

專題名稱：電子彈珠台

對象：高中生

評量內容：電子彈珠台遊戲機成就測驗

對應科技領域課程綱要高中(10-12年級)與國中(7-9年級)階段之學習內容與學習表現。

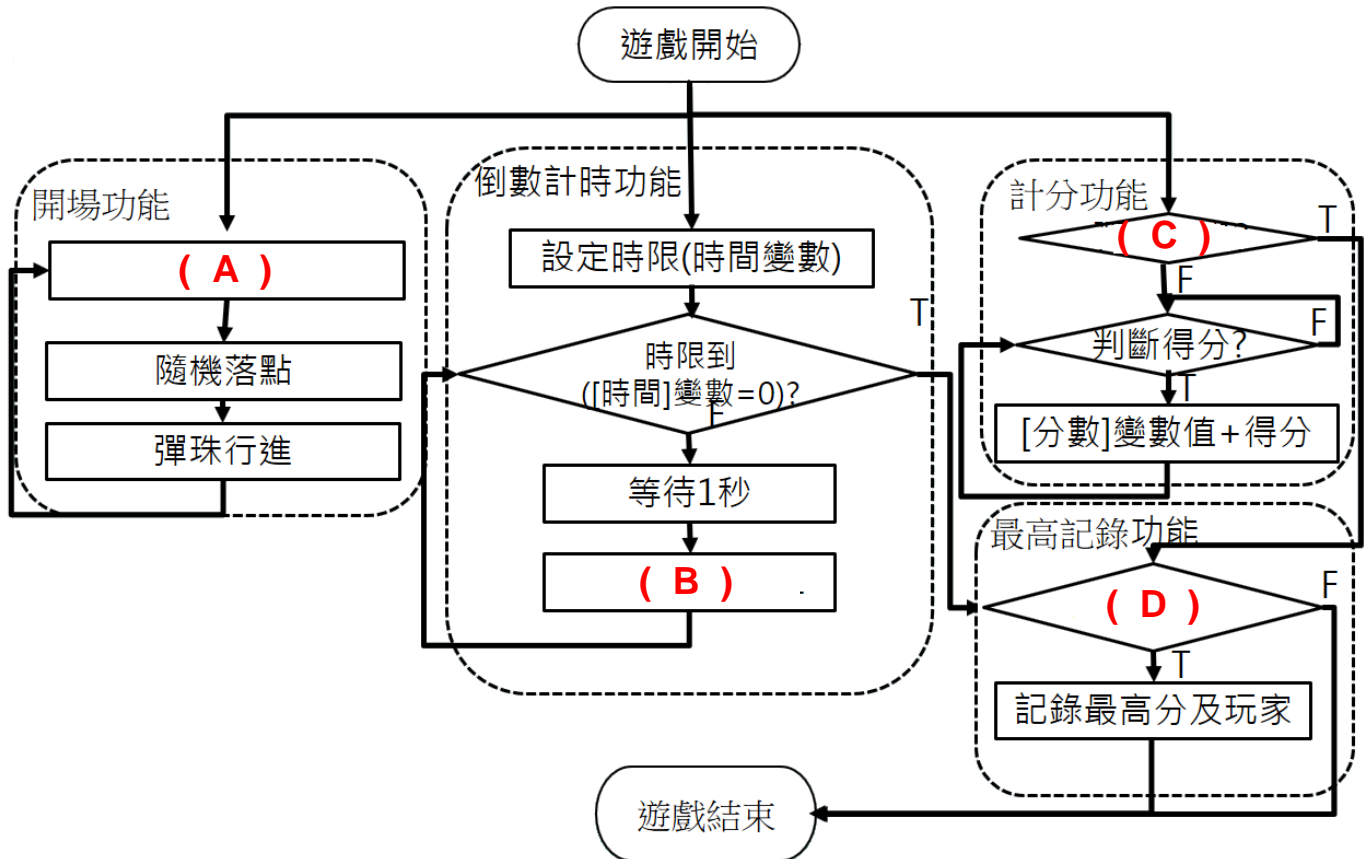
題號	學習內容	學習表現	運算思維
一、 1-8	資 S-V-1 系統平台之運作原理。	資 t-V-1 能了解資訊系統之運算原理。	decomposition
二、 1-8	資 A-IV-1 演算法基本概念	資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。	Algorithm
三、 1-16	資 S-V-1 系統平台之運作原理。	資 t-V-1 能了解資訊系統之運算原理。	Pattern Recognition
四、 1-8	資 A-IV-1 演算法基本概念	資 t-V-1 能了解資訊系統之運算原理。	Algorithm
五、 1-16	資 A-IV-2 陣列資料結構的概念與應用	資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。	Algorithm
六、 1-5	資 A-IV-2 陣列資料結構的概念與應用	資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。	Algorithm
七、 1-4	資 S-V-1 系統平台之運作原理。	資 t-V-1 能了解資訊系統之運算原理。	Pattern Recognition
八、 1-5	資 T-V-1 數位合作共創的概念與工具使用。	資 c-V-3 能整合適當的資訊科技與他人合作進行專題製作。 資 a-V-3 能樂於探索新興的資訊科技。	Algorithm Design

