

香港考試及評核局  
2012年香港中學文憑考試

**資訊及通訊科技**  
**試卷二 (D)**  
**軟件開發**  
**試題答題簿**

本試卷必須用中文作答  
一小時三十分完卷  
(上午十一時十五分至下午十二時四十五分)

**考生須知**

- (一) 宣布開考後，考生須首先在第1頁之適當位置填寫考生編號，並在第1、3、5及7頁之適當位置貼上電腦條碼。
- (二) 在合適的方格選取所採用的程式編寫語言。**若選取超過一個方格或不選取任何方格，將不獲給分。**
- (三) **本試卷全部試題均須回答。**答案須寫在本試題答題簿中預留的空位內。不可在各頁邊界以外位置書寫。寫於邊界以外的答案，將不予評閱。
- (四) 如有需要，可要求派發補充答題紙。每一紙張均須填寫考生編號、填畫試題編號方格、貼上電腦條碼，並用繩縛於簿內。
- (五) 試場主任宣布停筆後，考生不會獲得額外時間貼上電腦條碼及填畫試題編號方格。

請在此貼上電腦條碼

|                         |              |                          |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------|--------------|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 考生編號                    |              |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| 採用的程式<br>編寫語言<br>(請選一項) | Pascal       | <input type="checkbox"/> |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | C            | <input type="checkbox"/> |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Visual Basic | <input type="checkbox"/> |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Java         | <input type="checkbox"/> |  |  |  |  |  |  |  |



本試卷全部試題均須回答。

1. (a) 下列算法 ALG1 處理非負數的整數變量  $N$ ，並將結果儲存至陣列  $X$  內，其索引為 1 至 6。

**ALG1**

步驟 1: 初始化  $X$  每個元素的值為 0。  
步驟 2:  $i \leftarrow 0$   
步驟 3: 當  $N \geq 1$ ，執行步驟 4 至 6  
步驟 4:  $X[6 - i] \leftarrow (N / 2)$  的餘數  
步驟 5:  $N \leftarrow (N / 2)$  的整數部分  
步驟 6:  $i \leftarrow i + 1$

- (i) 假設  $N = 29$ 。空運行 ALG1。

(1) 填上  $X$  的內容。

| $X[1]$ | $X[2]$ | $X[3]$ | $X[4]$ | $X[5]$ | $X[6]$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        |        |        |        |        |        |

(2) 這個循環的迭代會有多少次？ \_\_\_\_\_

- (ii)  $N$  可被 ALG1 處理而不會產生錯誤的數值範圍是什麼？試簡略解釋。

---

---

---

---

- (iii) 細看在 (a)(i) 內  $X$  值的樣式。ALG1 有什麼用途？

---

---

(6 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- (b) 下列算法 **ALG2** 處理非負數的整數變量  $N$ ，並將結果儲存至陣列  $Y$  內，其索引為 1 至 6。 $N$  是小於 64 的。

**ALG2**

步驟 1:: 初始化  $Y$  每個元素的值為 0。  
 步驟 2:  $j \leftarrow 1$   
 步驟 3: 當  $N > 0$ ，執行步驟 4 至 7  
 步驟 4: 如果  $N \geq Z[j]$ ，則執行步驟 5 至 6  
 步驟 5:  $Y[j] \leftarrow 1$   
 步驟 6:  $N \leftarrow N - Z[j]$   
 步驟 7:  $j \leftarrow j + 1$

以下為陣列  $Z$  的初始值。

| $Z[1]$ | $Z[2]$ | $Z[3]$ | $Z[4]$ | $Z[5]$ | $Z[6]$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 32     | 16     | 8      | 4      | 2      | 1      |

- (i) 假設  $N = 48$ 。空運行 **ALG2**。填上  $Y$  的內容。

| $Y[1]$ | $Y[2]$ | $Y[3]$ | $Y[4]$ | $Y[5]$ | $Y[6]$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        |        |        |        |        |        |

