1. 微處理機(Microprocessor)使用重複的機械週期(Machine cycle)來執行程式記憶體中的指令，下列何者爲正確之機械週期執行順序？
   (A) 提取(Fetch)→解碼(Decode)→執行(Execute)
   (B) 解碼(Decode)→執行(Execute)→提取(Fetch)
   (C) 執行(Execute)→提取(Fetch)→解碼(Decode)
   (D) 提取(Fetch)→執行(Execute)→解碼(Decode)

2. 1985 年 Intel 發佈 80386 的 CPU，它使用了 1 μm 的半導體製程工藝，內含約 275000 個電晶體，工作時脈爲 33 MHz，每個指令平均需花費 5 個時脈週期，則此顆 CPU 每秒可執行多少 MIPS？
   (A) 165　(B) 33　(C) 6.6　(D) 5

3. 有關微處理機的匯流排(Bus)，下列敘述何者**錯誤**？
   (A) 范紐曼結構其資料記憶體和指令記憶體共用同一個匯流排
   (B) 哈佛結構具有獨立的程式記憶體和資料記憶體，使用不同的匯流排寬度，同時提取指令與存取資料
   (C) 位址匯流排是專門用來傳送記憶體的儲存位址，是雙向傳輸的，設有 32 位元，其最大可定址空間爲 4 G
   (D) 現代微處理機系統的匯流排架構皆爲多匯流排架構，包含記憶體匯流排、DMA 匯流排、高速 I/O 匯流排及低速 I/O 匯流排

4. 若使用 400 MHz 系統之匯流排的 CPU，其位址匯流排爲 32 位元、資料匯流排爲 32 位元，則其傳輸的資料頻寬爲多少 GB/sec？
   (A) 16　(B) 4　(C) 3.2　(D) 1.6

▲閱讀下文，回答第 5-6 題

80386 CPU 的指令集如表(一)所示。

表(一)

指令集	動作說明
SHL　D,n	將目的運算元 D，依位移次數左移 n 個位元，如 CF ← MSB ← LSB ← 0
SHR　D,n	將目的運算元 D，依位移次數右移 n 個位元，如 0 → MSB → LSB → CF
SAL　D,n	將目的運算元 D，依位移次數左移 n 個位元，若符號旗標 SF 受到改變時，將會設定溢位旗標 OF = 1，如 CF ← MSB ← LSB ← 0
SAR　D,n	將目的運算元 D，依位移次數右移 n 個位元。最右邊的位元移入進位旗標 CF，並持續複製符號位元 SF 於最左邊位元，如 ↻ MSB → LSB → CF
MOV　D,S	將來源運算元 S 內容放到目的運算元 D，如 D ← S
ADD　D,S	將目的運算元 D 與來源運算元 S 相加後，結果再放回目的運算元 D，如 D ← D + S

5. 執行下列程式片段後，下列敘述何者正確？

```
MOV     AL,113
SAL     AL,1
```

   (A) AL = 38H　(B) CF = 1
   (C) OF = 1　(D) SF = 0

6. 下列何者可以將 AL = −12 變爲 AL = −6 ？
   (A) SHL　AL,1　(B) SHR　AL,1
   (C) SAL　AL,1　(D) SAR　AL,1

7. Motorola 所主導制定的串列通訊傳輸標準，稱爲串列周邊介面(Serial Peripheral Interface:SPI)，屬於主從式架構之全雙工串列通訊，下列何者爲正確的連結方式？

(A)

Master		Slave
SCLK	→	SCLK
MOSI	→	MISO
MISO	←	MOSI
$\overline{SS}$	→	$\overline{SS}$

(B)

Master		Slave
SCLK	→	SCLK
MOSI	→	MOSI
MISO	←	MISO
$\overline{SS}$	→	$\overline{SS}$

(C)

Master		Slave
SCLK	→	SCLK
MISO	→	MOSI
MOSI	←	MISO
$\overline{SS}$		$\overline{SS}$

(D)

Master		Slave
SCLK	→	SCLK
MISO	→	MISO
MOSI	←	MOSI
$\overline{SS}$	→	$\overline{SS}$

