

### 问题 1

在下列编码中，与 4 位格雷码 0101 相邻的是\_\_\_\_\_。

所选答案: ☒ A. 0111

正确答案: ☒ A. 0111

解析:

四位格雷码中与 0101 相邻的有 0100 和 0111

### 问题 2

对 26 个英文字母(包括大小写)进行编码，若采用等长编码，编码长度为\_\_\_\_\_位。

所选答案: ☒ C. 6

正确答案: ☒ C. 6

解析:

包括大小写的英文字母共有  $26 \times 2 = 52$  位数，而  $2^5 = 32 < 52 < 64 = 2^6$ ，故若采用等长编码，编码长度为 6 位

### 问题 3

连续 2019 个 1 的异或结果为\_\_\_\_\_。

所选答案: ☒ B. 1

正确答案: ☒ B. 1

解析:

异或运算  $F(A, B) = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$  : 当输入 A, B 不不同时，事件为真，反之事件为假。奇数个 1 进行异或运算是值为逻辑 1；偶数个 1 进行异或运算时值为逻辑 0。因此，当 2019 个 1 进行异或运算时，结果为 1。

### 问题 4

A 为逻辑变量，2 个 A 进行逻辑与运算，其结果为\_\_\_\_\_。

所选答案: ☒ A. A

正确答案: ☒ A. A

解析:

由基本逻辑运算法则可知， $A + A = A$ 。

### 问题 5

在  $F = A \oplus B$  中, 若  $B=1$ , 则  $F=$ \_\_\_\_\_。

- A. 0                      B. 1                      C. A                      D.  $\bar{A}$

所选答案: ☒ D. D

正确答案: ☒ D. D

解析:

异或运算  $F(A, B) = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$ : 当输入 A, B 不相同, 事件为真, 反之事件为假。奇数个 1 进行异或运算是值为逻辑 1; 偶数个 1 进行异或运算时值为逻辑 0。

故当  $B=1$  时, 若  $A=0$ , 则  $F=1$ ; 若  $A=1$ , 则  $F=0$ , 因此有  $F = \bar{A}$ 。

### 问题 6

下列表达式中, 符合逻辑运算规则的是\_\_\_\_\_。

- A.  $1+1=10$               B.  $0<1$               C.  $C \cdot C = C^2$               D.  $A+1=1$

所选答案: ☒ D. D

正确答案: ☒ D. D

解析:

逻辑运算规则中, 0 和 1 是表示事物矛盾双方的符号, 例如命题的真假、信号的有无、电位的高低等。因此, 逻辑 0、逻辑 1 本身没有数值大小的意义, 逻辑表达式也不能简单看成数学运算。故 A, B, C 都不符合逻辑运算规则。

### 问题 7

在下列逻辑等式中, 正确的为\_\_\_\_\_。

- A.  $A \odot 1 = A$               B.  $A \cdot \bar{A} = 1$               C.  $\overline{AB} = \bar{A} \cdot \bar{B}$               D.  $A + BC = A(B + C)$

所选答案: ☒ A. A

正确答案: ☒ A. A

解析:

A: 同或运算  $F(A, B) = A \odot B = \bar{A} \cdot \bar{B} + A \cdot B$  表示输入事件 A, B 相同时为真, 不同时为假。A 与 1 同或, 当  $A=1$  时, 结果为 1;  $A=0$  时, 结果为 0, 故  $A \odot 1 = A$  正确;

B: 无论  $A=0$  或  $A=1$ ,  $A \cdot \bar{A} = 0$ ;

C: 根据逻辑运算规则,  $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$ ;

D: 当  $A=0, B=C=1$  时,  $A+BC=1, A(B+C)=0$ , 矛盾。

#### 问题 8

若输入  $AB=11$  时输出  $F=0$ , 否则  $F=1$ , 则输入和输出的逻辑关系为\_\_\_\_\_。

所选答案: ☒ C. 与非

正确答案: ☒ C. 与非

解析:

由题,  $AB$  同时成立时输出为 0,  $AB$  不同时成立时输出为 1, 即  $F(A, B) = \overline{AB}$ , 故输入和输出关系为与非关系。

#### 问题 9

下列表达式中, 正确的为\_\_\_\_\_。

A.  $A \cdot 1 = 1$       B.  $A + \bar{A} = 0$       C.  $A + AB = AB$       D.  $A + \bar{A}B = A + B$

所选答案: ☒ D. D

正确答案: ☒ D. D

解析:

A: 逻辑变量与 1 相与结果仍是原值, 即  $A \cdot 1 = A$ , 原选项错误;

B: 逻辑变量与其非变量相或结果恒为 1, 即  $A + \bar{A} = 1$ , 原选项错误;

C:  $A + AB = A(1 + B) = A$ , 原选项错误;

