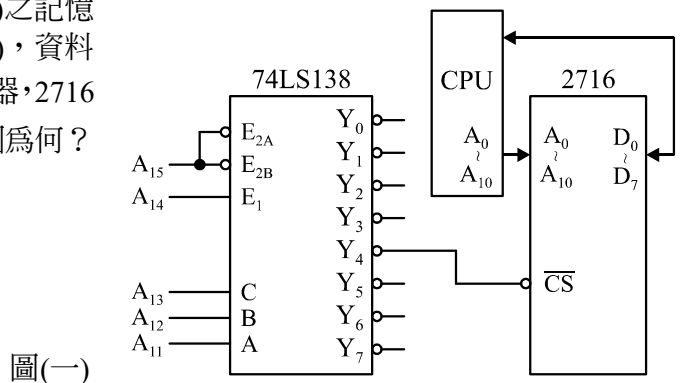


- 微處理機到外部記憶體中提取任何指令動作的時序步驟都是相同的，只負責將記憶體中指令操作碼讀到 CPU 指令暫存器存放，以暫存器轉移語言(Register Transfer Language, RTL)描述可寫成 T1~T4 四個步驟，下列敘述何者**錯誤**？(其中 PC 為程式計數器，MAR 為記憶體位址暫存器，MBR 或 MDR 為記憶體資料緩衝暫存器，IR 為指令暫存器，Mem()為記憶體資料)
 - (A) T1：MAR←PC
 - (B) T2：PC←PC-1
 - (C) T3：MBR←Mem(MAR)
 - (D) T4：IR←MBR
- 精簡指令集電腦(reduced instruction set computer, RISC)，大多會採用管線(Pipeline)技術來加速執行效率，以三階層指令管線，在不考慮跳躍或資料相依狀況下，執行 5 個指令需要多少時序？(註：三階層係 IF(指令提取)時序，ID(指令解碼)時序，EX(指令執行)時序)
 - (A) 5
 - (B) 7
 - (C) 11
 - (D) 15
- 早期傳統的微處理機只有一組位址匯流排與資料匯流排，是採用下列哪一種架構？
 - (A) 范紐曼(Von Neumann)
 - (B) 哈佛(Harvard)
 - (C) 新唐(Nuvoton)
 - (D) 史丹福(Standford)

- 全樺高工資訊科王德華老師，要求學生完成圖(一)之記憶體電路實驗，若微處理機有 16 條位址線(A₀~A₁₅)，資料線有 8 條(D₀~D₇)，74LS138 為 3 線對 8 線的解碼器，2716 為 2K×8 bits EPROM，試問此 EPROM 之位址範圍為何？
 - (A) 6000H~67FFH
 - (B) 6800H~6FFFH
 - (C) A000H~A7FFH
 - (D) A800H~AFFFH



- 全樺高工電子科參加專題製作競賽，設計一顆樺工第一代微處理機並完成組譯器，其組合語言指令集(Instruction Set)如表(一)所示，若有一段組合語言程式如圖(二)所示，試問執行後，AX 暫存器的內容為何？(註：AX=0001H，BX=0002H，CX=0009H)

表(一)

指令	功能
XOR AX, BX	AX ← AX ⊕ BX
INC AX	AX ← AX + 1
ADD AX, BX	AX ← AX + BX
LOOP 標記	CX ← CX - 1 假如 CX ≠ 0 則跳到標記

```

組合語言程式片段
      XOR  BX, BX
START: INC  BX
      ADD  AX, BX
      LOOP START
    
```

圖(二)

- (A) 0045H
 - (B) 0046H
 - (C) 002DH
 - (D) 002EH
- 一般高階語言，大多採用編譯程式來處理，有關其流程，下列敘述何者正確？
 - (A) 不管是高階語言還是低階語言的開發，大多是從撰寫程式開始，我們稱為目的程式
 - (B) 無論組合語言或高階語言，都必須經過編輯程式翻譯成二進制的機器語言
 - (C) 一般目的程式的副檔名大多以.obj 為主
 - (D) .obj 檔可以直接載入到主記憶體，就可以執行

