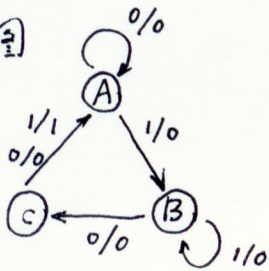


$$\begin{aligned} 四. F &= \overline{AB + \bar{A}\bar{B} + A\bar{B}} \\ &= (A \oplus B) + A\bar{B} \\ &= \bar{A}B + A\bar{B} + A\bar{B} \\ &= \bar{A}B + A\bar{B} \\ &= A \oplus B \end{aligned}$$

该电路功能可仅用一个异或门实现

# 数字逻辑 2009 A卷

## 五. 状态图



状态表

现态	次态	
	X=0	X=1
A	A/0	B/0
B	C/0	B/0
C	A/0	A/1

令状态变量为  $y_2$  和  $y_1$ . 状态编码方案为

00 - A, 01 - B, 11 - C

编码后的状态表

现态	次态	
	X=0	X=1
00	00/0	01/0
01	11/0	01/0
11	00/0	00/1

根据 J-K 触发器的激励表, 求出激励函数和输出函数

$y_2 y_1$		$x$	
		0	1
00	01	0	0
11	10	d	d

$J_2$

$y_2 y_1$		$x$	
		0	1
00	01	0	1
11	10	d	d

$J_1$

$y_2 y_1$		$x$	
		0	1
00	01	0	0
11	10	0	1

$Z$

$y_2 y_1$		$x$	
		0	1
00	01	d	d
11	10	1	1

$K_2$

$y_2 y_1$		$x$	
		0	1
00	01	d	d
11	10	1	1

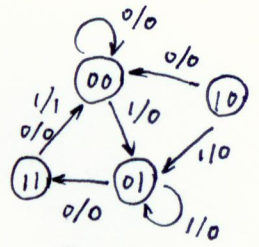
$K_1$

$$J_2 = \bar{x} y_1 \quad K_2 = 1$$

$$J_1 = x \quad K_1 = y_2$$

$$Z = x y_2 y_1$$

电路图 (略)



无挂起.

## 六. Y 的卡诺图

CD \ AB	00	01	11	10
00		1		
01		1	1	1
11	1	1	1	
10			1	

$$Y = \bar{A}\bar{C}D + AB\bar{C} + \bar{A}BC + ACD$$

当  $B=D=1, C=0$  时  $Y = \bar{A} + A$

当  $B=D=1, A=0$  时  $Y = \bar{C} + C$

当  $B=C=D=1$  时  $Y = \bar{A} + A$

当  $A=B=D=1$  时  $Y = \bar{C} + C$

在 Y 中增加冗余项 BD

$$Y = \bar{A}\bar{C}D + AB\bar{C} + \bar{A}BC + ACD + BD$$

即可消除冒险