## 電子彈珠台遊戲機成就測驗

年級：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ 學生姓名：\_\_\_\_\_ 得分：\_\_\_\_\_

【問題解析(Decomposition)】1-8(每個答案 2 分,共計 16 分)

一、芳芳分析的電子彈珠台遊戲機的功能(彈珠數預設為 10 顆、時間為 90 秒)，並設計流程圖如下，請為流程圖中的(A)、(B)、(C)、(D)，選擇最適合的答案。



- ( ) 1. 開場功能中，下列何者**不適合**做為(A)的內容？(1)啟動彈珠開球 (2)設定背景音樂 (3)設定彈珠初始位置 (4)設定[時間]變數值
- ( ) 2. 倒數計時功能中，(B)的內容為何？(1)[時間]變數值設為-1 (2)[時間]變數值設為 1 (3)[時間]變數值設為遞增 1 (4)[時間]變數值設為遞減 1
- ( ) 3. 計分功能中，(C)的內容為何？(1)彈珠是否顯示？(2)彈珠是否擊出？ (3)彈珠數是否耗盡？(4)判斷彈珠的落點為哪條跑道？
- ( ) 4. 最高記錄功能中，(D)的內容為何？(1)目前[分數]變數值>60 (2)最高分記錄>目前[分數]變數值 (3)目前[分數]變數值>最高分記錄 (4)目前[分數]變數值<最高分記錄
- ( ) 5. 想在遊戲一開始時，播放遊戲的背景音樂，較適合修改哪個功能項目？(1)開場功能 (2)倒數計時功能 (3)計分功能 (4)最高記錄功能
- ( ) 6. 想在遊戲結束前 10 秒，新增提醒玩家的「嗶、嗶、嗶」音效，較適合修改哪個功能項目？(1)開場功能 (2)倒數計時功能 (3)計分功能 (4)最高記錄功能
- ( ) 7. 想在遊戲中，依每位玩家的不同分數範圍(如:高分組、低分組)，顯示獲得不同的獎品，應修改哪個功能項目？(1)開場功能 (2)倒數計時功能 (3)計分功能 (4)最高記錄功能
- ( ) 8. 想修改遊戲設定的彈珠數(如由 10 顆改為 15 顆)，可能要修改流程圖中(A)、(B)、(C)、(D)哪個部分的內容？(1) A 和 B (2)A 和 C (3)A 和 D (4)A、B、C、D 皆要修改