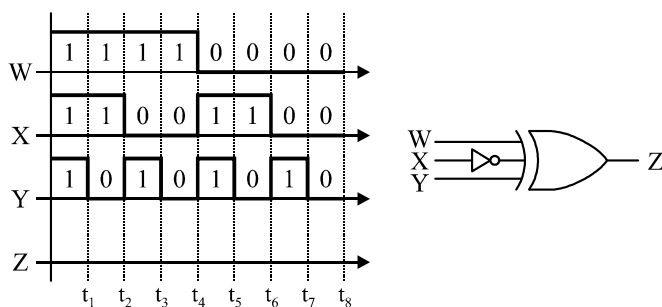
7. Intel 公司之 8255A 為並行週邊介面晶片，稱為可程式週邊介面(Programmable Peripheral Interface, PPI)，下列敘述何者錯誤？
- (A) 資料線有 8 條($D_0 \sim D_7$)
- (B) 位址線有 2 條($A_0 \sim A_1$)
- (C) 8255A 有三個可規劃之工作模式
- (D) 當 $\overline{CS} = 0$ 、 $\overline{RD} = 1$ 、 $\overline{WR} = 1$ 時， $D_0 \sim D_7$ 呈現低阻抗
8. 有關資料傳輸介面的敘述，下列何者錯誤？(註：電源與接地不算)
- (A) USB2.0 為半雙工匯流排，只有 2 條資料線，形成差動訊號
- (B) UART 為非同步、全雙工，點對點通訊，只有一對收發資料線
- (C) SPI 為同步、半雙工，一對多通訊，有 4 條資料、控制線
- (D) IIC 為同步、半雙工，一對多通訊，有 2 條資料、控制線
9. 當 CPU 依程式指令執行工作時，若有一個信號可以令 CPU 暫停目前進行的程式，而去做另一項特定工作，這個事件的發生稱為中斷(Interrupt)，有關 Intel 80×86 CPU 的中斷之敘述，下列何者錯誤？
- (A) Intel 80×86 CPU 的中斷服務程式編號有 256 個，每個佔用 4 Byte，故其中斷向量共 1 KByte
- (B) 軟體中斷是透過作業系統提出中斷指令，如 INT 命令、除 0 錯誤、計時中斷等
- (C) NMI 可透過 STI(Set Interrupt，設定中斷)及 CLI(Clear Interrupt，清除中斷)兩個指令，決定是否接受中斷請求
- (D) 硬體中斷又稱為外部中斷，INTR 係用來接受外界的中斷請求
10. CPU 通常只有一支負責接收中斷的硬體接腳，為了能接收更多裝置的中斷要求，Intel 開發一顆可程式化中斷控制器(Programmable Interrupt Controller, PIC)，下列敘述何者錯誤？
- (A) Intel 公司的 PIC 編號為 8259A，共有 28 支接腳
- (B) 8259A 的中斷請求輸入接腳有 IR0~IR7，共有 8 支接腳
- (C) 8259A 的資料線接腳有 $D_0 \sim D_7$ ，共有 8 支接腳
- (D) 8259A 可採用 8 層串接的工作方式，最多可處理 64 個中斷請求
11. 記憶體(暫存器、主記憶體、輔助記憶體)是整個微處理機系統不可或缺的角色，有多種分類方式，下列敘述何者正確？
- (A) 以存取速度分類，暫存器最快，主記憶體最慢
- (B) 以容量大小分類，輔助記憶體比主記憶體大
- (C) Flash Memory 是屬於揮發性記憶體，光碟是屬於非揮發性記憶體
- (D) SRAM 是屬於半導體記憶體，DRAM 是屬於磁性記憶體
12. 一般微處理器的速度都很快，而主記憶體速度較慢，其間存取速度之不平衡現象，通常會在它們之間配合下列哪一種記憶體來改善此一現象？
- (A) 快取記憶體(Cache Memory)
- (B) 快閃記憶體(Flash Memory)
- (C) 虛擬記憶體(Virtual Memory)
- (D) DDR SDRAM 雙倍速率同步式動態隨機存取記憶體(Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory)
13. 在微處理機的世界裡，CPU 控制掌管一切信號，即使 I/O 與記憶體之間的資料傳送，也都需要經由 CPU 傳送，下列敘述何者錯誤？
- (A) CPU 工作不繁忙、資料傳輸量小、程式撰寫容易的場合以輪詢式較適合
- (B) 當 CPU 工作繁忙，又需要傳輸大量資料時，採用中斷式較適合
- (C) Intel 公司有一顆可程式化直接記憶體存取控制器編號為 8237A
- (D) DMA 是控制 I/O 與記憶體直接傳送資料，資料不經由 CPU 轉送

