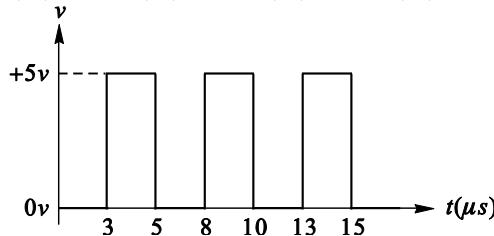


市立新北高工 105 學年度第 1 學期第 1 次段考試題						班別		座號		電腦卡作答
科 目	數位邏輯	命題教師	廖國志	年級	二	科別	電機	姓名		是

( ) 1. 如圖所示的週期性正脈波，該波形的工作週期為何？

- (A) 30% (B) 40% (C) 60% (D) 80%。



解答

解析

工作週期(duty cycle) D%

$$\frac{t_p}{T} \times 100\% = \frac{5-3}{5} \times 100\% = 40\%$$

( ) 2. 將八進位 274 值換成十六進位應為

- (A) BC (B) BD (C) AE (D) CB。

解答 A

解析

$$(1) 274_{(8)} = 010 \underline{111} \underline{100}_{(2)} = \frac{11}{16} \frac{12}{16} = BC_{(16)} = BCH$$

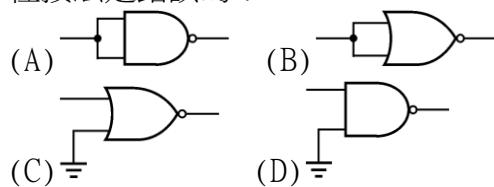
$$(2) 274_{(8)} = 2 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = 128 + 56 + 4$$

$$= 188_{(10)} = BC_{(16)} = BCH$$

$$16 \overline{)188} \\ \underline{11 - 12} \\ \downarrow \quad \downarrow \\ B \quad C$$

當八進位數與十六進位數在作互換時，以透過二進位數的方式較佳。

( ) 3. 欲用 NAND 或 NOR 閘組成反相器(NOT gate)，下列何種接法是錯誤的？



解答 D

解析

NAND 閘的特性為：只要有任一輸入為 0 時，其輸出即為 1，故(D)圖的輸出固定為 1，其餘各圖的接法皆可組成反相器。

( ) 4. 二進位的減法過程中，下列那一項敘述正確？

- (A) 「被減數」與「減數」 (B) 「被減數的補數」與「減數的補數」相加 (C) 「被減數之 2 的補數」與「減數」相加 (D) 「被減數」與「減數之 2 的補數」相加。

解答 D

解析

"A" - "B" = "A" + "B 取其補數"，其中 A 為被減數，而 B 則為減數。

( ) 5. 以 10 位元 2's 補數表示法來表示二進制數值時，其所能表示的數字範圍為何？

- (A) - 512 ~ + 511 (B) - 512 ~ + 512  
(C) - 511 ~ + 512 (D) - 511 ~ + 511。

解答 A

解析

N位元 2's 補數表示法來表示二進制數值時，其所能表示的數字範圍為

$-(2^{N-1}) \sim +(2^{N-1} - 1)$ ；所以，當 N=10 時，其範圍為 - 512 ~ + 511。

( ) 6. 下列何者不是積體電路(IC)的優點？

- (A) 消耗功率低 (B) 工作速度快

- (C) 故障率低 (D) 輸出較大的功率。

解答

解析

積體電路具有下列各項優點：

- (1) 體積小、耗電量低，消耗功率以 mW 或  $\mu$ W 為單位。
- (2) 電路性能可靠，故障率低。
- (3) 可高速工作，其延遲時間以 ns 為單位。
- (4) 價格低廉。
- (5) 外部連接線少，使得應用電路簡單化。

( ) 7. 有一運算式如下， $(765)_{(8)} - (654)_{(8)}$  在運算完之後的答案以 BCD 碼輸出表示應為下列何者？

- (A) 0001 0001 0001 (B) 0100 1001 (C) 0111 0011  
(D) 0111。

解答

解析

(1)

$$\begin{array}{r} 765_{(8)} \\ - 654_{(8)} \\ \hline 111_{(8)} \end{array}$$

$$111_{(8)} = 1 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 1 \times 8^0 = 73_{(10)} = 01110011_{(BCD)}$$

$$(2) 765_{(8)} = 7 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 5 \times 8^0 = 501_{(10)}$$

$$654_{(8)} = 6 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = 428_{(10)}$$