8. 飛利浦(Philips)現今的 NXP 公司主導制定的串列通訊傳輸標準稱爲「積體電路介面匯流排(Inter-Integrated Circuit: I^2C)」，下列敘述何者**錯誤**？
   (A) I^2C 是單主機的主從式架構，最多可定址 116 個從機
   (B) SCL(Serial Clock)爲串列時脈信號，做爲同步依據
   (C) SDA(Serial Data)爲串列資料線，用於傳輸資料
   (D) SCL 與 SDA 都是雙向性且爲開洩極式(Open Drain)輸出，形成線接及閘(Wired AND)型式

9. 在 80×86 系統中，有關中斷處理的敘述，下列何者**錯誤**？
   (A) 硬體中斷又稱爲外部中斷
   (B) 軟體中斷又稱爲內部中斷，屬於 CPU 指令，用以自行產生中斷
   (C) Reset 爲重置中斷，INTnn 及 NMI 皆屬於硬體中斷
   (D) 除 0 錯誤中斷及計時中斷皆屬於軟體中斷

10. 在 80×86 系統中，有關中斷優先順序的敘述，下列何者正確？
    (A) 單步中斷 > 溢位中斷 > NMI 中斷
    (B) NMI 中斷 > 溢位中斷 > BIOS 中斷
    (C) INTR > NMI > Reset
    (D) INT4 > INT3 > INT2

11. 有關快閃記憶體(Flash Memory)的敘述，下列何者**錯誤**？
    (A) Flash Memory 具有「RAM 可隨時存取」以及「ROM 非揮發性」的優點
    (B) 在考量速度、容量、成本及壽命的情況下，主流以 NOR Flash 爲主
    (C) 固態硬碟(Solid State Disk)主要以 Flash Memory 爲主
    (D) 目前的 BIOS ROM、隨身碟、記憶卡、SD 卡主要以 NAND Flash 爲主

12. 有關記憶體的敘述，下列何者正確？
    (A) 快取記憶體容量遠大於主記憶體
    (B) 快取記憶體大多採用 SDRAM，而主記憶體採用的是 DRAM
    (C) DRAM 配合 Cache 架構整頁存取模式，陸續改良出 FPM DRAM→EDO DRAM→SDRAM→DDR SDRAM
    (D) 目前市場上以 DDR4 爲主流，其資料傳輸頻寬是 DDR 的 4 倍

13. 對於 IBM PC 80386 系統，有關直接記憶體存取的敘述，下列何者**錯誤**？
    (A) DMAC 控制晶片採用 8237，有四個獨立 DMA 通道，每個通道的資料區塊一次可傳輸 64 MB
    (B) Intel 8237A 有四種工作模式，包括單一轉移模式、區段轉移模式、要求轉移模式及串接模式
    (C) 硬碟控制器、繪圖顯示卡大多會採用 DMA 功能
    (D) 網路卡和音效卡大多會採用 DMA 功能

14. 1999 年 IBM 公司發表全世界第一顆多核心微處理機 POWER4，有關多核心微處理機內部匯流排的結構，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 一般核心數量不多(2~4 核)時，採用全連接(Fully Connected)的匯流排結構
(B) Intel Xeon E5-2600 微處理機採用八核心雙向環形(Ring)匯流排結構
(C) 當核心數超過 12 個的時候，宜採用網狀(Mesh)匯流排結構
(D) 若四核心採用全連接(Fully Connected)匯流排結構，需要 6 條內部通道，則八核心必須有 14 條內部通道

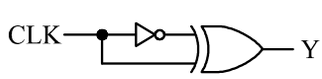
15. 有關多核心微處理機的敘述，下列何者正確？
(A) 單核 CPU 因有五大單元(CU、ALU、IU、OU、MU)，所以單一時脈可以完成五道指令
(B) 1972 年費林(Michacl J.Flynn)提出 CPU 結構，多核心微處理機擁有多個控制單元同時執行多個指令，並可處理多個運算元，是屬於平行處理的 MISD(Multiple Instruction Single Data)架構
(C) 超執行緒(Hyper-Threading)係把單個實體處理器之核心虛擬爲兩個邏輯核心，所以約等於兩顆 CPU 的性能
(D) 執行緒(Thread)是作業系統進行運算排程的最小單位，又稱爲線程