14. 1960 年半導體技術發展快速，到了西元 2000 年時鐘脈波已飆升到 2000 MHz，但隨著時脈升高，其功耗與散熱問題成爲揮之不去的困擾，工程師們不禁反思，除了提高時脈頻率外，發展了以下各種系統，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 直接在電腦主機板上放置兩個 CPU，都有自己專屬的主記憶體，稱爲多晶片模組(Multi Chip Module)
- (B) 把兩個計算核心封裝在同一顆 CPU 稱爲多核心微處理機(Multi Core Processor)
- (C) 微處理機結合類比信號與數位信號轉換能力的處理晶片，稱爲數位信號處理器(Digital Signal Processor, DSP)
- (D) 若將五大單元，包含 CPU、RAM、ROM、I/O 埠、計數/計時器等整合在一個晶片上，稱爲單晶片微處理機(Single Chip Microprocessor)
15. 下列何種裝置或系統**較不適合**於多核心處理器的應用？
- (A) 雲端與 AI 運算伺服器
- (B) 智慧型手機
- (C) 電視遙控器
- (D) 自動駕駛控制系統
16. 微型電腦(Microcomputer)，簡稱微電腦，是最常見的電腦類型，運算能力比不上小型電腦，但電腦基本架構仍然齊全，功能會依據環境需求彈性變化，體積樣式多變，下列何者**不合適**於微型電腦的應用類型？
- (A) 桌上型電腦
- (B) 穿戴式電腦
- (C) 遊戲機
- (D) 伺服器
17. 智慧農業系統建構與應用，主要技術包含資通訊技術(ICT)、物聯網(IoT)、大數據(Big Data)分析，甚至是區塊鏈(Block Chain)等，可謂是多元性系統架構，其中 IoT 管理平台之基礎架構中，主要負責硬體電路及實體機構等方面的是指下列哪一層？
- (A) 實體層
- (B) 感知層
- (C) 網路層
- (D) 應用層
18. 有一個寬度(Pulse Width)爲 0.04 ms，空間寬度(Space Width)爲 0.06 ms 的脈波，試問其脈波頻率及工作週期各爲多少？
- (A) 1 KHz，40%
- (B) 1 KHz，60%
- (C) 10 KHz，40%
- (D) 10 KHz，60%

19. 如圖(三)所示，假設邏輯閘的延遲時間皆爲 0 ms，若將左邊三個位元資料由 LSB(最低有效位元)開始傳送到 MSB(最高有效位元)，依序輸入到邏輯電路之後，其輸出 Z 的位元組結果爲何？

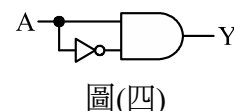
- (A) 01010101
- (B) 10010110
- (C) 01101001
- (D) 10101010

圖(三)



20. 假設 NOT 邏輯閘的延遲時間爲 10 μs，如圖(四)所示，輸入脈波(A)頻率爲 1 KHz、工作週期爲 50%，試問 Y 的輸出脈波何者較爲合適？

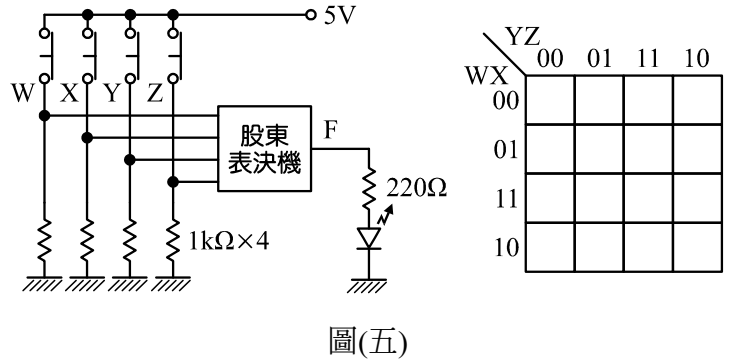
- (A) 1 KHz，1%
- (B) 2 KHz，2%
- (C) 500 Hz，1%
- (D) 500 Hz，2%



