

# 112 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：電力工程、電子工程、電信工程

科 目：計算機概論

考試時間：2 小時

簡明老師

一、電腦系統包含硬體、軟體與資料。

(一)硬體由 CPU、記憶體以及 I/O 設備互相連接所組成。I/O 設備是否能直接連接到 CPU 和記憶體的匯流排 (Bus)？說明其理由。(10 分)

(二)使用「二補數」(2's Complement) 方法儲存整數資料有何優點？某電腦系統使用「二補數」儲存整數，且配置 8 位元記憶體以儲存每個整數，則該系統可以表示的整數範圍為何？請詳述其計算過程。(15 分)

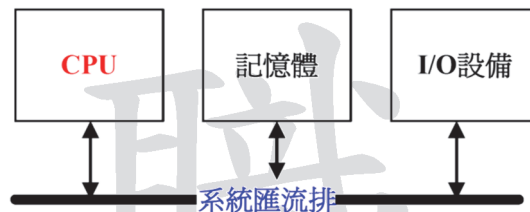
《考題難易》：★★

《解題關鍵》：第 1 小題，I/O 速度慢，依傳輸對象分類，3 種匯流排，見課本 2-1；2 補數表示法優點，與 8 位元整數範圍，見課本 3-2。

【擬答】

(一)匯流排 (Bus)：電腦 5 大單元資料交換通道。

1. 早期架構：單一匯流排 (直接連結) 如下圖，由 CPU 負責存取控制。



2. 對比記憶體，I/O 設備速度慢，單一匯流排架構讀寫效率差；依傳輸對象分類，改由 3 種匯流排各自處理。

(1)內部匯流排：CPU 內部元件 (CU、快取、暫存器...) 之間。

(2)系統匯流排：CPU 與北橋晶片 (前端匯流排，Front Side Bus, FSB)；北橋晶片與記憶單元 (記憶體匯流排)；高速設備用。

(3)擴充匯流排：南橋晶片與 I/O 連接埠；低速設備用。

(二)整數表示法：

1. 以帶號大小表示法，執行加減法，判斷複雜；實務上以有號 2's 補數表示整數，2 優點。

(1) $X - Y = X + (-Y)$ ，以補數表負數，減法變加法，有加法電路及 2's 補數電路即可完成各種有號數加法及減法，電路設計方便。

(2)2's 補數 0，只有一種表示方式法，數字判斷簡單。

2. 有號 2 補數 (Signed 2's Complement)：正數同帶號 2 補數表負數。

(1)實例： $+8 = 00001000$ ； $-8 = 11111000$  (00001000 的 2 補數)。

(2)範圍： $-128$  (10000000)  $\sim$   $+127$  (01111111)。

(3)數字 0 表示法：只有 1 種， $+0 = -0 = 00000000$ 。

2-1；3-2。

## 公職王歷屆試題 (112 高考)

### 二、回答以下關於網路與應用之問題：

- (一)在網際網路各個分層的資料傳輸，何謂「點對點」(Point-to-Point)傳輸？點對點傳輸與端對端(End-to-End)傳輸有何差異？(10分)
- (二)住在臺南的 Adam 想傳送電子郵件給在美國的 Bambi，分享他的工作現況。一封典型的電子郵件從 Adam 傳送到 Bambi 的流程為何？詳細說明流程中的關鍵組件，包含硬體、軟體以及使用到的協定等。(15分)

《考題難易》：★★

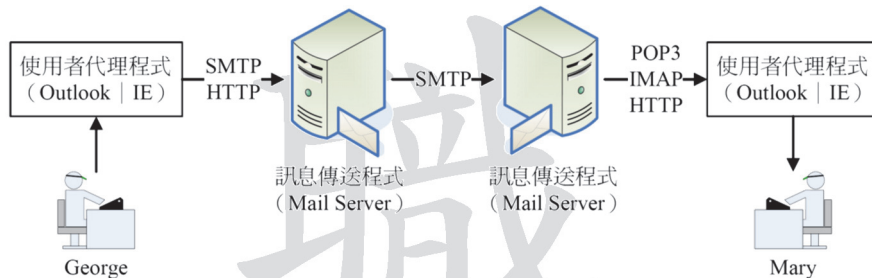
《解題關鍵》：第 1 小題，點對點硬體直接連，端對端程式間資料交換，課本 8-1；第 2 小題，電子郵件原理，課本 8-2；皆為網路基本常識。