- (ii) 在最壞的情況下，這個循環的迭代會有多少次？

- (iii) 試舉出一個  $N$  值 ( $N > 0$ )，並說明 **ALG2** 比 **ALG1** 執行迭代較少。

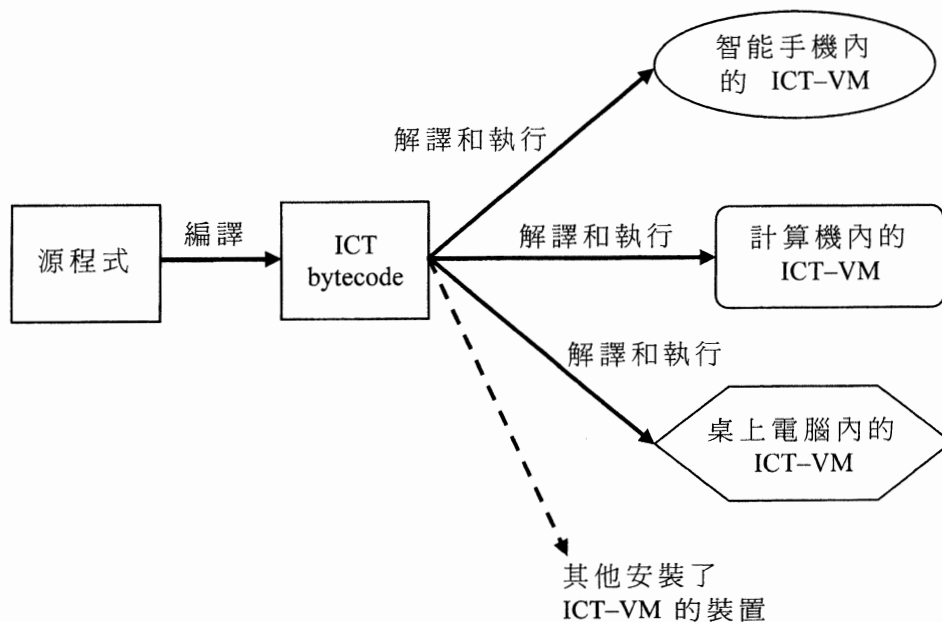
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(6 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- (c) ALG2 以一種名為「ICT」的程式編寫語言編寫，其源程式將編譯為與機器無關的「ICT bytecode」，每當執行這個程式時，會使用「ICT 虛擬機」(ICT-VM) 解譯和執行「ICT bytecode」。下圖展示這個過程。



- (i) 參考上圖，試舉出使用「ICT bytecode」的一個好處。

---



---

- (ii) 假設使用機器碼代替「ICT bytecode」。

- (1) 這個過程便會改變。簡略描述新的過程。

---



---

- (2) 這項更改會帶來什麼好處？

---



---

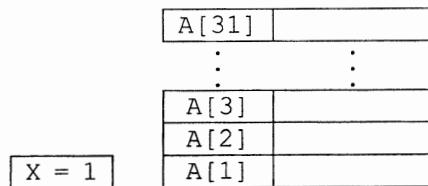
(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

2. 某公司安裝一個智能卡考勤系統。員工進入公司時在閱讀器上拍卡，到達時間便會儲存在智能卡內的一個堆疊。

- (a) 這個堆疊可儲存最多 31 項到達時間的數據，它以陣列 A 和整數變量 X 建構。X 儲存下一個給堆疊可用的陣列元素的索引，當 A 已全滿，X 便儲存 32。A[1] 是第一個元素。

這個堆疊會在每月初時被初始化，移走堆疊內所有數據，而  $X = 1$ 。



- (i) RET(A) 是讀取一個到達時間數據的子程式，並從 A 內移除。假設某智能卡已儲存首 19 天的到達時間，如要讀取第 4 天的到達時間，需要調用 RET(A) 多少次？調用後 X 的值是什麼？