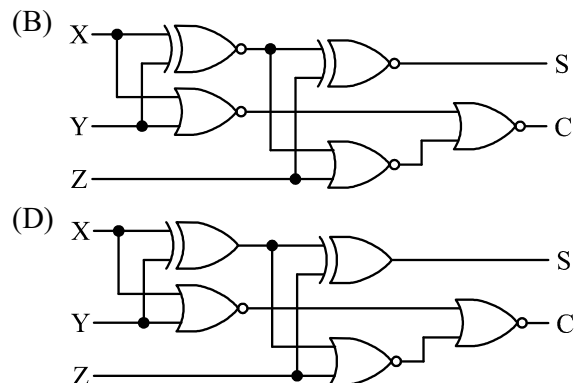
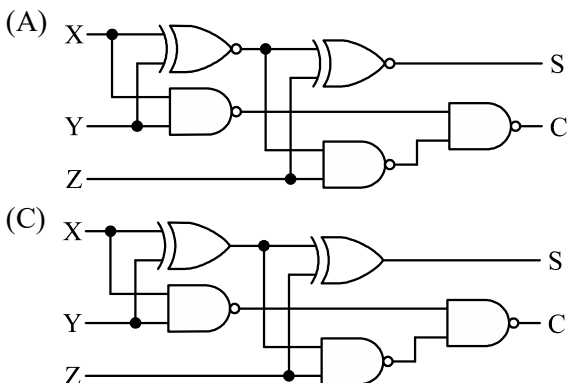
圖(四)

21. 環宇航空四兄弟，國家(W)持股佔 30%，國貿(X)佔 25%，國勝(Y)佔 24%，國英(Z)佔 21%，若進行公司重大決策時，必須持股超過 50%(不含 50%)才能通過提案。父親國榮親自設計一個股東表決機，如圖(五)所示，壓下按鈕代表同意，此時開關是斷開(OFF)的，平時是導通(ON)，LED 亮代表通過，試利用真值表及卡諾圖化簡其最簡函數為何？

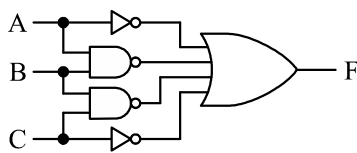
i	W	X	Y	Z	F
0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	
2	0	0	1	0	
3	0	0	1	1	
4	0	1	0	0	
5	0	1	0	1	
6	0	1	1	0	
7	0	1	1	1	
8	1	0	0	0	
9	1	0	0	1	
10	1	0	1	0	
11	1	0	1	1	
12	1	1	0	0	
13	1	1	0	1	
14	1	1	1	0	
15	1	1	1	1	



- (A) $WX + WY + WZ + XYZ$
 (B) $(W + X)(W + Z)(W + Y)(X + Y + Z)$
 (C) $W\overline{X}Y\overline{Z} + XYZ$
 (D) $\overline{W}(\overline{X} + \overline{Y} + \overline{Z}) + (X + Y + Z)$
22. 金融中心，各國的貨幣價值皆不一樣，猶如不同進制的數字，在各國之間的交易最大宗以美金為主，而進制轉換大多以十進制為主，試問下列數字何者最小？
 (A) $(11111110)_2$
 (B) $(2042)_5$
 (C) $(420)_8$
 (D) $(110)_{16}$
23. 以 2's 補數做 8 位元的加減法運算時，下列二進位算術運算何者不會產生溢位，且為負值？
 (A) $01000100 + 01010101$
 (B) $10101010 + 11110000$
 (C) $01011000 - 01001111$
 (D) $10101010 - 01110000$
24. 下列何者可以完成 1 Bit 的全加器電路？



25. 如圖(六)所示之電路，其真值表下列何者正確？



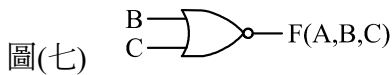
圖(六)

(A)	A	B	C	F	(B)	A	B	C	F	(C)	A	B	C	F	(D)	A	B	C	F
	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	1		0	0	0	1
	0	0	1	0		0	0	1	0		0	0	1	1		0	0	1	1
	0	1	0	1		0	1	0	0		0	1	0	1		0	1	0	1
	0	1	1	1		0	1	1	0		0	1	1	1		0	1	1	1
	1	0	0	0		1	0	0	1		1	0	0	0		1	0	0	1
	1	0	1	0		1	0	1	1		1	0	1	0		1	0	1	1
	1	1	0	1		1	1	0	1		1	1	0	0		1	1	0	1
	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	0		1	1	1	0