16. 將所有的物品通過無線通訊(Bluetooth、Wi-Fi)、感測模組及互聯網(Internet)連接起來，實現智慧化的生活環境，下列何者最適合上述之名詞？
(A) 物聯網(Internet of Things)
(B) 大數據(Big Data)
(C) 行動運算(Mobile Computing)
(D) 雲端運算(Cloud Computing)

17. 在家電用品展覽會有一台大同電冰箱，可以藉由手機做遠端監控，如通知食物保鮮期限快到了、補充食物等。請問此特殊電冰箱，**不可能**是下列哪項技術的應用？
(A) 物聯網　(B) 資訊家電
(C) 擴增實境　(D) 嵌入式系統

18. 全華科技小陳是一個自然愛好者，他正在研發如何將戶外觀察記錄(如自然光及氣溫等物理量變化情形)，記錄於自製的 Arduino 記錄器上，以利日後查詢，下列何者**不是**其必要的設備或元件？
(A) 溫度感測器　(B) 光度感測器
(C) 類比數位轉換器　(D) 數位類比轉換器

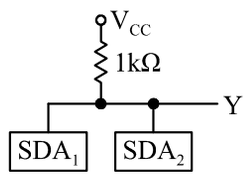
19. 如圖(一)所示，若 NOT Gate 的 $t_d = 5\,ns$，XOR Gate 的 $t_d = 15\,ns$，而 CLK 的 $f = 1\,MHz$，工作週期爲 50%，試問輸出 Y 的波形頻率與工作週期，下列何者較爲合適？



圖(一)

(A) 1 MHz，1%　(B) 2 MHz，99%
(C) 1 MHz，2%　(D) 2 MHz，98%

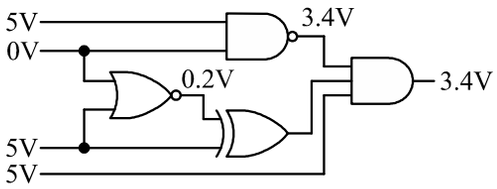
20. I^2C (積體電路介面匯流排)採用開洩極(Open Drain)形成線接及閘(Wired AND)型式，試問圖(二)中其輸出函數何者較爲合適？



圖(二)

(A) $Y = SDA_1 \cdot SDA_2$
(B) $Y = \overline{SDA_1} \cdot \overline{SDA_2}$
(C) $Y = \overline{SDA_1 \cdot SDA_2}$
(D) $Y = \overline{SDA_1 + SDA_2}$

21. 信樺高工電子科高二數位邏輯設計實驗時，使用 74XX 系列積體電路實驗如圖(三)所示，XOR 閘的輸出電壓合理值應爲多少？



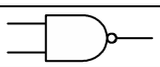
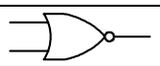
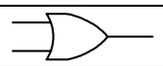
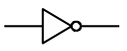
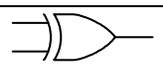
圖(三)

(A) 0 V
(B) 0.2 V
(C) 3.4 V
(D) 5 V

▲閱讀下文，回答第 22-23 題

數位邏輯設計常用的數位 IC 與內含的基本邏輯閘如表(二)所示。

表(二)

7400		每顆 IC 有四個	7408		每顆 IC 有四個
7402		每顆 IC 有四個	7432		每顆 IC 有四個
7404		每顆 IC 有六個	7486		每顆 IC 有四個
7407		每顆 IC 有六個			

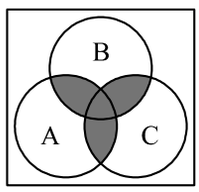
22. 在傳輸七位元的 ASCII 碼時，若採用偶同位元的驗證方式，並會置入一個同位元(Parity Bit)，以最少個數的 IC 完成偶同位元產生器，下列何者最適宜？