所以

$$765_{(8)} - 654_{(8)} = 501_{(10)} - 428_{(10)} = 73_{(10)} = 01110011_{(BCD)}$$

( ) 8. 二進位的加、減、乘及除法運算，皆可化簡成下列何種運算？

- (A) 除法 (B) 乘法 (C) 減法 (D) 加法。

解答

解析

(1) 二進位的減法運算則利用補數的方式來完成，二進位的乘法運算則利用累加及移位的方法來完成，

二進位的除法運算則利用累減及移位的方法來完成。

(2) 由於減法的方法，如 "A-B" 乃利用 "A+(B 取其補數)" 的方式完成。

例  $00110_{(2)} = 6_{(10)}$

若將二進位數向左移一位，則可獲得  $01100_{(2)} = 12_{(10)}$  具乘 2 的效果。

若將二進位數向右移一位，則可獲得  $00011_{(2)} = 3_{(10)}$  具除 2 的效果。

( ) 9. 下列何者不是數位信號的優點？

- (A) 不易受雜訊干擾 (B) 容易儲存及還原 (C) 傳送速度快 (D) 可精確表示原信號。

解答

解析

數位信號具有可程式化控制(利用軟體的程式達到控制的作用)、不易受雜訊干擾(信號是以位準而定，常以某位準以上為 High，某位準以下則為 Low)、傳送速度快(可同時傳送 N 位元的並列傳送)及容易儲存及還原(將信號轉變成 H、L 兩種狀態，故容易儲存及還原)等優點。然而卻有不易精確表示原信號的缺點(只能用近似的接近值去代表，無法完全相等)。

市立新北高工 105 學年度第 1 學期第 1 次段考試題							班別		座號		電腦卡作答
科 目	數位邏輯	命題教師	廖國志	年級	二	科別	電機	姓名	_____		是

- ( ) 10. 以 2 的補數所代表的二進數  $00011001 + 01100111$  加完的結果，其進位和溢位的情況分別為  
 (A) 誤進位，無溢位 (B) 有進位，有溢位 (C) 無進位，有溢位 (D) 有進位，有溢位。

解答 C

如下：

$$\begin{array}{r}
 C_S \\
 C_P \\
 \swarrow \quad \swarrow \\
 \begin{array}{r}
 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1 \\
 + 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1 \\
 \hline 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0
 \end{array}
 \end{array}$$

其中  $C_P = 0$  (無進位)、 $C_S = 1$

而溢位旗號 OF 的定義為  $OF = CP \oplus CS = 0 \oplus 1 = 1$ ，故兩者相加時，無進位發生，但有溢位產生，所以運算的結果是錯誤的，因為運算的結果已超出 8 位元所能表示的範圍 ( $-128 \sim +127$ )。

註：題目數值為  $25_{(10)} + 113_{(10)} = 138_{(10)}$  (此值已超過  $127_{(10)}$ )。

- ( ) 11. 下列何者為  $158.75_{(10)}$  的 16 進位表示值？

- (A)  $9E.C_{(16)}$  (B)  $A4.B_{(16)}$  (C)  $9E.6_{(16)}$  (D)  $6A.3_{(16)}$ 。

解答 A

如下：

$$\begin{array}{r}
 16 \mid 158 \\
 \underline{-} 9 \quad \quad 14(E) \\
 \quad \quad \quad \times \frac{16}{450} \\
 \quad \quad \quad \underline{-} 75 \\
 \quad \quad \quad 12.00 \quad \quad C
 \end{array}$$

故  $158.75_{(10)} = 9E.C_{(16)} = 9E.CH$

- ( ) 12. 下列四個運算式，何者可得的值最大？

- (A)  $(101101)_2 - (011111)_2$   
 (B)  $(64)_8 - (47)_8$   
 (C)  $(10000110)_{BCD} - (01110001)_{BCD}$   
 (D)  $(6D)_{16} - (4F)_{16}$ 。

解答 D

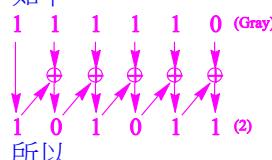
- (A)  $(101101)_2 - (011111)_2 = 45 - 31 = 14$   
 (B)  $(64)_8 - (47)_8 = 52 - 39 = 13$   
 (C)  $(10000110)_{BCD} - (01110001)_{BCD} = 86 - 71 = 15$   
 (D)  $(6D)_{16} - (4F)_{16} = 109 - 79 = 30$

