

請在此貼上電腦條碼

考生編號

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

一小時三十分鐘完卷

(上午十一時十五分至下午十二時四十五分)

考生須知

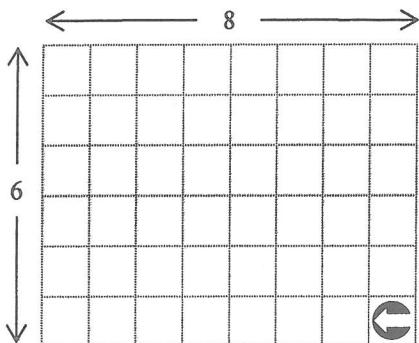
- (一) 宣布開考後，考生須首先在第 1 頁之適當位置填寫考生編號，並在第 1、3、5 及 7 頁之適當位置貼上電腦條碼。
- (二) 本試卷共設四題，**考生只須選答三題**。答案須寫在本試題答題簿中預留的空位內。不可在各頁邊界以外位置書寫。寫於邊界以外的答案，將不予評閱。
- (三) 如有需要，可要求派發補充答題紙。每一紙張均須填寫考生編號、填畫試題編號方格、貼上電腦條碼，並用繩縛於簿內。
- (四) 試場主任宣布停筆後，考生不會獲得額外時間貼上電腦條碼及填畫試題編號方格。





只須選答三題。

1. 志明購買了一個可編程抹窗機來清潔尺寸為 8×6 單位的玻璃窗。抹窗機的初始狀態  (位置和航向) 如下圖所示。



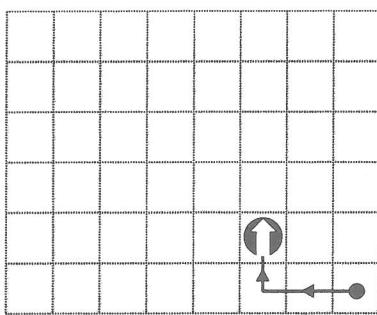
製造商提供了兩個子程式來控制抹窗機：

子程式	描述
MF	向前移動 1 個單位。
TR	順時針旋轉 90 度。

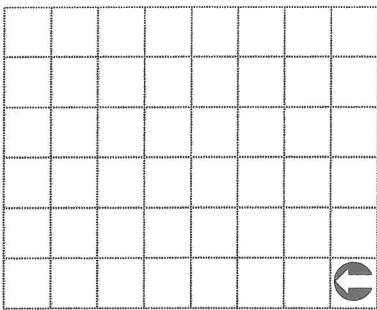
寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

例如，抹窗機在其初始狀態下執行 MF, MF, TR, MF 後的路徑和最終狀態  如下圖所示。



(a) 繪出抹窗機在其初始狀態下執行 TR, MF, MF, MF, TR, TR, TR, MF 後的路徑和最終狀態。



(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

請在此貼上電腦條碼

志明編寫額外兩個子程式來控制抹窗機：

子程式	描述
FD(N)	向前移動 N 個單位。
TL	逆時針旋轉 90 度。

(b) (i) 完成以下 FD(N) 的偽代碼。

設 i 由 1 至 _____ 執行

(1 分)

(ii) 完成以下 TL 的偽代碼。

設 i 由 1 至 _____ 執行

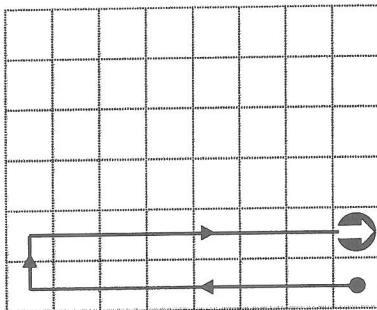
(1 分)

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

志明編寫了兩個子程式 ProA 和 ProB。

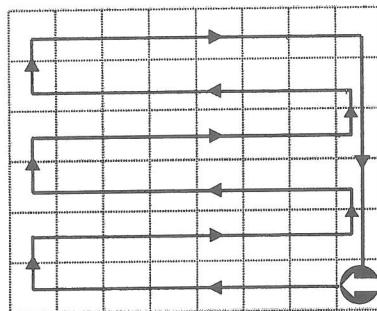


- (c) 上圖顯示抹窗機在其初始狀態下執行 ProA 後的路徑和最終狀態。編寫 ProA 的偽代碼。

(2) (1)