RET(A) 將會被調用 \_\_\_\_\_ 次； X = \_\_\_\_\_

- (ii) 在 (a)(i) 內的運作需要多用一個堆疊。

(1) 如果只採用 A 會有什麼事情發生？

---



---



---



---

(2) 這個額外堆疊是如何運作？

---



---

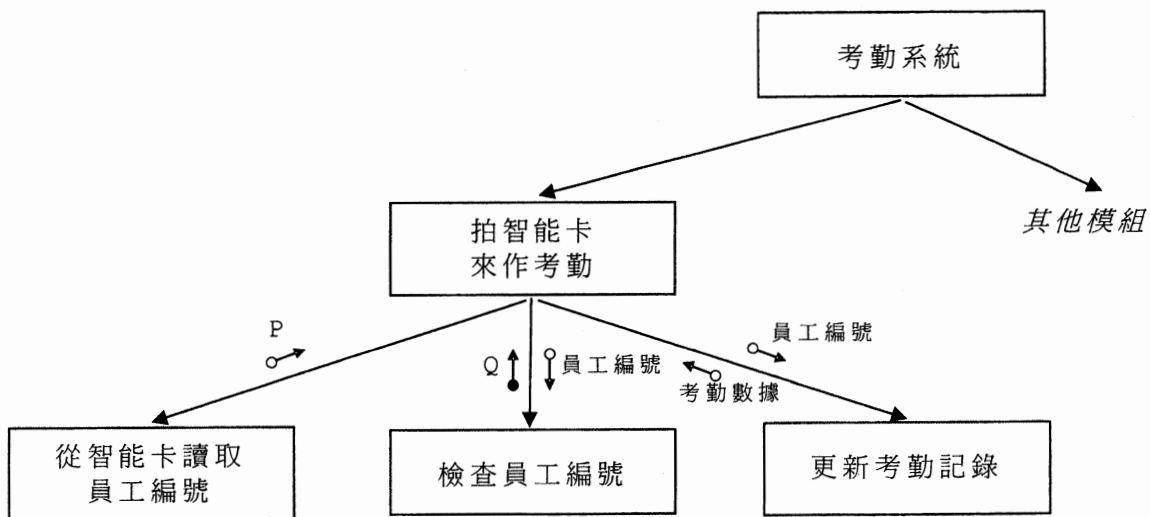
- (iii) 如果這個堆疊在下一個月繼續使用而沒有被初始化，會有什麼事情發生？

\_\_\_\_\_ (6 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(b) 每張智能卡都以一個員工編號來識別。下列結構圖展示這個考勤系統的一些模組。



符號 表示模組之間傳送的数据。符號 表示從有效性檢驗得出的資料。

(i) P 是什麼？

(ii) Q 是什麼？簡略描述 Q 的用途。

(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(c) 該公司聘用一軟件公司開發此考勤系統。

(i) 軟件公司交付此系統前會進行用戶驗收測試、系統測試和單元測試。

(1) 哪項測試應首先進行？ \_\_\_\_\_

(2) 哪項測試應最後進行？ \_\_\_\_\_

(3) 指出各種測試的主要目的。

用戶驗收測試： \_\_\_\_\_

系統測試： \_\_\_\_\_

單元測試： \_\_\_\_\_

(ii) 該公司採用直接切入式方法來轉換系統。

(1) 這個方法的主要風險是什麼？

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(2) 儘管有這項風險，為什麼該公司仍採用這種方法？

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

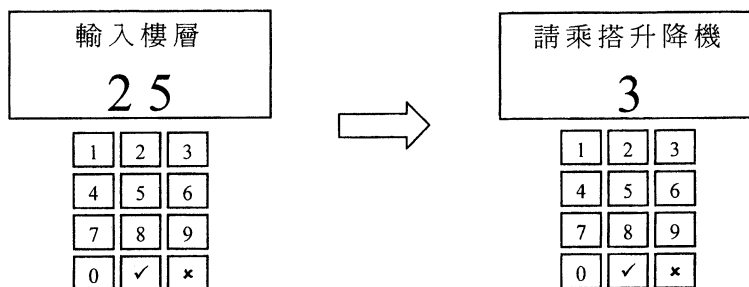
(7 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

3. 某公司使用電腦程式控制一座商業大廈內的升降機，該大廈的四部升降機的編號為 1、2、3 和 4。升降機乘客在地下的控制面板按下樓層，程式便會搜尋及顯示升降機編號，如下列例子所示。地下的樓層是 0。



- (a) 當輸入樓層後，程式便會隨機選擇一部升降機移動至地下。子程式 `myrand` 會利用其輸入參數 `K`，返回一個介乎及包括 0 和 `K-1` 的隨機整數。試編寫附有輸入參數 `N` 的子程式 `call_random`，以模擬隨機選擇升降機，並返回升降機編號；而 `N` 儲存升降機的總數目。

(2 分)