- ( ) 13. 格雷碼  $111110_{(Gray)}$  等於下列何者？

- (A)  $43_{(10)}$  (B)  $0101010_{(2)}$   
 (C)  $65_{(8)}$  (D)  $00100011_{(BCD)}$ 。

解答 A

如下：



所以  $111110_{(Gray)} = 101011_{(2)} = 53_{(8)} = 43_{(10)} = 01000011_{(BCD)}$

- ( ) 14. 當二個輸入端全為 0 或全為 1 輸入時。輸出才為 1 的邏輯閘為

- (A) 或閘 (B) 及閘 (C) 反或閘 (D) 反互斥或閘。

解答 D

XNOR(反互斥或閘)的真值表如下：

A	B	f
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

所以該閘具有相互比較的功能，即兩輸入端相同時，輸出為 1，不相同則為 0。

- ( ) 15. 十進位負數值 -113 轉換為八位元有號大小之 2 的補數為  
 (A)  $10001111$  (B)  $10001110$  (C)  $11110000$   
 (D)  $11100101$ 。

解答 A

解析 (1)

$$\begin{array}{r}
 113 \\
 - 64 \\
 \hline 49 \\
 - 32 \\
 \hline 17 \\
 - 16 \\
 \hline 1 \\
 - 1 \\
 \hline 0
 \end{array}$$

(2)  $-113_{(10)}$  以 2 的補數表示為

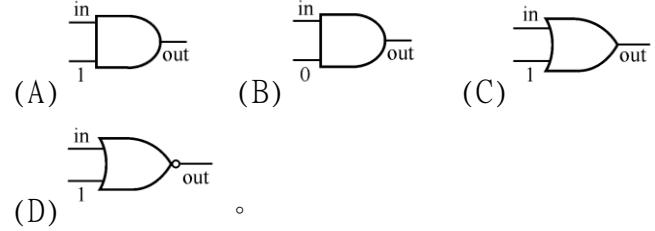
$011110001_{(2)}$  取其 2 的補數為

$10001111_{(2)}$

所以  $113_{(10)} = 1110001_{(2)} = 011110001_{(2)}$

(由於只有 7 位元，在其 MSB 前加上 0 補足 8 位元)

- ( ) 16. 下列那一個可以通過計算脈波？

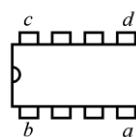


解答 A

解析 只有 AND(及)閘可以通過計算脈波，其情況如下：

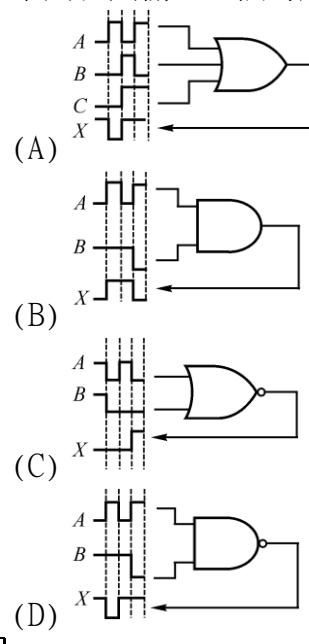
$$\begin{array}{cc}
 0 & 0 \\
 1 & 0 \\
 \hline
 0 & 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{cc}
 1 & 1 \\
 0 & 1 \\
 \hline
 1 & 1
 \end{array}$$

- ( ) 17. 如圖為 DIP 包裝 IC 的俯視圖，其第 1 隻接腳的位置為



- (A) a (B) b (C) c (D) d。

- ( ) 18. 下列各圖輸入 4 個時序，其輸出何者正確？



解答 D

市立新北高工 105 學年度第 1 學期第 1 次段考試題						班別		座號		電腦卡作答
科 目	數位邏輯	命題教師	廖國志	年級	二	科別	電機	姓名	_____	是