26. 下列敘述何者正確？

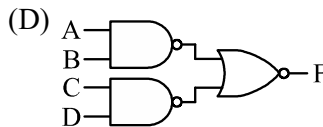
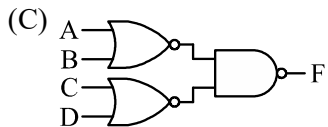
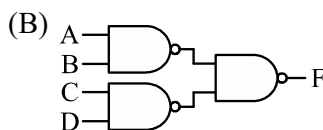
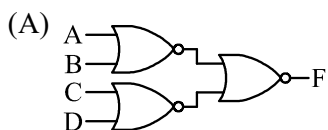
- (A) 類比量是連續的，數位量是不連續的
- (B) 數位量是連續的，類比量是不連續的
- (C) 數位量與類比量都是連續的
- (D) 數位量與類比量都是不連續的

27. 如圖(七)所示之電路，則下列布林代數表示式何者可以完成？

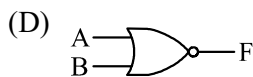
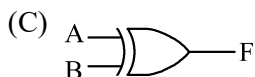
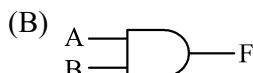
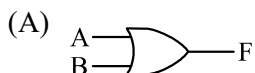


- (A) $F(A, B, C) = \pi(0, 4)$
- (B) $F(A, B, C) = \Sigma(0, 4)$
- (C) $F(A, B, C) = \pi(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$
- (D) $F(A, B, C) = \Sigma(1, 2, 3, 5, 6, 7)$

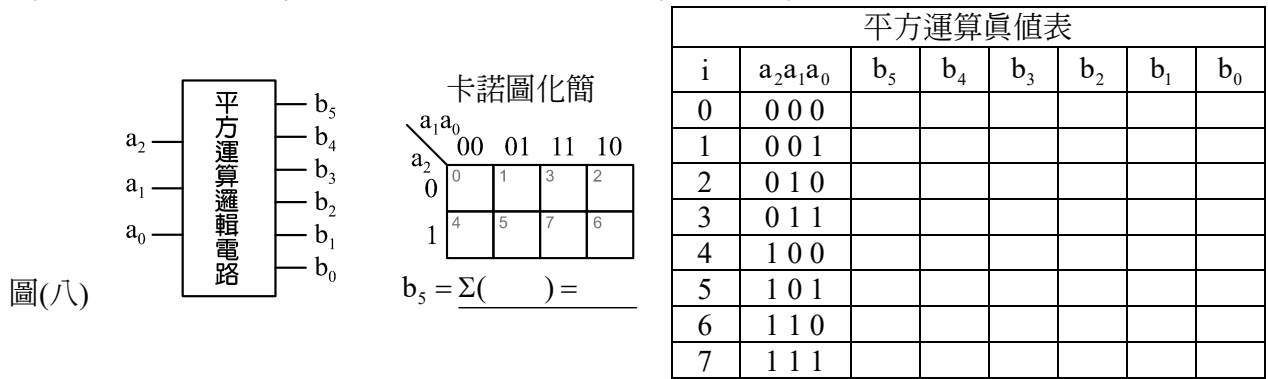
28. 下列電路何者輸出函數為 $F(A, B, C, D) = A + B + C + D$ ？



29. 下列兩輸入端的邏輯閘中，何者無法只用 2 個一樣的邏輯閘去結合為三輸入端相同特性的邏輯閘？



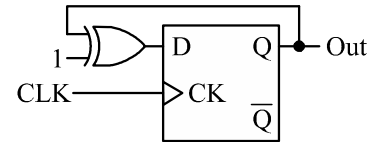
30. 全樺高工電子科高二實習課時，小萍老師要求學生設計一個平方運算的邏輯電路，如圖(八)所示，其中 a_0 及 b_0 皆為 LSB， a_2 及 b_5 皆為 MSB，試問輸出函數 $b_5(a_2, a_1, a_0) = ?$



- (A) a_0 (B) a_1 (C) a_2 (D) $a_1 a_2$

31. 如圖(九)所示，若輸入之時序脈波 CLK 週期為 1 ms、工作週期為 10%的脈波，則輸出 Q(Out)之波形為何？

- (A) 500 Hz，90%
 (B) 500 Hz，50%
 (C) 2 KHz，10%
 (D) 2 KHz，50%



圖(九)