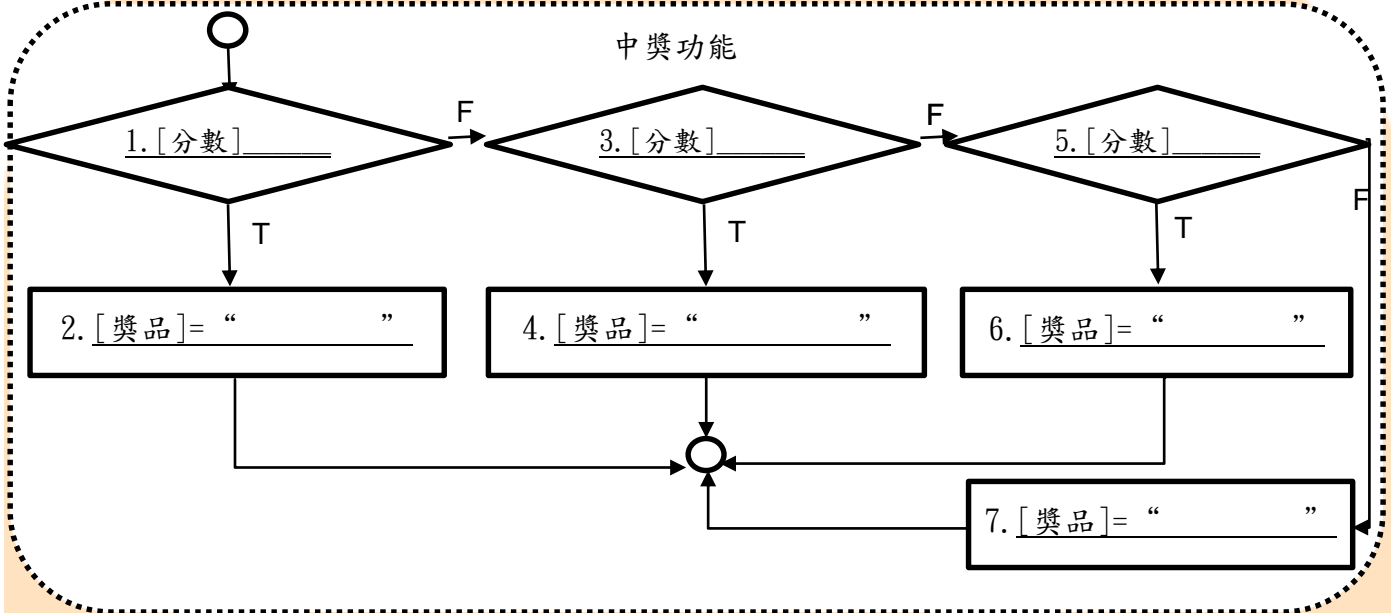
**【演算法(Algorithm)】1-8(每個答案 2 分,共計 16 分)**

二、假設彈珠台的設計想依照玩家的分數，給予不同的獎品，其判斷準則如下：

- 80 分以上：藍芽耳機
- 70-79 分：超商禮卷
- 60-69 分：巧克力糖
- 0~59 分：銘謝惠顧

以下流程圖的空格中，應填入什麼內容？請分別填在圖中的空格上。

註:[分數]、[獎品]分別代表數值變數和字串變數。



( ) 8.承上流程圖，長方形代表何種意義？(1)處理 (2)輸入 (3)判斷 (4)輸出

**【尋找規則(Pattern Recognition)】1-16(每個答案 1 分,共計 16 分)**

三、彈珠台遊戲機的擊球槌角色目前有 5 個造型(造型 2、4 相同;造型 3、5 相同)，甲、乙、丙三位同學分別設計以下的程式控制角色造型的連續性呈現，以達到動畫的效果。請列出三段程式呈現的造型順序(將造型編號填在空格中)。

註:[編號]代表控制造型編號的數值變數。

	1	2	3	4	5
甲生					
乙生					
丙生					
	( )	( )	( )	( )	( )

哪位同學設計的程式，與他人設計的動畫順序不同？( 甲 、 乙 、 丙 ) 生 (請圈選)

**【尋找規則(Pattern Recognition)】 1-8(每個答案 1 分,共計 8 分)**

四、設計彈珠台倒時計時功能時，甲、乙、丙、丁四位同學分別設計以下程式測試遊戲的執行。若要將遊戲時間改為 90 秒，請回答下列問題，並將答案填入括弧裡。

- 四段程式須修改的參數各有幾處？
- 每段程式執行完畢後，[倒數計時]變數值各為多少？(註:[倒數計時]為遊戲時間的數值變數。)

程式範例	甲生	乙生	丙生	丁生
須修改的參數	( 2 )個	( 1 )個	( 1 )個	( 1 )個
[倒數計時]變數值	( 0 )	( 0 )	( 0 )	( -1 )