(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。



- (d) 上圖顯示抹窗機在其初始狀態下執行 ProB 後的路徑和最終狀態，抹窗機最終返回其初始狀態。完成以下 ProB 的偽代碼。

設 i 由 1 至 2 執行

MF

(3 分)

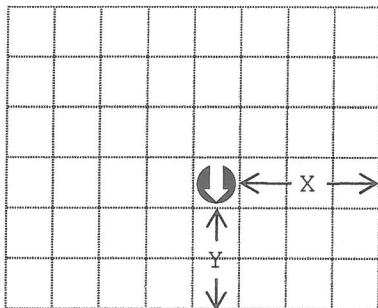
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

請在此貼上電腦條碼

以下的全程變量被用作儲存抹窗機的當前狀態：

變量	描述
X	與初始狀態的水平距離
Y	與初始狀態的垂直距離
D	整數值表示抹窗機的當前方向： 0 = ; 1 = ; 2 = ; 3 =

例如，當 $X = 3$, $Y = 2$ 和 $D = 3$ ，抹窗機的當前狀態如下所示。



寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

(e) 志明編寫子程式控制抹窗機返回其初始狀態。

(i) 他假設 $D = 3$ ，並使用 X 和 Y 來編寫子程式 ProC，以控制抹窗機返回其初始狀態。編寫 ProC 的偽代碼。

(2 分)

(ii) 他編寫子程式 ProD，不論 D 的數值是什麼（由 0 至 3），皆可控制抹窗機返回其初始狀態。完成以下 ProD 的偽代碼。

設 i 由 至 執行

ProC

(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

- (f) 這些子程式可利用低級語言或高級語言來開發。舉出使用這兩類語言的優點各一個。

(2 分)

2. 小芬建立一個堆疊 S，而變量 N 儲存 S 內元素的數量。她使用以下子程式：

子程式	描述
clear(S)	移除 S 中的所有元素。
isEmpty(S)	如果 S 是空的，傳回 TRUE，否則傳回 FALSE。
push(S, K)	把項目 K 添加至 S 成為其頂端元素。
pop(S)	移除並傳回 S 內的頂端元素。

- (a) (i) 寫出執行以下偽代碼後 N 和 X 的值：

```
clear(S)
push(S, 2)
push(S, 5)
X ← pop(S)
```

N = _____ X = _____

(2 分)

- (ii) 編寫 isEmpty(S) 的偽代碼。

```
isEmpty(S)
```

(2 分)

寫於邊界以外的
答案，將不
予評閱。

請在此貼上電腦條碼

A 是一個包含 5 個元素的陣列，用作儲存**非負值整數**和至少一個「+」字符。小芬編寫子程式 Sub1 的偽代碼。

```
Sub1
    clear(S)
    設 i 由 1 至 5 執行
    如果 A[i] <> '+' 則
        push(S, A[i])
    否則
        B ← pop(S)
        C ← pop(S)
        push(S, B+C)
    傳回 pop(S)
```

以下列 A 的初始內容為例，Sub1 的傳回值是 3。

i	1	2	3	4	5
A[i]	0	0	1	2	+

(b) (i) 對以下 A 的初始內容，寫出 Sub1 的傳回值。

i	1	2	3	4	5
A[i]	1	2	3	+	+

(1 分)

(ii) 對以下 A 的初始內容，寫出 Sub1 的傳回值。

i	1	2	3	4	5
A[i]	1	2	3	+	4

(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。



小芬重寫 Sub1 的最後一句，經修改後成為 Sub2，如下所示：

```

Sub2
clear(S)
設 i 由 1 至 5 執行
如果 A[i] <> '+' 則
    push(S, A[i])
否則
    B ← pop(S)
    C ← pop(S)
    push(S, B+C)
如果 N = 1 則
    傳回 pop(S)
否則
    傳回 -1