32. 張老師在上課時，請同學試著利用以下表格完成 RS 正反器代替 JK 正反器，請問下列何者正確？

表(a)為 正反器激勵表

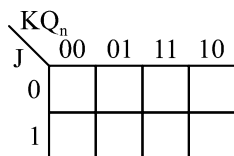
表(b)為 正反器真值表

表(c) 合併化簡用

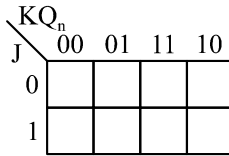
Q_n	Q_{n+1}		
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

	Q_{n+1}
0 0	
0 1	
1 0	
1 1	

輸入			輸出		激勵值	
	Q_n	Q_{n+1}				
0	0	0				
0	0	1				
0	1	0				
0	1	1				
1	0	0				
1	0	1				
1	1	0				
1	1	1				



R =

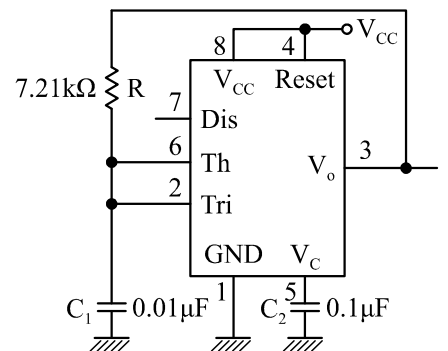


S =

- (A) (B) (C) (D)

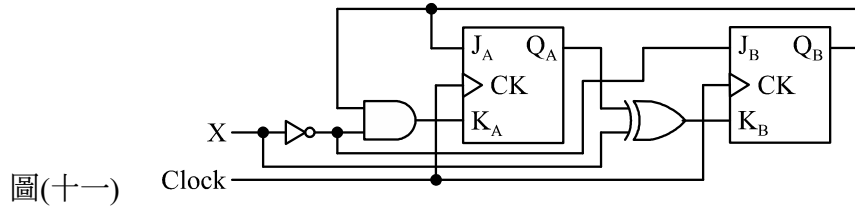
33. 如圖(十)所示，使用 555 定時器，其輸出頻率及工作週期約各為何？

- (A) 10 KHz，50%
 (B) 20 KHz，50%
 (C) 10 KHz，90%
 (D) 20 KHz，90%



圖(十)

34. 西元前 382 年在魏國誕生了一位偉大的軍事家—孫臏，與龐涓皆師出齊國姜太公—鬼谷子，在圍魏救趙中，擺佈奇門遁甲邏輯電路於圖(十一)，龐涓依其學術將所學依以下步驟一一破解，試問下列狀態圖何者正確？



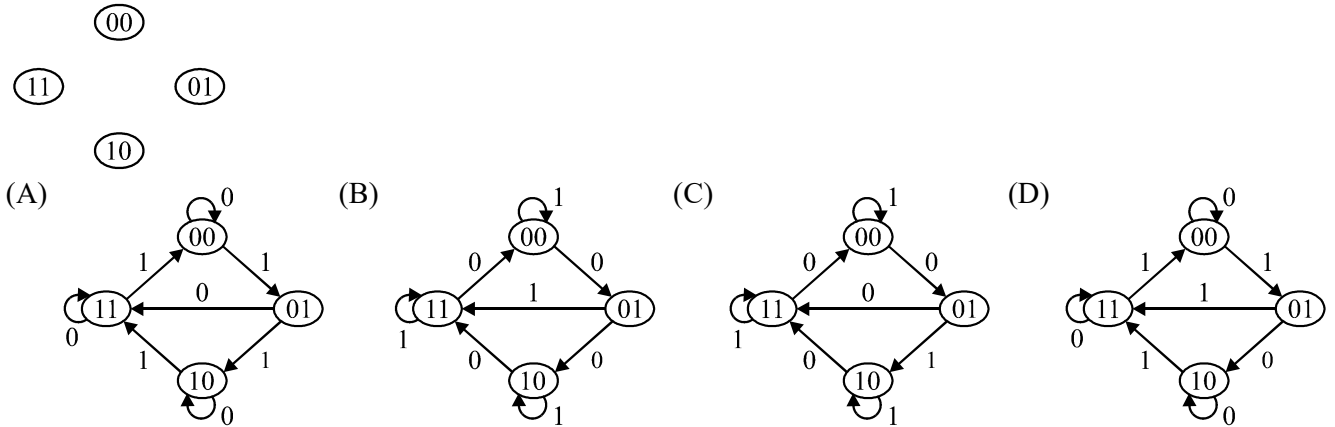
圖(十一)