(A) 7400　(B) 7402　(C) 7432　(D) 7486

23. 承上題，若驗證方式改爲可以選擇偶同位或奇同位，則增加下列何者 IC 最適宜？

(A) 7486　(B) 7432　(C) 7408　(D) 7404

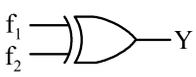
24. 數學的「集合論」、辯論中的「理則學」與邏輯的「布林代數」幾乎是異曲同工的思考模式，如圖(四)所示之「文氏圖」，下列敘述何者正確？(灰色區域爲 1，白色區域爲 0)



圖(四)

(A) $\overline{A}B\overline{C}+A\overline{B}\overline{C}+\overline{A}\,\overline{B}C+ABC$
(B) $AB\overline{C}+A\overline{B}C+\overline{A}BC+ABC$
(C) $\overline{A}B\overline{C}+A\overline{B}\overline{C}+\overline{A}\,\overline{B}C+\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}$
(D) $AB\overline{C}+A\overline{B}C+\overline{A}BC+\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}$

25. 布林函數中 A 爲最高有效位元(MSB)，C 爲最低有效位元(LSB)，若 $f_1(A,B,C)=\Sigma(0,1,2,4,5,6)$，$f_2(A,B,C)=\Sigma(1,2,3,5,6,7)$，則圖(五)所示之布林函數 $Y=f(A,B,C)$應爲下列何者？



圖(五)

(A) $Y=\Sigma(0)$
(B) $Y=\pi(0)$
(C) $Y=\Sigma(0,3,4,7)$
(D) $Y=\pi(0,3,4,7)$

26. 若 $(223)_X=(163)_8$，則底數 X 值爲何？

(A) 4　(B) 5　(C) 6　(D) 7

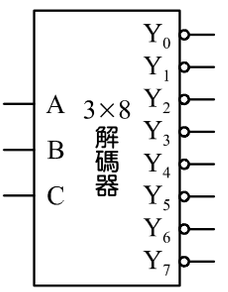
27. 以 2'S 補數表示法執行下列 8 位元算術運算，何者<u>不會</u>產生溢位且爲負數？

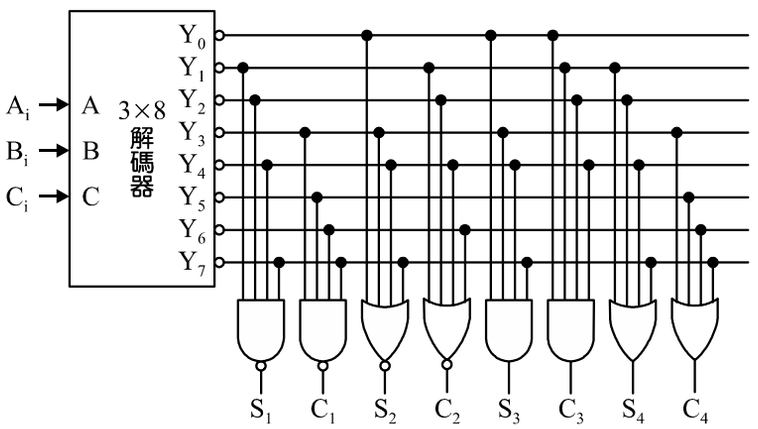
(A) $(10101100)_2+(11000000)_2$
(B) $(01000000)_2-(01001000)_2$
(C) $(01011111)_2-(10110000)_2$
(D) $(01000000)_2+(01011110)_2$

28. 設 A_i 爲被加數，B_i 爲加數，C_i 爲前一級進位輸入，S_n 爲和數，C_n 爲本級進位輸出，配合表(三)之三線對八線的解碼器(A 爲 MSB，C 爲 LSB)及基本邏輯閘完成全加器，下列何者正確？

表(三)

i	A B C	Y_0	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7
0	0 0 0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0 0 1	1	0	1	1	1	1	1	1
2	0 1 0	1	1	0	1	1	1	1	1
3	0 1 1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1 0 0	1	1	1	1	0	1	1	1
5	1 0 1	1	1	1	1	1	0	1	1
6	1 1 0	1	1	1	1	1	1	0	1
7	1 1 1	1	1	1	1	1	1	1	0