**解析** 若將時序波形以 0、1 代表，則各圖情況如下：

(A) $\begin{array}{r} 0101 \\ 0010 \\ 0011 \\ \hline \text{OR } 0111 \end{array}$	(B) $\begin{array}{r} 0101 \\ 1110 \\ \hline \text{AND } 0100 \end{array}$	(C) $\begin{array}{r} 1010 \\ 1000 \\ \hline \text{NOR } 0101 \end{array}$
$\begin{array}{r} 0101 \\ 1110 \\ \hline \text{NAND } 1011 \end{array}$		

故(D)圖為正確。

( ) 19. 設 A、B 為輸入端，F 為輸出端，則 OR 閘的真值表為

A B		f	A B		f
0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	1	0

A B		f	A B		f
0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1

**解答** D

**解析** OR 閘的特性為：只要任一輸入為 1，輸出即為 1；或是當所有的輸入皆為 0 時，輸出才為 0，故 OR 閘的真值表為選項(D)。

( ) 20. 某一週期性正向脈波，其頻率為 100Hz，脈波寬度(高電位時間)為 5ms，則下列敘述何者正確？

- (A) 此脈波的工作週期為 5% (B) 此脈波的週期為 100ms (C) 此脈波為方波 (D) 此脈波的上升時間為 10ms。

【103 統測資電類專二】

**解答** C

**解析**

(A)  $\because t_p = 5\text{ms} \therefore D\% = \frac{t_p}{T} \times 100\% = \frac{5}{100} \times 100\% = 5\%$

(B)  $\because f = 100\text{Hz} \therefore T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 10(\text{ms})$

(C)  $\because D\% = 50\% \therefore$ 此脈波為方波

( ) 21. 編號 7400 的 IC 內含有 4 個 NAND 基本邏輯閘，則該 IC 屬於  
(A)SSI (B)MSI (C)LSI (D)VLSI。

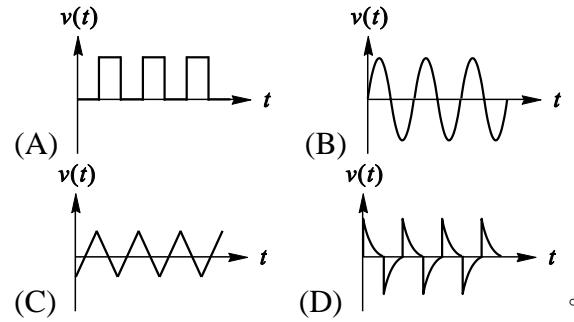
**解答** A

**解析** 數位 IC 的分類，常以元件(零件)數及閘(邏輯閘)數來分，其分類如下表所示：

IC 內含各型 IC	元件數	邏輯閘數
SSI	100 個以下	12 個以下
MSI	100 個~1000 個	12 個~100 個
LSI	1000 個~10000 個	100 個~1000 個
VLSI	10000 個以上	1000 個以上
ULSI	1000000 個以上	100000 個以上

由於編號 7400 的 IC 內含有 4 個 NAND 閘，故屬於小型積體電路(SSI)；其實，以目前微電子製造技術如此進步神速，上表只是大略的劃分方式而已，不用太過於拘泥其數字。

( ) 22. 下列哪一個為數位信號波形？



**解答** A

**解析**

- (1)(A)為方波(B)正弦波(C)三角波(D)微分波形。  
(2)方波只含有高低兩種電壓準位，故為數位信號。

## 二、填充題：共 5 題(一題 2 分)

1.  $1324_{(5)} = \underline{\hspace{2cm}}_{(4)}$  °

**解答** 3112

**解析**

(1)  $1324_{(5)} = 1 \times 5^3 + 3 \times 5^2 + 2 \times 5^1 + 4 \times 5^0 = 125 + 75 + 10 + 4 = 214_{(10)}$

(2)  $14_{(10)} = 3112_{(4)}$

$$\begin{array}{r} 4 | 214 \\ 4 | 53 \cdots 2 \\ 4 | 13 \cdots 1 \\ 3 \cdots 1 \end{array}$$