(1) 破解方程式：① $J_A = \underline{\quad}$, $K_A = \underline{\quad}$ ② $J_B = \underline{\quad}$, $K_B = \underline{\quad}$

(2) 破解狀態表：

目前狀態		輸入	正反器輸入狀態				下一個狀態	
A_n	B_n	X	$J_A = \underline{\quad}$	$K_A = \underline{\quad}$	$J_B = \underline{\quad}$	$K_B = \underline{\quad}$	A_{n+1}	B_{n+1}
0	0	0						
0	0	1						
0	1	0						
0	1	1						
1	0	0						
1	0	1						
1	1	0						
1	1	1						

(3) 破解狀態圖：



35. 火災對人體危害，是在火災的過程中，燃燒物品產生的結果，將明顯危害人體的安全，下列敘述何者正確？

- (A) 滅火器的使用步驟是拉、掃、瞄、壓
- (B) 甲類(A 類)火災係指普通火災，由木材、紙張、纖維、棉毛、塑膠、橡膠等可燃性固體引起的火災
- (C) 由鋰、鈉、鉀等高活性金屬造成的火災，稱為丙類(C 類)火災，必須使用乾燥的沙或特殊乾粉滅火器才能滅火
- (D) 消防水系統對乙類(B 類)火災最有效

36. 用 C 語言來開發程式，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) C 語言中的分號(;)是敘述的結束符號
- (B) 程式設計師不可以利用流程圖代替編寫程式
- (C) C 語言中多行註解時必須使用/* */
- (D) void setup(){} 是一個函數，程式是從 setup() 開始執行

37. 有關傳統 C 程式語言的敘述，下列何者正確？
- (A) 傳統 C 程式語言為機器語言，所以必須經由編譯器翻譯
 - (B) 編譯程式除了可以檢查語法錯誤，也可以檢查出邏輯錯誤
 - (C) 編譯程式將原始程式掃描、語法語意分析後會修正原始碼的語法錯誤，並且立即執行
 - (D) 傳統 C 程式語言是屬於程序性的程式，非物件導向的程式
38. 演算法(Algorithm)是由用描述解決問題的步驟，在韋氏辭典定義為「在有限步驟內解決數學問題的程序」，一般而言演算法需滿足下列條件，何者**錯誤**？
- (A) 演算法中經常需要輸入資料，至少要有一個(含)以上的資料輸入
 - (B) 演算法中至少要有一個(含)以上資料輸出
 - (C) 演算法應該在有限的處理步驟，而且每個步驟必須要明確，不可模稜兩可，更重要的要能得到結果
 - (D) 演算法的每一個步驟都可以用有效的指令，可實際表達並且能執行的
39. 下列敘述係針對輸出與輸入函數，何者正確？
- (A) C 語言的輸出函數 printf()，要輸出浮點數時，必須使用%p 格式控制字元
 - (B) 輸入年齡整數變數 age，C 語言的程式為 scanf(%d, age)
 - (C) C++也可使用 cout 和 cin 來處理資料的輸入與輸出，使用前需先引用<stdio.h>函數庫
 - (D) C++使用 cout 物件必須配合「<<」控制字元，才能完成輸出內容
40. 在 C 程式語言宣告變數、常數命名外，我們還需要決定變數儲存的是哪一種資料型態，下列敘述何者正確？
- (A) 儲存數學圓周率宜宣告為 const int PI = 3.14159;
 - (B) 儲存正整數 0~255 宜宣告為 unsigned char PWM = 200;
 - (C) 儲存字元常數宜宣告為 char ctm = "x";
 - (D) 想要查看變數所佔用記憶體空間大小是 sizeof()，其傳回的大小值是以位元(bit)為單位
41. 已知程式碼片段如下，請問程式執行後下列何者正確？
- ```
int x = 10, k;
float y = 1.5, z;
k = x+y;
z = x+y+k;
```
- (A) k = 11.5
  - (B) k = 12
  - (C) z = 22.5
  - (D) z = 23
42. 全樺文化張冠勳是一位非常勤奮努力的年輕人，為了實現人生的第一桶金，他試著用所寫 C 程式語言，完成可以顯示未來 10 年累積的資本，下列敘述何者**錯誤**？(註：本金 P、年利率 r、存款期數 t、本利和 I；所謂「宜」即是較少記憶體空間)
- (A) 變數 P、I 宜宣告為整數，變數 r、t 宜宣告為浮點數
  - (B) 變數 P、r、t 為輸入，I 為輸出
  - (C) 如果以單利率計算，正確的運算式寫法為  $I = P*(1+r*t)$
  - (D) 如果以複利率計算，正確的運算式寫法為  $I = P*pow(1+r,t)$