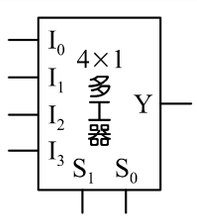
(A) S_1 、C_1　　(B) S_2 、C_2

(C) S_3 、C_3　　(D) S_4 、C_4

29. 表(四)所示爲四線對一線的多工器，如何完成全加器的功能，設 A_i 爲被加數，B_i 爲加數，C_i 爲前一級進位輸入，S_n 爲和數，C_n 爲本級進位輸出，下列何者表示正確？(自行完成 S_n 及 C_n)

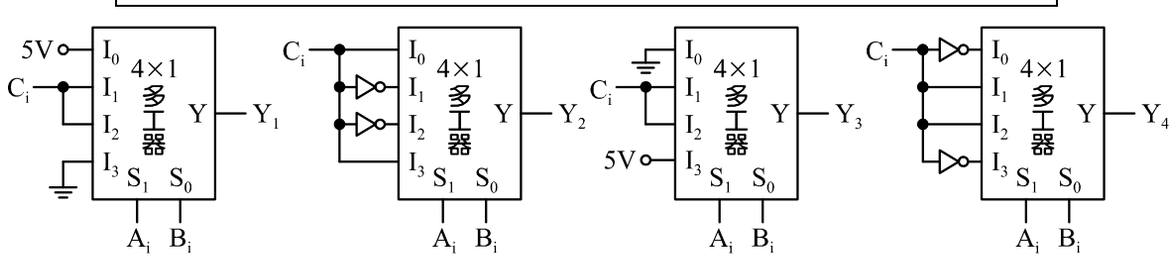
表(四)

S_1	S_0	Y
0	0	I_0
0	1	I_1
1	0	I_2
1	1	I_3



全加器參考眞值表

i	A_i	B_i	C_i	C_n	S_n
0	0	0	0		
1	0	0	1		
2	0	1	0		
3	0	1	1		
4	1	0	0		
5	1	0	1		
6	1	1	0		
7	1	1	1		



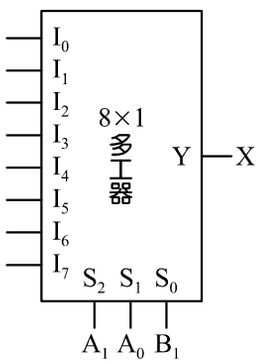
(A) $C_n = Y_1$ ， $S_n = Y_2$　　(B) $C_n = Y_3$ ， $S_n = Y_4$

(C) $C_n = Y_3$ ， $S_n = Y_2$　　(D) $C_n = Y_1$ ， $S_n = Y_4$

30. 試利用表(五)所示之八線對一線的多工器完成 2 Bit 的比較器，當 $A>B$ 時，輸出 $X=1$，下列何者表示正確？

表(五)

i	S_2	S_1	S_0	Y
0	0	0	0	I_0
1	0	0	1	I_1
2	0	1	0	I_2
3	0	1	1	I_3
4	1	0	0	I_4
5	1	0	1	I_5
6	1	1	0	I_6
7	1	1	1	I_7



i	A_1	A_0	B_1	B_0	X
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) $I_0=0$ ， $I_1=1$ ， $I_2=B_0$ ， $I_3=\overline{B}_0$