**【演算法(Algorithm)】 - 【合併排序法】 1-16(每個答案 1 分,共計 16 分)**

五、若電子彈珠台機當玩家的得分破記錄時，會以合併排序法將玩家們的分數由大至小排序。假設 [分數]陣列中已有 4 筆記錄，依序為[87、68、70、77]，當第 5 位玩家的分數為 95 時，先將新記錄 95，新增於[分數]陣列的位置[5]，再依合併排序法的步驟，執行排序。請將執行合併排序法各回合的排序結果填入[分數]陣列的空格中。

[分數]陣列	第一回合[結果陣列]	第二回合[結果陣列]	第三回合[結果陣列]																																								
<table border="1"> <tr><td>[1]</td><td>87</td></tr> <tr><td>[2]</td><td>68</td></tr> <tr><td>[3]</td><td>70</td></tr> <tr><td>[4]</td><td>77</td></tr> <tr><td>[5]</td><td>95</td></tr> </table>	[1]	87	[2]	68	[3]	70	[4]	77	[5]	95	<table border="1"> <tr><td>[1]</td><td>87</td></tr> <tr><td>[2]</td><td>68</td></tr> <tr><td>[3]</td><td>77</td></tr> <tr><td>[4]</td><td>70</td></tr> <tr><td>[5]</td><td>95</td></tr> </table>	[1]	87	[2]	68	[3]	77	[4]	70	[5]	95	<table border="1"> <tr><td>[1]</td><td>87</td></tr> <tr><td>[2]</td><td>77</td></tr> <tr><td>[3]</td><td>70</td></tr> <tr><td>[4]</td><td>68</td></tr> <tr><td>[5]</td><td>95</td></tr> </table>	[1]	87	[2]	77	[3]	70	[4]	68	[5]	95	<table border="1"> <tr><td>[1]</td><td>95</td></tr> <tr><td>[2]</td><td>87</td></tr> <tr><td>[3]</td><td>77</td></tr> <tr><td>[4]</td><td>70</td></tr> <tr><td>[5]</td><td>68</td></tr> </table>	[1]	95	[2]	87	[3]	77	[4]	70	[5]	68
[1]	87																																										
[2]	68																																										
[3]	70																																										
[4]	77																																										
[5]	95																																										
[1]	87																																										
[2]	68																																										
[3]	77																																										
[4]	70																																										
[5]	95																																										
[1]	87																																										
[2]	77																																										
[3]	70																																										
[4]	68																																										
[5]	95																																										
[1]	95																																										
[2]	87																																										
[3]	77																																										
[4]	70																																										
[5]	68																																										

第一回合:

- [分數]陣列位置[1]、[2]執行合併，較大者於位置[1]、較小者於位置[2]。
- [分數]陣列位置[3]、[4]執行合併，較大者於位置[3]、較小者於位置[4]。
- [分數]陣列位置[5]置於位置[5]。