為更有效使用升降機，子程式 `closest` 取代了 `call_random`。

下列語句已在 `closest` 前說明，`MAXFLOOR` 和 `LIFTTOTAL` 分別儲存這座大廈的最高樓層和升降機的總數目。

**[Pascal 版本]**

```
const MAXFLOOR = 60;
      LIFTTOTAL = 4;
```

**[Visual Basic 版本]**

```
const MAXFLOOR As Integer = 60
const LIFTTOTAL As Integer = 4
```

**[C 版本]**

```
#define MAXFLOOR 60
#define LIFTTOTAL 4
```

**[Java 版本]**

```
static final int MAXFLOOR = 60;
static final int LIFTTOTAL = 4;
```

- (b) 為什麼使用 `MAXFLOOR` 和 `LIFTTOTAL` 是良好的程式編寫風格？試舉出兩個理由。

---



---



---

(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。



- (c) LiftPos 是一個儲存所有升降機位置的全程整數陣列，假設 LiftPos[i] 已儲存升降機 i 所在的樓層。

透過善用 MAXFLOOR 和 LIFTTOTAL，編寫子程式 closest 返回最接近地下的升降機編號，並符合下列的要求：

- 說明 cPos 和 cLift 為整數變量，分別用來儲存某升降機所在的位置和該升降機的編號；
- 說明 i 為整數變量，用來儲存索引；
- 利用一個 for 循環，尋找最接近地下的升降機。

(7 分)

- (d) 在系統開發期間，一名系統分析員向升降機乘客收集用戶要求。

- (i) 建議系統分析員收集用戶要求的**兩種**方法。

---

---

---

---

- (ii) 舉出一項乘客可能提出的用戶要求。

---

---

(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

4. (a) 文字檔 club.txt 最多可儲存 100 個字串，每個字串最長可有 6 個字符，以下是一個例子。

```
sports
music
chess
art
ict
```

ReadData 是一個按址調用子程式，它可讀入 club.txt 的所有數據，並儲存至其形式參數 A 內，而 A 是一個陣列。

**[Pascal 版本]**

```
type arraytype = array[0..99] of string[6];
procedure ReadData( (a)(i) 部 );
var i : integer;
    infile : text;
begin
    assign(infile, 'club.txt');
    reset(infile);
    i := 0;
    (a)(ii) 部
    close(infile);
end;
```

**[C 版本]**

```
void ReadData( (a)(i) 部 ) {
    int i;
    FILE *infile;
    infile = fopen("club.txt", "r");
    i = 0;
    (a)(ii) 部
    fclose(infile);
}
```

**[Visual Basic 版本]**

```
Sub ReadData( (a)(i) 部 )
    Dim i As Integer
    Dim infile As IO.StreamReader
    Dim item As String
    infile = IO.File.OpenText("club.txt")
    i = 0
    item = infile.ReadLine()
    (a)(ii) 部
    infile.Close()
End Sub
```

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

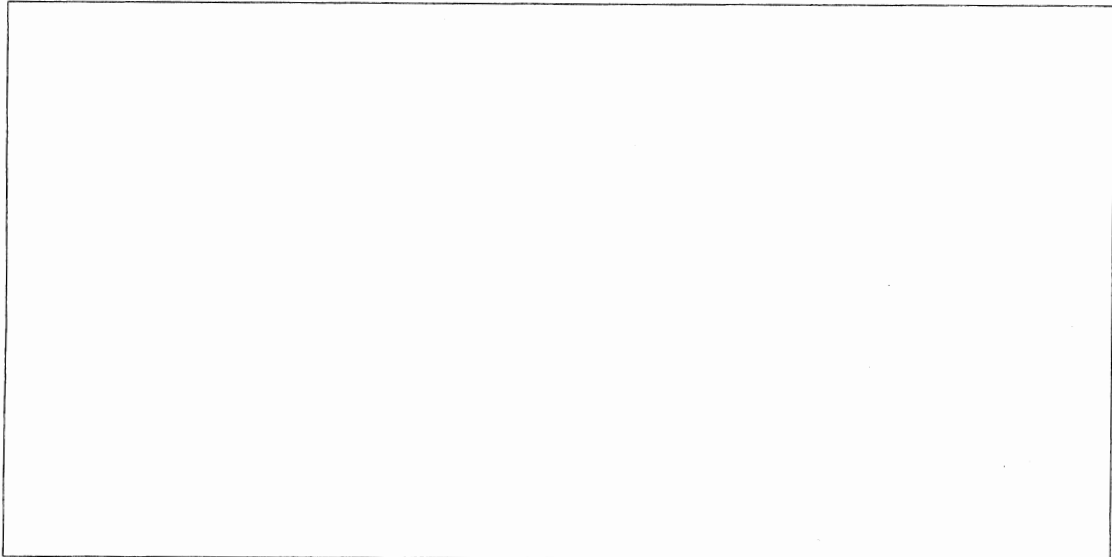
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