(B) $I_4=1$ ， $I_5=0$ ， $I_6=1$ ， $I_7=\overline{B}_0$

(C) $I_0=0$ ， $I_2=\overline{B}_0$ ， $I_4=1$ ， $I_6=B_0$

(D) $I_1=1$ ， $I_3=0$ ， $I_5=\overline{B}_0$ ， $I_7=B_0$

31. 試利用以下圖表完成 D 型正反器轉換成 JK 正反器，下列何者表示正確？

表(a) D 型激勵表

$Q_n \rightarrow Q_{n+1}$	D
0 → 0	
0 → 1	
1 → 0	
1 → 1	

表(b) JK 型眞值表

J	K	Q_{n+1}
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

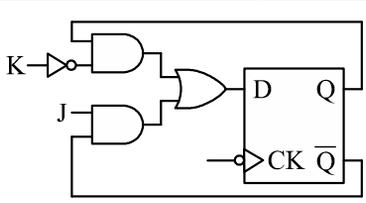
表(c) 合併化簡

J	K	Q_n	Q_{n+1}	D
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

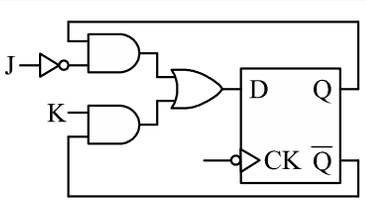
卡諾圖化簡

JK \ Q_n	0	1
00		
01		
11		
10		

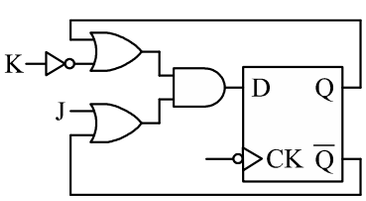
(A)



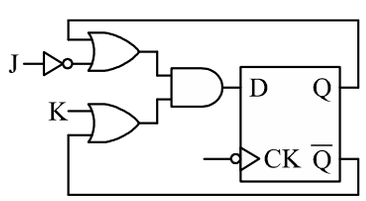
(B)



(C)

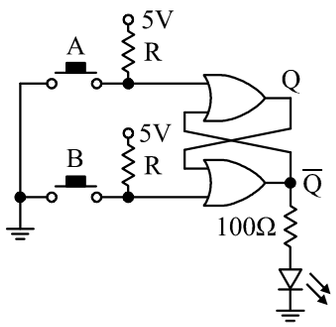


(D)

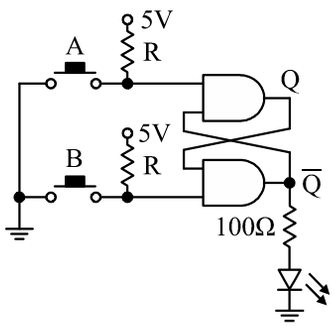


32. 下列哪個電路具有防彈跳現象，並且按下開關 A 可以控制 LED 不亮，按下開關 B 可以控制 LED 亮(其中 R 均爲 1 kΩ)？

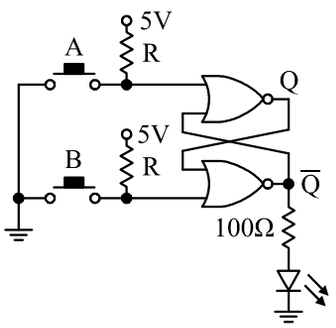
(A)



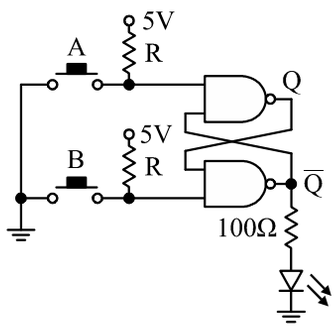
(B)



(C)

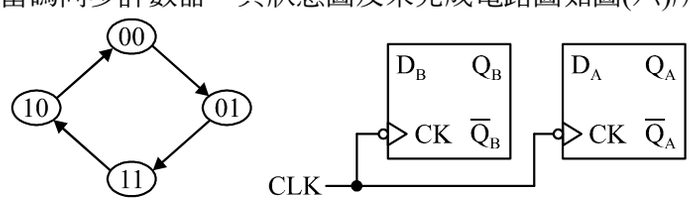


(D)



▲閱讀下文，回答第 33-34 題

以兩個 D 型正反器設計格雷碼同步計數器，其狀態圖及未完成電路圖如圖(六)所示。



圖(六)

33. 下列何者爲正確的狀態表？

(A)

Q_B	Q_A	Q_{B+1}	Q_{A+1}
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0

(B)

Q_B	Q_A	Q_{B+1}	Q_{A+1}
0	0	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	1	1	0

(C)

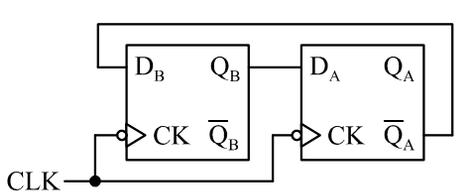
Q_B	Q_A	Q_{B+1}	Q_{A+1}
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	1	1
1	1	1	0