第二回合

- [分數]陣列位置[1]、[2]的值和位置[3]、[4]執行合併排序，由大至小依序放於位置[1]~[4]。
- [分數]陣列位置[5]置於位置[5]。

第三回合

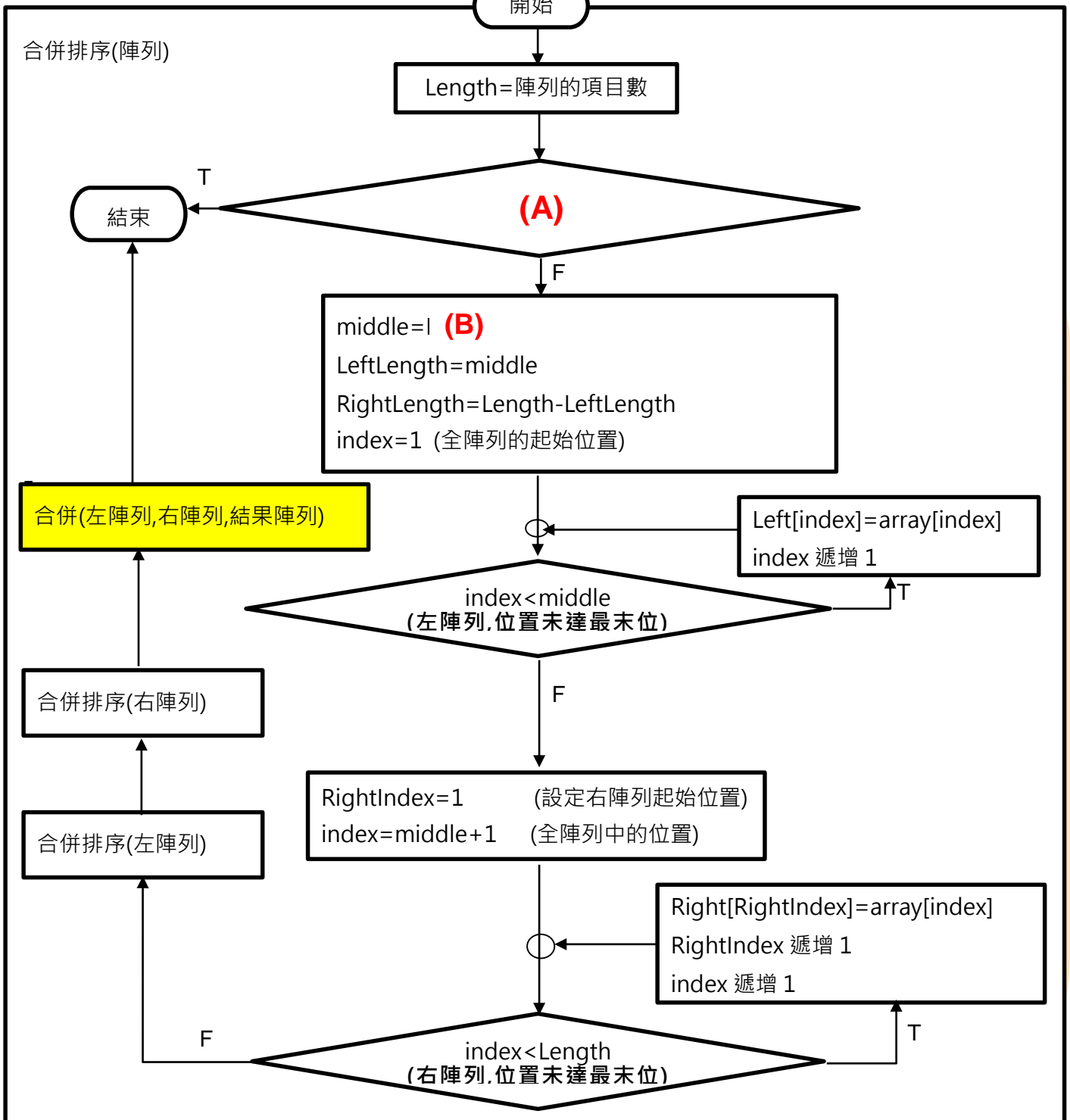
- [分數]陣列位置[1]~[4]和位置[5] 執行合併排序，由大至小依序放於位置[1]~[5]。

- ( 1 )16. 承上所述，合併排序法由大至小的排序過程，若有三位玩家皆同分，依遊戲的先後順序分別為:甲→乙→丙，排名順序結果為何?(1)甲→乙→丙 (2)丙→乙→甲 (3)乙→甲→丙 (4)乙→丙→甲。