D:  $A + \bar{A}B = A(1 + B) + \bar{A}B = A + AB + \bar{A}B = A + B(A + \bar{A}) = A + B$ , 原选项正确。

#### 问题 10

函数  $F(A, B) = (A \oplus B) + AB$  的标准或与式为\_\_\_\_\_。

A.  $AB$       B.  $\bar{A} \cdot \bar{B}$       C.  $A+B$       D. 以上都不对

所选答案: ☒ C. C

正确答案: ☒ C. C

解析:

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

### 问题 11

某门电路输入  $A$ 、 $B$  和输出  $C$  的波形如下图所示，则该门电路是\_\_\_\_\_。

- A. 与门      B. 或门      C. 或非门      D. 与非门



所选答案: ☒ C. C

正确答案: ☒ C. C

解析:

由图可知，当  $A, B$  输入都为低电平时，输出  $C$  为 1，故满足  $C = \overline{A+B}$ ，该门电路是或非门。

### 问题 12

逻辑函数  $F = A\bar{B} + C\bar{D}$ ，其对偶函数  $F'$  为\_\_\_\_\_。

- A.  $(\bar{A} + B)(\bar{C} + \bar{D})$     B.  $(\bar{A} + B)(\bar{C} + D)$     C.  $(A + \bar{B})(C + \bar{D})$     D.  $A + \bar{B}C + \bar{D}$

所选答案: ☒ C. C

正确答案: ☒ C. C

解析:

对偶函数运算规则：逻辑表达式  $F$  中所有的  $\cdot$  变成  $+$ ， $+$  变成  $\cdot$ ，0 变成 1, 1 变为 0。因此  $F' = (A + \bar{B})(C + \bar{D})$ 。

### 问题 13

满 3 分，满

若  $F(A, B) = A + B$ ，则其最小项表达式  $F(A, B) =$ \_\_\_\_\_。

- A.  $\sum m(0)$       B.  $\sum m(0, 3)$       C.  $\sum m(0, 1, 2)$       D.  $\sum m(1, 2, 3)$

所选答案: ☒ D. D

正确答案: ☒ D. D

解析:

$F(A, B) = A + B$  对应的最大项为  $\prod M_0$ ，根据最大项与最小项的互补关系可知，最小项表达式  $F(A, B) = \sum m(1, 2, 3)$ 。

✓ 互补

## 问题 14

若  $F(A,B,C,D) = \sum m(3,5,6,7)$ ，则其反函数  $\bar{F} =$ \_\_\_\_\_。

- A.  $\prod M(0,1,2,4)$     B.  $\prod M(3,5,6,7)$     C.  $\prod M(0,1,2,7)$     D. 以上都不对

所选答案: ☒ B B  
正确答案: ☒ B B

解析:

由于最大项与最小项有互补关系，即  $M_i = \overline{m_i}$ ，故  $F$  的反函数对应的最大项为

$$\bar{F} = \prod M(3,5,6,7)。$$

## 问题 15

运用逻辑代数的反演规则，函数  $F(A,B,C,D) = A[\bar{B} + \overline{CD + AB}]$  的反函数  $\bar{F} =$ \_\_\_\_\_。

- A.  $\bar{A} + B(\overline{C + D})(A + \bar{B})$     B.  $\bar{A} + B(C + \bar{D})(A + \bar{B})$   
C.  $A + \bar{B}(\overline{C + D})(\bar{A} + B)$     D. 以上都不对

所选答案: ☒ A A  
正确答案: ☒ A A

解析:

先化简  $F$  可得  $F = A[\bar{B} + (C + \bar{D})(A + \bar{B})]$ ，故有:

$$\bar{F} = \bar{A} + [B(\overline{CD + AB})] = \bar{A} + B(\overline{C + D})(A + \bar{B})$$

## 问题 16

第 3/3

在下列表达式中，与函数  $F(A,B,C) = AB + \bar{A}C$  不等效的是\_\_\_\_\_。

- A.  $\overline{AB + AC}$     B.  $\overline{\overline{A + B + A + C}}$     C.  $\overline{AB} \cdot \overline{AC}$     D.  $(A + B)(\bar{A} + C)$

所选答案: ☒ D D  
正确答案: ☒ D D

解析:

通过反演规则可得, A,B,C 都和  $F$  等效, 而  $(A+B)(\bar{A}+C) = AC + \bar{A}B + BC = AC + \bar{A}B$  显然与  $F$  不等效。

## 问题 17

对于一个逻辑函数，其任意两个最小项的与，结果为\_\_\_\_\_。

- A. 0    B. 1    C. 函数自身    D. 不能确定

所选答案: ☒ A A  
正确答案: ☒ A A

解析:

最小项的性质：

- ①对于任意一组变量取值，只有一个最小项的值为 1，其他为 0；
  - ②任意两个不同的最小项之积必为 0；
  - ③n 个变量的所有最小项之和必为 1；
- 因此，任意两个最小项的与为 0。

问题 18

第 3 分，满分 3 分

已知两个 4 变量函数  $F = \Sigma_m(2, 3, 4, 7)$ ,  $G = \Pi_M(2, 3, 4, 7)$ , 则  $F$  和  $G$  之间的关系为\_\_\_\_\_。

- A. 相等                      B. 互补                      C. 对偶                      D. 无关

所选答案: ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

正确答案: ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

解析：

由于逻辑函数最大项与最小项互补， $F$  的最小项和  $G$  的最大项互补，故  $F$  和  $G$  之间存在着互补关系。

问题 19

在函数  $F(A,B,C,D)$  中，与最小项  $m_{11}$  相邻的最小项为\_\_\_\_\_。

- A.  $m_3$                       B.  $m_5$                       C.  $m_7$                       D.  $m_{12}$

所选答案: ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

正确答案: ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

解析：

由四变量卡诺图可知，与最小项  $m_{11}$  相邻的最小项为  $m_9$ ,  $m_{15}$ ,  $m_{10}$ ,  $m_3$ ，故选 A。

		AB			
		00	01	11	10
CD	00	$m_0$	$m_4$	$m_{12}$	$m_8$
	01	$m_1$	$m_5$	$m_{13}$	$m_9$
	11	$m_3$	$m_7$	$m_{15}$	$m_{11}$
	10	$m_2$	$m_6$	$m_{14}$	$m_{10}$

(c) 四变量卡诺图

问题 20

第 3 分

函数  $F(A,B,C) = (A+B+C)(A+B+\bar{C})(\bar{A}+\bar{B}+C)$  有\_\_\_\_\_组输入信号组合，使  $F=1$ 。

- A. 3                      B. 4                      C. 5                      D. 6

所选答案: ☒ C ☐ D ☐ B ☐ A

正确答案: ☒ C ☐ D ☐ B ☐ A

解析：

$F$  由 3 个变量组成，故共有  $2^3=8$  个最大项。由于最大项中只有一个为 0，其余都为 1。故令  $F$  为 0 的输入信号组合有 3 种，令  $F$  为 1 的输入信号组合有  $8-3=5$  种。

问题 21

函数  $F(A,B) = A \oplus B \oplus 1$ ，其最小项之和形式为\_\_\_\_\_。

- A.  $AB + \overline{A}\overline{B}$       B.  $\sum m(0,1)$       C.  $F = A\overline{B} + \overline{A}B$       D. 以上都不对

所选答案: ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

正确答案: ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

解析:

逻辑函数与 1 进行异或相当于逻辑函数取反，异或取反为同或，故  $F(A,B) = A \odot B = \overline{A}\overline{B} + AB$ 。

问题 22

函数  $F = AB\overline{C} + ABC + A\overline{B}$  的最简与或式为\_\_\_\_\_。

- A.  $F = A + B\overline{C}$       B.  $F = AB + A\overline{B}$       C.  $F = A\overline{C}$       D.  $F = A$

所选答案: ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

正确答案: ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

解析:

$$\begin{aligned} F &= AB\overline{C} + ABC + A\overline{B} \\ &= AB(C + \overline{C}) + A\overline{B} \\ &= A(B + \overline{B}) \\ &= A \end{aligned}$$

问题 23

第 3 页

函数  $F = A\overline{B} + BD + CDE + \overline{A}D =$ \_\_\_\_\_。

- A.  $A\overline{B} + D$       B.  $(A + \overline{B})D$       C.  $(A + \overline{D})(\overline{B} + D)$       D.  $(A + D)(B + \overline{D})$

所选答案: ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

正确答案: ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

解析:

$$\begin{aligned} F &= A\overline{B} + BD + CDE + \overline{A}D \\ &= A\overline{B} + \overline{A}D + \overline{B}D + BD + CDE \\ &= A\overline{B} + \overline{A}D + D \\ &= A\overline{B} + D \end{aligned}$$

问题 24

函数  $F = (A + B + \bar{C})(\bar{A} + D)(C + D)(B + D)$  的最简或与式为\_\_\_\_\_。

- A.  $F = (A + B + \bar{C})(\bar{A} + D)(C + D)$       B.  $F = (A + B + \bar{C})(\bar{A} + D)$   
C.  $F = AB\bar{C} + \bar{A}D + CD$       D.  $F = AB\bar{C} + \bar{A}\bar{C}D + BCD$

所选答案: ☒ A A

正确答案: ☒ A A

解析:

(1) 求对偶

$$\begin{aligned} F' &= AB\bar{C} + \bar{A}D + CD + BD \\ &= \bar{A}\bar{C}B + \bar{A}\bar{C}D + BD \\ &= \bar{A}\bar{C}B + \bar{A}\bar{C}D \\ &= \bar{A}\bar{C}B + \bar{A}D + CD \end{aligned}$$

(2) 还原为 F

$$F = (A + B + \bar{C})(\bar{A} + D)(C + D)$$

问题 25

在 Verilog HDL 语言中, 若  $a=4b'1011$ , 则  $\&a =$ \_\_\_\_\_。

- A. 4b'1011      B. 4b'0100      C. 1b'1      D. 1b'0

所选答案: ☒ D D

正确答案: ☒ D D

解析:

&作为单目运算符使用时, 表示的是缩减运算符(reduction operator)中的一种, 计算过程为:  $\&a=1\&0\&1\&1=0$ , 故答案为 D 选项。

问题 26

设  $F$  和  $G$  为逻辑表达式, 若  $F=G$ , 则  $F'=G'$ ,  $(F')'=F$ 。

所选答案: ☒ 对

正确答案: ☒ 对

解析:

根据对偶规则可知,  $F=G$  时有  $F'=G'$ ,  $(F')'=F$  成立。



### 问题 27

$$\overline{A\bar{B} + \bar{A}B} = AB + \bar{A}\bar{B}$$

所选答案: ☒ 对

正确答案: ☒ 对

解析:

根据反演规则可知,  $\overline{A\bar{B} + \bar{A}B} = (\bar{A} + B)(A + \bar{B}) = AB + \bar{A}\bar{B}$ 。

### 问题 28

$$\text{若 } A \oplus B = C, \text{ 则 } A \oplus C = B, B \oplus C = A,$$

所选答案: ☒ 对

正确答案: ☒ 对

解析:

由于  $AB$  异或为  $C$ , 则  $A, B, C$  中必有 2 个 0、1 个 1 或者 2 个 1、1 个 0。而在逻辑运算中, 0 和 1 的地位相等, 故所示三个表达式同时成立。

### 问题 29

$$A \oplus B = \bar{A} \odot B = A \odot \bar{B}$$

所选答案: ☒ 对

正确答案: ☒ 对

解析:

$A, B$  不相同的时候为真等价于  $\bar{A}$  与  $B$  相同时为真;

$A, B$  相同的时候为真等价于  $\bar{A}$  与  $B$  不相同时为假。

问题 30

函数  $F = \overline{AB + CD}$  的对偶式为  $F' = \overline{A + BC} + D$ 。

所选答案: ☒ 错

正确答案: ☒ 错

解析:

根据对偶和反演规则,

$$\begin{aligned} F &= \overline{AB + CD} \\ &= (\overline{A + B})\overline{CD} \\ F' &= \overline{AB} + \overline{C} + D \\ &= (\overline{A + B})C + D \end{aligned}$$

问题 31

异或运算满足结合律, 即  $A \oplus (B \oplus C) = (A \oplus B) \oplus C$ 。

所选答案: ☒ 对

正确答案: ☒ 对

解析:

异或运算与运算的顺序无关, 只有与变量中 0 或 1 的总数有关。

问题 32

已知 01101 为带有校验位的 8421BCD 码, 由此可推出该 BCD 码采用奇校验。

所选答案: ☒ 对

正确答案: ☒ 对

解析:

奇/偶校验是数据传送时采用的一种校正数据错误的一种方式, 分为奇校验和偶校验两种, 校验码通常是一组数字的最后一位。

如果是采用奇校验, 在传送每一个字节的时候另外附加一位作为校验位, 当实际数据中“1”的个数为偶数的时候, 这个校验位就是“1”, 否则这个校验位就是“0”, 这样就可以保证传送数据满足奇校验的要求。在接收方收到数据时, 将按照奇校验的要求检测数据中“1”的个数, 如果是奇数, 表示传送正确, 否则表示传送错误。

因此, 该 BCD 码最后一位为 1, 为奇校验。

### 问题 33

8421BCD 码属于循环码(格雷码)。

所选答案: ☒ 错

正确答案: ☒ 错

解析:

8421BCD 码不属于循环码。

### 问题 34

对逻辑运算, 若  $XY=XZ$ , 则  $Y=Z$ 。

所选答案: ☒ 错

正确答案: ☒ 错

解析:

简单易懂的反例:  $x=0$  时, 该逻辑运算值恒成立,  $Y$  和  $Z$  的逻辑值可以为任意。

### 问题 35

在 Verilog HDL 的 always 模块内被赋值的每一个信号都必须是 reg 型。

所选答案: ☒ 对

正确答案: ☒ 对

解析:

在 always 模块中, 只能对 reg 型信号进行赋值。