43. 全樺高工電子科韓愈利用程式設計實習課，寫了一段程式，解決數學老師的平面幾何問題，下列敘述何者正確？

```
float X1, X2, Y1, Y2, A, B, C;
X1 = 2; Y1 = 4; X2 = 6; Y2 = 8;
A = Y2-Y1; B = X2-X1; C = -A*X1+B*Y1;
cout << A << "X+" << -B << "Y+" << C << "=0";
```

- (A) 若(X1, Y1)及(X2, Y2)視為兩個平面座標，程式功能為計算直線方程式  
 (B) 此直線方程式的斜率為  $-\frac{4}{3}$   
 (C) 此直線方程式為  $4x - 3y + 8 = 0$   
 (D) 若(X1, Y1)、(X2, Y2)及(5, 4)視為三個平面座標，則會構成一個直角三角形
44. 已知傳統 C 語言程式片段如下，請問程式執行後下列何者錯誤？

```
int w = 1, x = 2, y = 4, z = 16;
if (y*y<=z){
 x = x*y;
 y++;
 w = x|y^z;
 z = w << 2;
}
```

- (A) x = 8                      (B) y = 5                      (C) w = 29                      (D) z = 115

45. 已知傳統 C 語言程式片段如下，請問程式執行後 K 值為何？

```
int I = 16, K = 0, J = 2, L = 1;
while (I>10){
 for (J = 1; J <= I; J = J+L){
 K = K+J%5;
 }
 I = I-3;
}
```

- (A) 47                      (B) 52                      (C) 57                      (D) 62

46. 已知傳統 C 語言程式片段如下，請問程式執行後結果顯示為何？

```
#include <stdio.h>
int main () {
 int i, b;
 int a[] = {27, 12, 8, 9, 21, 72};
 for (i = 0; i < 4; i++){
 b = a[i];
 a[i] = a[5-i];
 a[5-i] = b;
 }
 for (i = 0; i < 6; i++)
 printf("%d%s", a[i], " ");
}
```

- (A) 27, 12, 8, 9, 21, 72,                      (B) 72, 21, 8, 9, 12, 27,  
 (C) 72, 21, 9, 8, 12, 27,                      (D) 72, 12, 8, 9, 21, 27,

47. 在 C++或 Arduino 系統下，假設陣列的起始位址為 1234H，int 變數佔用 4 Bytes，試問執行完以下程式後 w、x、y、z 各為何，下列何者錯誤？

```
int a[3][4] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11};
```

```
int (*p)[4] = a;
```

```
int *w = *p;
```

```
int *x = *(p+1);
```

```
int y = **(p+1);
```

```
int z = (*(p+2)+2);
```

(A) w = 1234H

(B) x = 1238H

(C) y = 4

(D) z = 10

48. 已知傳統 C 語言程式片段如下，請問程式執行後輸出為何？

```
#include <stdio.h>
```

```
int A(int a){a--; return a;}
```

```
int B(int b){b++; printf ("%d", A(b));}
```

```
int main (void){int x = 2; B(x);}
```

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) 3

49. 全樺高工資訊科陳建國想利用程式設計實習的機會，寫一個輾轉相除法來取得 2 個整數的最大公因數，請你協助設計一遞迴函數 GCD()，該函數會回傳最大公因數，空格處應為何？

```
int GCD (int, int);
```

```
int GCD (int x, int y){
```

```
 int r;
```

```
 r = ;
```

```
 if (r == 0) return y;
```

```
 return GCD (y, r);
```

```
}
```

(A) x/y

(B) x\y

(C) x%y

(D) x^y

50. 已知傳統 C 語言程式片段如下，請問 k[1].y 的結果為何？

```
struct point{
```

```
 float x;
```

```
 float y;
```

```
}k[3] = {{0, 0},{4, 5},{1, -2}};
```

(A) -2

(B) 1

(C) 4

(D) 5

【以下空白】