**[Java 版本]**

```
public static void ReadData( (a)(i) 部 ) throws IOException {  
    int i;  
    String item;  
    BufferedReader infile =  
        new BufferedReader(new FileReader("club.txt"));  
    i = 0;  
    item = infile.readLine();  
    (a)(ii) 部  
    infile.close();  
}
```

(i) 寫出 ReadData 的形式參數表。

(ii) 寫出一個 while 循環以完成 ReadData。



(5 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- (b) 以下算法利用插入排序法把 A 的數據以遞升序排序，而 A 的大小為 N，其首個索引是 0。

步驟 1: 設 j 由 1 至 N - 1，執行步驟 2 至 7  
步驟 2: Temp  $\leftarrow$  A[j]  
步驟 3: i  $\leftarrow$  j - 1  
步驟 4: 當 i  $\geq$  0 和 A[i] > Temp 執行步驟 5 至 6  
步驟 5: A[i + 1]  $\leftarrow$  A[i]  
步驟 6: i  $\leftarrow$  i - 1  
步驟 7: A[i + 1]  $\leftarrow$  Temp

- (i) 按算法空運行，列出於第二遍及第三遍執行步驟 7 後 A 的內容。

|     | A[0]   | A[1]   | A[2]  | A[3]  | A[4]   |
|-----|--------|--------|-------|-------|--------|
| 初始時 | sports | music  | chess | art   | ict    |
| 第一遍 | music  | sports | chess | art   | ict    |
| 第二遍 |        |        |       |       |        |
| 第三遍 |        |        |       |       |        |
| 第四遍 | art    | chess  | ict   | music | sports |

- (ii) 假設步驟 1 改動為

設 j 由 0 至 N - 1，執行步驟 2 至 7

這樣對這個程式運行上會有什麼改變？試簡略解釋。

---

---

---

- (iii) 試描述當使用此算法需要最長計算時間排序之 A 的內容。

---

---

(5 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(c) 某程式以邏輯語言編寫，附有下列的事實和規則。

| 事實                          | 程式子句                           |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 體育 (sports) 學會屬於學生會 (union) | belongsto(sports, union).      |
| 音樂 (music) 學會屬於學生會          | belongsto(music, union).       |
| 棋藝 (chess) 學會屬於學生會          | belongsto(chess, union).       |
| 美術 (art) 學會屬於學生會            | belongsto(art, union).         |
| 長笛 (flute) 組屬於音樂學會          | belongsto(flute, music).       |
| 雙簧管 (oboe) 組屬於音樂學會          | belongsto(oboe, music).        |
| 籃球 (basketball) 組屬於體育學會     | belongsto(basketball, sports). |

| 規則                  | 程式子句                                  |
|---------------------|---------------------------------------|
| 若 x 屬於學生會，它便是一個學會。  | club(X):- belongsto(X, union).        |
| 若 x 屬於一個學會，它便是一個組別。 | group(X):- belongsto(X, Y) & club(Y). |

以下的例子是一些查詢的結果。

| 查詢                            | 結果                             |
|-------------------------------|--------------------------------|
| ?- belongsto(chess, union).   | true.                          |
| ?- belongsto(science, union). | false.                         |
| ?- club(A).                   | A = sports, music, chess, art. |

(i) 下列查詢的結果是什麼？

(1) ?- group(volleyball).

---

(2) ?- belongsto(B, music).

---

(3) ?- group(C).

---

(ii) 寫出尋找美術學會所屬組織的查詢。

---

(iii) 與過程語言比較，使用邏輯語言有什麼好處？

---



---



---

(5 分)

試卷完

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。