2.  $566.7_{(10)} = \underline{\hspace{2cm}}_{(2)}$  (計算至小數點後 6 位)。

**解答** 1000110110.101100

**解析** (1)  $566_{(10)} = 1000110110_{(2)}$

(2)  $0.7_{(10)} = 0.101100_{(2)}$

(3)  $566.7 = 1000110110.101100_{(2)}$

3. 正邏輯的 AND 閘，相當於負邏輯的\_\_\_\_\_閘。

**解答** OR(或)

**解析**

正、負邏輯的 1 與 0 定義相反，所以只要將原來的 1 改為 0，原來 0 改為 1 即可。

正邏輯 AND 閘

A B		F
1 1	0 0	0
1 0	0 1	0
0 1	1 0	0
0 0	1 1	1

等於負邏輯 OR 閘

4. 負邏輯的 NOR 閘，相當於正邏輯的\_\_\_\_\_閘。

**解答** NAND(反及)

**解析**

正、負邏輯的 1 與 0 定義相反，所以只要將原來的 1 改為 0，原來 0 改為 1 即可。

負邏輯 NOR 閘

A B		F
1 1	0 0	1
1 0	0 1	0
0 1	1 0	0
0 0	1 1	0

等於正邏輯 NAND 閘

5. 數值 -37 之 2 的補數，若以 8 位元來表示，應為 \_\_\_\_\_<sub>(2)</sub> °

**解答** 11011011

**解析** (1)  $37_{(10)} = 00100101_{(2)}$

$$\begin{array}{r} 2 | 37 \\ 2 | 18 \cdots 1 \\ 2 | 9 \cdots 0 \\ 2 | 4 \cdots 1 \\ 2 | 2 \cdots 0 \\ 1 \cdots 0 \end{array}$$

(2)  $00100101_{(2)}$  取 2's 為  $11011011_{(2)}$  即表示為  $-37_{(10)}$

市立新北高工 105 學年度第 1 學期第 1 次段考試題							班別		座號		電腦卡作答
科 目	數位邏輯	命題教師	廖國志	年級	二	科別	電機	姓名		是	

三、問答題：共 4 題(一題 6 分)

1. 試以 5 位元 2 的補數方式計算下列各式。

解答 (1)  $13_{(10)} - 9_{(10)}$

$$+13_{(10)} = 01101_{(2)}$$

$$+9_{(10)} = 01001_{(2)}$$

取 2 的補數

$$\begin{array}{r} 01101_{(2)} \\ +10111_{(2)} \\ \hline 100100_{(2)} \end{array}$$

進位捨去 MSB = 0，表示運算結果為正數

$$\text{所以 } 13_{(10)} - 9_{(10)} = 00100_{(2)} = +4_{(10)}$$

(2)  $8_{(10)} - 15_{(10)}$

$$+8_{(10)} = 01000_{(2)}$$

$$+15_{(10)} = 01111_{(2)}$$

取 2 的補數

$$\begin{array}{r} 01000_{(2)} \\ +10001_{(2)} \\ \hline 11001_{(2)} \end{array}$$

MSB = 1，表示運算結果為負數

所以運算結果  $11001_{(2)}$  再取一次 2 的補數得

$$00111_{(2)} = +7_{(10)}$$

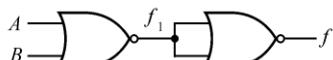
故  $11001_{(2)}$  代表  $-7_{(10)}$ ，即  $8_{(10)} - 15_{(10)} = -7_{(10)}$ 。

2. 試將  $391_{(10)}$  轉換成 BCD 碼及加三碼

解答 (1)  $391_{(10)}$  之 BCD 碼為  $001110010001_{(BCD)}$

(2)  $391_{(10)}$  之加三碼為  $011011000100_{(Excess - 3)}$

3. 表為圖示電路之真值表，試完成其真值表  $f_1$  與  $f$  部份，並依真值表說明該組合電路等效哪種基本邏輯閘？



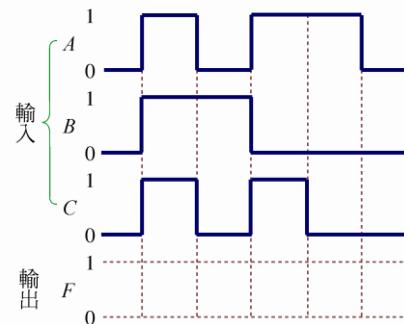
A	B	$f_1$	$f$
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

解答 由圖可知  $f_1 = \overline{A+B}$  、  $f = f_1 = \overline{\overline{A+B}} = A+B$

所以該組合電路等效於或閘(OR)，故其完整的表如下：

A	B	$f_1$	$f$
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	0	1

4. 試完成 3 個輸入端互斥或閘(XOR)的輸入、輸出信號波形時序於圖中。



解答 其輸入、輸出波形如下：