**【尋找規則(Pattern Recognition)】 1-5(每個答案 2 分,共計 10 分)**

六、承上題，依合併排序法步驟進行玩家分數大至小排序，而規畫以下流程圖，請回答以下問題。

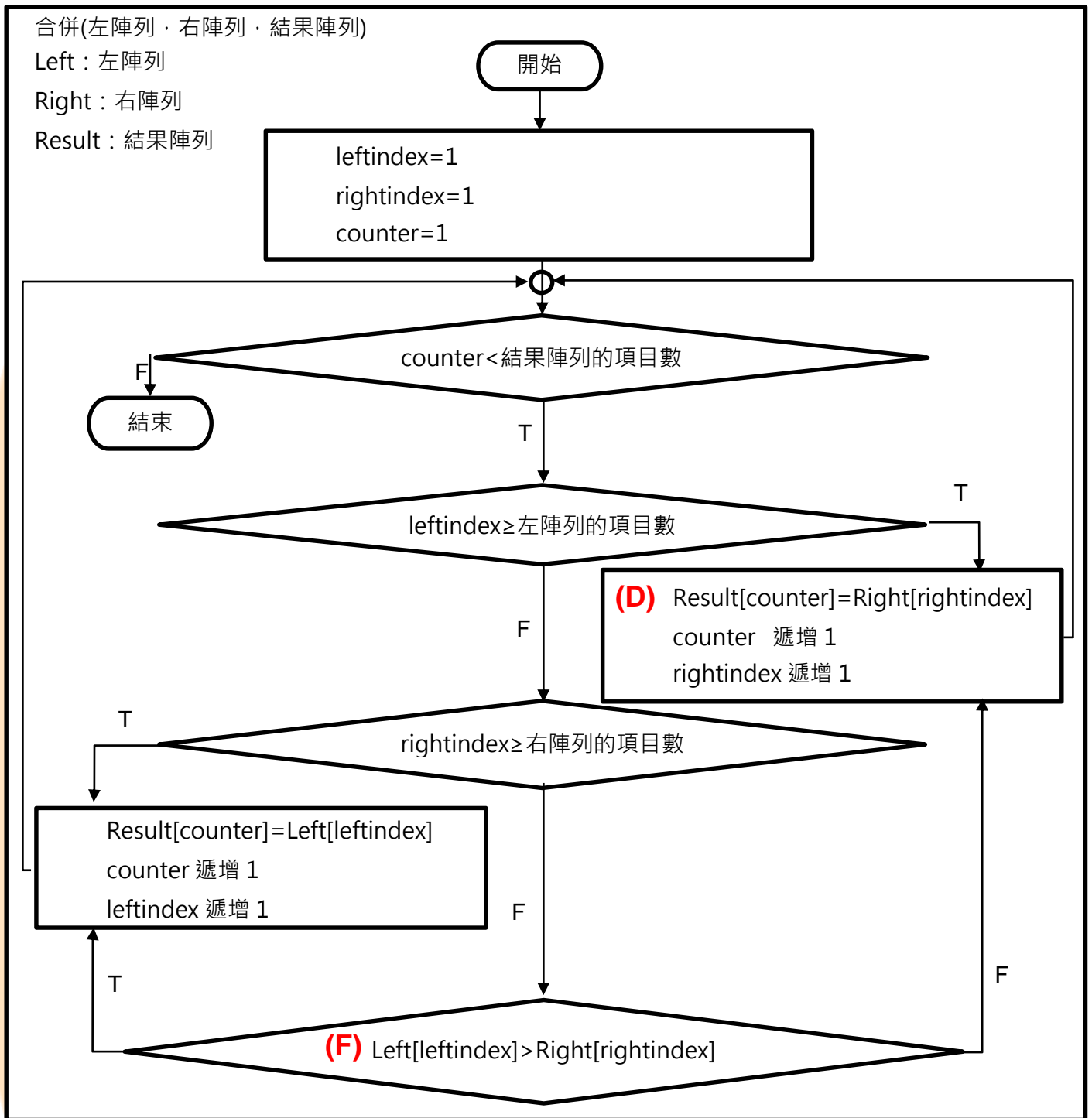
(一)合併排序法之流程圖



- ( 3 ) 1. 執行合併排序法的程式時，會呼叫自己本身定義的程式，這種方法稱為？(1)分支 (2)迴圈  
(3)遞迴 (4)排序
- ( 2 ) 2. 執行合併排序法時，先將全陣列不斷的分成左、右兩半的陣列，直到全陣列成為單一元素的陣列為止，上圖中(A)為判斷分割是否完成的條件，其內容為何？(1) Length=0 (2) Length≤1  
(3) Length>1 (4) Length≥2
- ( 4 ) 3. 上圖中 middle 變數為儲存每次分割左陣列、右陣列的中點值，也是左陣列的最末項目的位置下列何者為流程圖中(B)之內容？(1) Length+2 (2) Length-2 (3) Lengthx2 (4) Length/2