#### 【擬答】

##### (一)兩種傳輸模式：

1. 點對點 (Point-to-Point) 傳輸：硬體設備直接連結 (實體鏈結)；以實體位址，經廣播方式傳送資料，屬資料連結層 (Data Link) 傳輸模式。
2. 端對端 (End-to-End) 傳輸：軟體行程直接通訊 (邏輯鏈結)；以 Socket 定址 (IP+埠號)，由傳輸層 (Transport) 提供服務，讓兩端主機上各行程直接溝通，與中間節點 (交換器 | 路由器) 無關，屬應用層 (Application) 傳輸模式。

##### (二)電子郵件：工作原理，如下圖；使用協定，說明如下。



1. 送信協定：SMTP (Simple Mail Transfer Protocol，簡易郵件傳送協定；RFC 822, 5321, 5322)，歷史悠久，ASCII-7 編碼 (易發展測試與除錯)；以 TCP Port 25 直接連線。
2. 收信協定：POP3 與 IMAP。
  - (1)POP3 (Post Office Protocol V3)：郵件接收協定，TCP Port 110。
  - (2)IMAP (Internet Message Access Protocol；RFC 3501)：新版郵件接收協定，TCP Port 143，功能多安全性佳 (支援訊息與指令加密)。
  - (3)Web Mail：以網頁介面收送郵件，如 Gmail 與 Yahoo! Mail；以 HTTP 協定，收送郵件內容。

8-1；8-2。

志光 保成 學儒

# 我連過3榜!



>>> 跟著老師上課的進度走

很快地就可以把所有內容讀熟，順利上榜!

<電子學>一開始的基本觀念建立都是跟老師的課開始，將老師提供的筆記多次反覆的來抄寫背誦，基本上就有機會對大部份考題略懂。

<基本電學>及<電子學>筆記就照著老師板書寫的抄寫下來，熟讀筆記內容，接著就是不停地算題目，課本、題庫班的題目算熟，考試時會用到的觀念基本都在筆記以及題庫班中。

洪○銓

2狀元 & 1榜眼

111年高考電子工程 全國狀元  
111年鐵路特考高員級電子工程 全國狀元  
109年普考電子工程 全國榜眼、應屆考取



志光 保成 學儒 陪你

## 站上工科巔峰

電力工程 電子工程  
機械工程 資訊處理

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 【全國狀元】111 高 考 電子工程 洪○銓   | 【台北市第五】111 地特三等 電子工程 薛○文 |
| 【全國榜眼】111 普 考 資訊處理 羅○昌   | 【全國第七】111 普 考 電子工程 卓○倫   |
| 【台北市榜眼】111 地特三等 電子工程 郭○瑞 | 【全國第八】111 高 考 機械工程 江○禾   |
| 【台北市榜眼】111 地特四等 電力工程 張○境 | 【全國第八】111 普 考 電力工程 陳○璋   |
| 【金門縣榜眼】111 地特三等 資訊處理 李○杰 | 【全國第八】111 普 考 電子工程 李○穎   |
| 【台北市探花】111 地特四等 電子工程 楊○榮 | 【台北市第八】111 地特四等 資訊處理 吳○進 |
| 【高雄市探花】111 地特四等 電子工程 何○宇 | 【全國第九】111 普 考 機械工程 施○佑   |
| 【全國第五】112 初 等 考 電子工程 陳○豪 |                          |