(D)

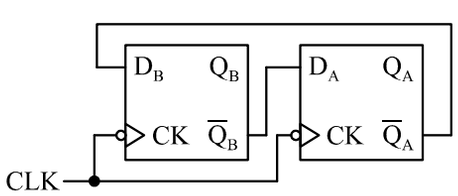
Q_B	Q_A	Q_{B+1}	Q_{A+1}
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1

34. 下列何者爲正確的電路圖？

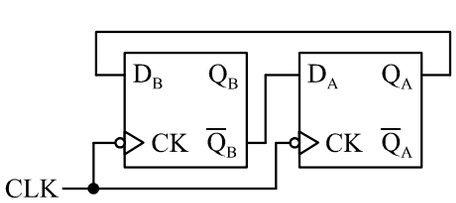
(A)



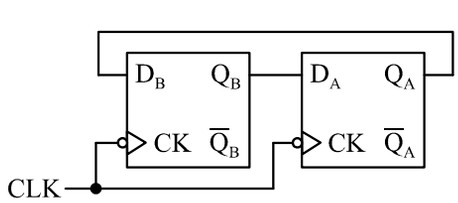
(B)



(C)



(D)



35. 依據 2011 年我國衛生署(現改爲衛福部)函文說明的最新版 CPR 急救法，分爲六個步驟，下列順序何者正確？
甲、尋求協助　乙、檢查意識　丙、暢通呼吸道　丁、AED 送達　戊、人工呼吸　己、胸外按壓
(A) 甲乙丙丁戊己　(B) 甲乙己丙戊丁　(C) 乙甲丙己戊丁　(D) 乙甲己丙戊丁

▲閱讀下文，回答第 36-37 題

住在臺中清水的阿德，與其好友文質彬彬的阿哲，兩人因故鬧翻，最近阿德因 AI 問題困擾已久，不得已再請阿哲幫他寫一段程式，如下敘述：

```
01    #include <stdio.h>
02    #include <string.h>
03    int main (){
04    char PassWord[4] = "ATM";/*
05    strcpy(PassWord, "BTM");*/
06    strcpy(PassWord, "CTM");/*
07    strcpy(PassWord, "DTM");*/
08    int A = 1, B = 10;
09    if(A&B)
10        printf("%s", PassWord);
11    else
12        printf("%s", PassWord);
13    return 0;
14    }
```

36. 阿德急著測試，試問會出現下列何種狀況？
(A) 正常執行，會出現 CTM
(B) 正常執行，會出現 DTM
(C) 在敘述(Statement)01 行結束時，少了一個分號
(D) 在編譯過程中，出現 syntax error

37. 如果阿德想要出現 ATM 三個字，試問下列何者正確？
(A) 將 09 行 A&B 改爲 A < B　(B) 將 08 行 B =10; 改爲 B = 0;
(C) 將 06 行 /* 取消　(D) 將 05 行 */ 取消

38. 清水阿德與文質彬彬的阿哲，他們之間的友誼，因爲臺南阿銘的出現，再次破壞他們的友誼，這次阿哲設計了一個陷阱程式如下，請問阿德如何一一破解其陷阱所在，下列敘述何者**錯誤**？

```
01    int A1 = 1500
02    char Me2 = "A";
03    float 2Pi = 2.68;
04    const int long;
```

(A) 01 行改爲 int A1 = 1500;　(B) 02 行改爲 char Me2 = 'A';
(C) 03 行改爲 float TwoPi = 2.68;　(D) 04 行改爲 const int long = 1234;

39. 林伯友在設計成績報表時，發現不同的輸出格式指令會造成不同的輸出值，以 Δ 代表空格，下列敘述何者**錯誤**？(設 float score = 46.54;)
(A) printf("%-6.0f",score); 顯示 47
(B) printf("%6.0f",score); 顯示 ΔΔΔΔ46
(C) printf("%6.1f",score); 顯示 ΔΔ46.5
(D) printf("%6.2f",score); 顯示 Δ46.54