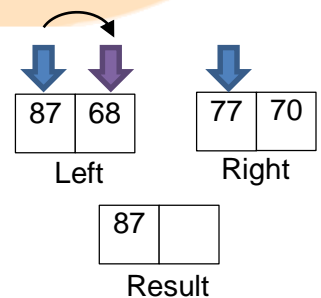


(二)合併過程之流程圖



( 1 ) 4. 依上圖, 合併左陣列(Left)和右陣列(Right)時, 陣列中的項目由大至小排列, 再儲存於結果陣列(Result), leftIndex、rightindex 和 counter 分別代表左陣列、右陣列和結果陣列中的特定位置, (C)的內容其功能為何? (1) 設定左、右及結果陣列的起始位置 (2) 設定左、右及結果陣列第一個項目的值 (3)將左、右及結果陣列的項目值皆設為 1 (4)判斷左、右及結果陣列的起始位置是否為 1。

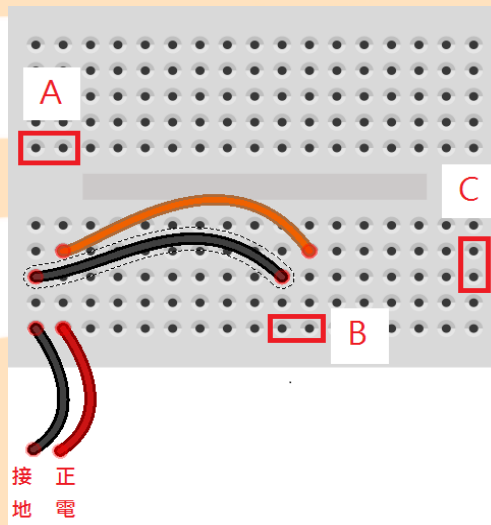
( 3 ) 5. 今有左陣列和右陣列合併過程如右圖所列, 左陣列第一個項目為 87, 右陣列第一個項目為 77, 將較大值 87 存入結果陣列的第一個位置, 接著將左陣列移至下個項目的位置, 結果陣列也移至下一個位置, 以存放下一個比較的結果, 上述過程須執行流程圖中哪些處理之內容? (1)(C)和(D) (2)(D)和(E) (3)(C)、(F)和(E) (4) (C)、(F)、(D)和(E)



【尋找規則(Pattern Recognition)】1-4(每個答案 2 分,共計 8 分)

七、阿陽運用開放硬體實作電子彈珠台遊戲機，選用 LED 燈、蜂鳴器、紅外線循跡感測器等元件，進行組裝的過程遇到以下問題，請協助其解決之。

- ( ) 1. 組裝 LED 過程中，為何要在線路上串接 220Ω 電阻？(1)讓 LED 亮度維持最大 (2)提高電流的流量 (3)避免 LED 燒毀。
- ( ) 2. 有關 LED 和 220Ω 電阻的串接方法，下列敘述何者正確？(1)LED 的正極串接 220Ω 電阻，再上數位腳位 (2) LED 的負極串接 220Ω 電阻，再接上 GND 腳位 (3)兩者皆是正確接法。
- ( ) 3. 有關蜂鳴器的接法，下列敘述何者正確？(1)長腳接類比腳位、短腳接 GND 腳位 (2)長腳接數位腳位、短腳接 VCC 腳位 (3)長腳接負極、短腳接正極。
- ( ) 4. 如下圖所示的麵包板和接線，Led 燈接在哪個位置才能發亮？(1)A (2)B (3)C (4)三者皆能發亮。



【演算法設計(Algorithm Design)】1-5(每個答案 2 分,共計 10 分)

八、承上題，電子彈珠台遊戲機組裝後，如圖所示(含 LED 燈、蜂鳴器、紅外線循跡感測器、LCD 模組等元件)。若以「輸入→處理→輸出」的角度分析，哪些是「輸入」元件？哪些是「輸出」元件？除了倒數計時和得分計算功能外，你能設計哪些功能做為彈珠台遊戲機的「處理」？請將答案填在空格裡。

1. 輸入元件：  _____	2. 輸出元件：  _____
↓	
3. 處理：(1)_____功能。 (2)_____功能。 (3)_____功能。	
↑	