### 各類考試優秀考取

- |  |
|--|
| 高考 電力工程 丁○翔; 普考 電力工程 陳○璋; 普考 電力工程 梁○豐; 普考 機械工程 金○璋; 普考 資訊處理 陳○廷; 普考 資訊處理 吳○翰; 普考 資訊處理 褚○華    |
| 高考 電力工程 王○甯; 普考 電力工程 曾○倫; 普考 電子工程 王○榕; 普考 資訊處理 于 ○; 普考 資訊處理 陳○明; 普考 資訊處理 李○庭; 普考 資訊處理 劉○廷    |
| 高考 電力工程 吳○哲; 普考 電力工程 葛○宇; 普考 電子工程 卓○倫; 普考 資訊處理 李○庭; 普考 資訊處理 曾○瑄; 普考 資訊處理 張○偉; 普考 資訊處理 劉○銘    |
| 高考 電力工程 吳○瑋; 普考 電力工程 蔡○昇; 普考 電子工程 莊○雪; 普考 資訊處理 胡○紘; 普考 資訊處理 黃○迪; 普考 資訊處理 張○慧; 普考 資訊處理 鄭○然    |
| 高考 電力工程 吳○顯; 普考 電力工程 蔡○鎮; 普考 電子工程 馮○恩; 普考 資訊處理 張○偉; 普考 資訊處理 廖○仲; 普考 資訊處理 陳○明; 普考 資訊處理 賴○全    |
| 高考 電力工程 李○源; 普考 電力工程 鄧○駿; 普考 電子工程 蔣○霖; 普考 資訊處理 許○傑; 普考 資訊處理 劉○廷; 普考 資訊處理 陳○堂; 地特三等 資訊處理 龍○穎  |
| 高考 電力工程 席○榮; 普考 電力工程 吳○哲; 普考 機械工程 黃○榮; 普考 資訊處理 郭○哲; 普考 資訊處理 賴○全; 普考 資訊處理 曾○瑄; 初 等 考 電子工程 楊○榮 |
| 高考 電力工程 梁○豐; 普考 電力工程 吳○塘; 普考 機械工程 江○禾; 普考 資訊處理 郭○楷; 普考 資訊處理 羅○昌; 普考 資訊處理 黃○迪; 初 等 考 電子工程 楊○文 |

版面有限 無法一一刊登

公職王歷屆試題 (112 高考)

三、陣列與二元樹是撰寫程式常用的資料結構。

(一)使用陣列 (Array) 結構儲存二元樹 (Binary Tree) 有何優點? (10 分)

(二)下面陣列 Arr[0:14] 表示一棵二元樹, 陣列的元素代表該樹每個節點的鍵值, 請撰寫一個演算法重建出該二元樹。該樹是否為一棵二元搜尋樹 (Binary Search Tree)? (15 分)

索引	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
鍵值	18	10	21		15		23			13	17				25

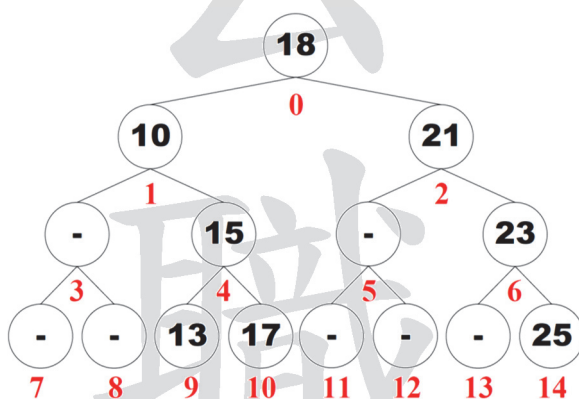
《考題難易》: ★★

《解題關鍵》: 以陣列表示二元樹, 課本 7-3; 二元搜尋樹定義, 課本 7-5。

【擬答】

(一)二元樹表示法: 有陣列與鏈結串列, 2 種表示法。

1. 陣列表示法: 依全滿二元樹順序, 先編號 (從 0 開始, 上而下, 左到右), 再將節點值, 存在一維陣列對應索引位置, 實例如下圖。



2. 優點: 實作容易, 節點搜尋 (位置計算) 快速。

3. 缺點: 浪費空間 (傾斜樹) + 增刪節點需資料搬移 (有序樹)。

(二)二元樹重建: 將陣列表示法轉為鏈結串列表示法。

1. 演算法:

(1) 先以索引 0 為根節點。

(2) 對索引  $i$ :

① 左子, 陣列索引值  $2 \times i + 1$ 。

② 右子, 陣列索引值  $2 \times i + 2$ 。

(3)  $N$  個元素, 陣列最大索引  $N-1$ ; 最大節點父節點, 索引值  $\lfloor \frac{N-1-1}{2} \rfloor$ , 即可完成二元樹重建;

以給定資料為例,  $i$  值最大為  $\lfloor \frac{15-1-1}{2} \rfloor = 6$ 。

2. 二元搜尋樹 (Binary Search Tree, BST):

(1) 定義: 左小右大, 鍵值不重複。

(2) 依給定資料, 該二元樹符合 BST 定義。

7-3; 7-5。

公職王歷屆試題 (112 高考)

四、請回答以下問題：

(一)若執行下列的 C 程式，且輸入整數 10，則程式輸出的結果是什麼？說明其計算過程。(10 分)

(二)如下列 Python 程式，其目的為何？如果執行該程式，並輸入整數 6，則輸出的結果是什麼？寫出其詳細步驟。(15 分)

<pre> 01 #include &lt;stdio.h&gt; 02 int main() 03 { 04     int i, j, n, order; 05     scanf("%d", &amp;n); 06     order = 0; 07     for (i = 0; i &lt; n-1; i++) 08         for (j = i; j &lt; n-1; j++) 09             order = order + 1; 10     printf("%d ", order); 11 }</pre>	<pre> 01 def aloha(k): 02     if(k &gt; 0): 03         rs=k+aloha(k-1) 04     else: 05         rs=0 06     return rs 07 n=int(input()) 08 a=[0 for i in range(n+1)]</pre>	<pre> 12 i = 0 13 while i &lt; len(a): 14     a[i]=aloha(i) 15     i = i + 1 16 17 print("theResults:") 18 print(a, end='\n')</pre>
C 程式	Python 程式	

《考題難易》：★★★★

《解題關鍵》：第 1 小題，基本巢狀 for 迴圈程式追蹤；第 2 小題，考 Python 函式定義與 List 資料結構；課本 4-3 與 4-5。

【擬答】

(一)程式執行過程如下表，order 最終值 = 9 + 8 + 7 + ... + 1 = 45。

i	j	order++
0	0~8	0+9
1	1~8	0+9+8
2	2~8	0+9+8+7
...	...	...
8	8~8	0+9+8+7+...+1

```

1 #include <stdio.h>
2 int main()
3 {
4     int i, j, n, order;
5     scanf("%d", &n);
6     order=0;
7     for(i=0; i<n-1; i++)
8         for(j=i; j<n-1; j++)
9             order=order+1;
10    printf("%d ", order);
11 }
12 }
```

input

10  
45

(二)Python 程式碼：

1. 程式目的：

- (1)aloha 函式表連加，例如 aloha(3)回傳 0+1+2+3=6。
- (2)變數 a 為 List，有 0~n 個元素。
- (3)while 迴圈，以 aloha 函式依序計算串列 a 各個元素的元素值。

公職王歷屆試題 (112 高考)

2.N=6，串列 a 各元素值如下。

0	1	2	3	4	5	6
0	0+1=1	1+2=3	3+3=6	6+4=10	10+5=15	16+6=21

```
1
2 def aloha(k):
3     if(k>0):
4         rs=k+aloha(k-1)
5     else:
6         rs=0
7     return rs
8
9 n=int(input())
10
11 a=[0 for i in range(n+1)]
12
13 i=0
14 while i<len(a):
15     a[i]=aloha(i)
16     i=i+1
17
18 print("theResults:")
19 print(a,end="\n")
20
```

input

```
6
theResults:
[0, 1, 3, 6, 10, 15, 21]
```

4-3 ; 4-5。