▲閱讀下文，回答第 40-41 題

已知 C 語言程式片段如下：

```
01  int a = 9;
02  float b = 4;
03  float c = sizeof(a/(double)b);
04  int d = 48;
05  printf("%c", d);
06  char e = 'A';
07  printf("%c", e+(2>>1));
08  bool f = 32;
09  printf("%d", f);
```

40. 上述 bool、int、char、float、double 等資料型態，請問其所需記憶體大小關係何者正確？

(A) bool < float < double

(B) bool < char < int < float < double

(C) char < bool < int

(D) bool < char < float < int < double

41. 執行上述程式後，下列敘述何者正確？

(A) c = 2.25　(B) 05 行顯示 48　(C) 07 行顯示 B　(D) 09 行顯示 32

42. A = ++B; 與下列何者是相同的意思？

(A) B = A; A = A+1;　(B) A = B; B = B+1;　(C) A = A+1; B = A;　(D) B = B+1; A = B;

43. C++程式中，下列四個選項，何者會顯示 1？

(A) cout << (~3 + 2 >= 5);

(B) cout << (3 < 5) || (20%3) > 2;

(C) string a = "123"; string b = "456"; cout << (a+b == "579");

(D) cout << (5/4 < 5%4);

44. 全樺高工數學老師要同學設計一個等差數列，其首項爲 x，公差爲 y，下列 C 程式語言片段，希望能夠正確顯示此數列的前 10 項，請問空格內應填入何者？

```
01  int i, x, y, s = 0;
02  for (i = x; i<x+10*y; [        ]){
03    cout << i << endl;
04  }
```

(A) i += y　(B) x += 1　(C) i++　(D) x += y

45. C 程式語言片段如下，執行後，下列敘述何者正確？

```
01  int y = 1;
02  for(int i = 0 , y = 0 ; i < 5 ; ++i){
03      y += i++;
04      printf("i = %d , y = %d" , i , y);
05  }
```

(A) 迴圈內 i 的顯示值依序爲 0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5，而 y 的顯示值依序爲 1 , 3 , 6 , 10 , 15 , 21

(B) 迴圈內 i 的顯示值依序爲 1 , 3 , 5，而 y 的顯示值依序爲 0 , 2 , 6

(C) 迴圈內 i 的顯示值依序爲 1 , 3 , 5，而 y 的顯示值依序爲 1 , 4 , 9

(D) 語法錯誤，無法編譯執行

46. C 程式語言片段如下，執行後，sum 的值爲何？

```
01  int sum = 0;
02  int num[] = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10};
03  for (int i = 0; i<10; i++){
04      if(i%2 == 1)
05        sum = sum+num[i];
06  }
```

(A) 55　(B) 45　(C) 30　(D) 25

47. 有一 C 程式語言片段如下，執行後結果將顯示何值，下列何者正確？

```
01  int A[3][3] = {{1,2,3},{4,5,6},{7,8,9}};
02  int *i = &A[1][1],*j;
03  j = i+3;
04  printf("%d",*j);
```

(A) 8　(B) 7　(C) 5　(D) 4

48. 有一 C 程式語言片段如下，執行後結果將顯示何值，下列何者正確？

```
01  int sum = 0;
02  for (int i = -3; i<=3; i++){
03        sum = sum+pow(i, 2);
04  }
05  printf("%d", sum);
```

(A) 14　(B) 15　(C) 19　(D) 28

49. 執行下列 C 程式語言片段中，f(4)的值應爲何？

```
01  int f(int n){
02  if (n == 1)
03      return 1;
04  else
05      return f(n-1)+n-1;
06  }
```

(A) 11　(B) 7　(C) 4　(D) 2

50. 某一程式片段如下，試問執行後的輸出顯示爲何？

```
01  struct A{int x, y;};
02  int main () {
03      struct A B[10];
04      for (int i = 0; i<10; i++){
05          B[i].x = i/2;
06          B[i].y = i%2;
07  }
08  printf ("%d", B[9].x+B[9].y);
09  return 0;
10  }
```

(A) 6　(B) 5　(C) 4　(D) 3

【以下空白】