```

(c) (i) 完成以下 A 的初始內容，使 Sub2 傳回 -1。

i	1	2	3	4	5
A[i]	1			1	

(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

(ii) 當 pop(S) 以空的 S 運行時，Sub2 會出現問題。完成以下 A 的初始內容，令到這個問題出現。

i	1	2	3	4	5
A[i]	1			1	1

(1 分)

(d) 小芬利用一個布爾變量 flag 將 Sub2 修改為 Sub3，以解決 (c)(ii) 的問題。完成以下 Sub3。

```

Sub3
clear(S)
flag ← TRUE
設 i 由 1 至 5 執行
如果 [ ] 則
    如果 A[i] <> '+' 則
        push(S, A[i])
    否則 如果 [ ] 則
        B ← pop(S)
        C ← pop(S)
        push(S, B+C)
    否則
        flag ← FALSE
    如果 N = 1 則
        傳回 pop(S)
    否則
        傳回 -1

```

(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

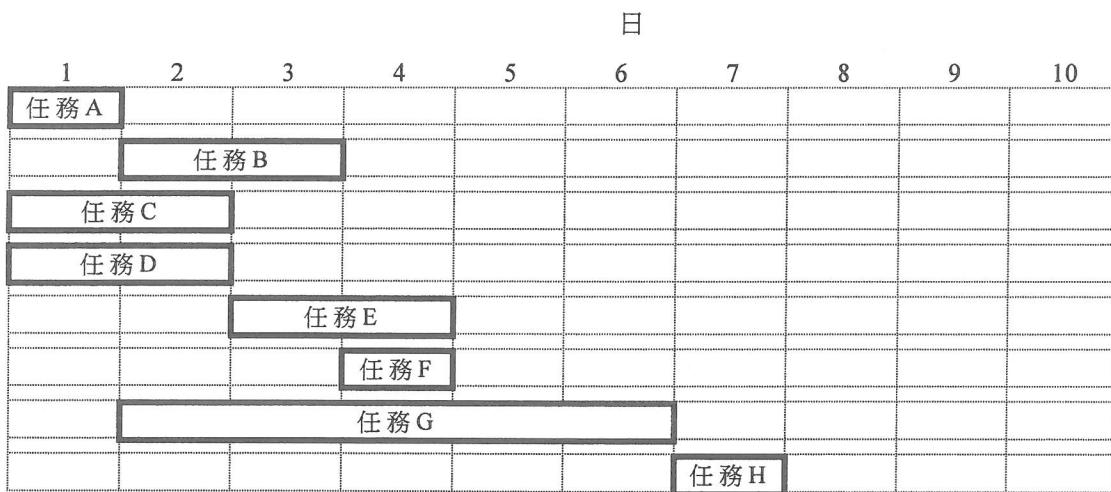
寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。



(e) 小芬在開發資訊系統時須執行以下任務：

任務	持續時間（日）	依賴
A	1	-
B	2	-
C	2	-
D	2	-
E	2	A, B, C, D
F	1	E
G	5	A
H	1	E, F, G

她為這項開發草擬了以下甘特圖。



(i) 寫出圖中的兩個主要錯誤及其對應的修正。

(2 分)

(ii) 小芬決定使用編譯程式而不是解譯程式來開發此系統。舉出一個理由以支持她的決定。

(1 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. 李小姐開發一個應用程式來管理座位表，該座位表由 5 排組成，而每排有 8 個座位。

	8	16	24	32	40
7	7	15	23	31	39
6	6	14	22	30	38
5	5	13	21	29	37
4	4	12	20	28	36
3	3	11	19	27	35
2	2	10	18	26	34
1	1	9	17	25	33
	1	2	3	4	5
				排	

在上面的座位表中，方格內的數字是 40 名學生的班號。例如，班號為 12 的學生坐在第 2 排的第 4 個座位。李小姐使用陣列 $SP[i, j]$ 來儲存坐在第 i 排第 j 個座位的學生班號，因此 $SP[2, 4] = 12$ 。

- (a) 寫出在 SP 中儲存班號 23 的元素索引。

$SP[\underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}}]$ (1 分)

- (b) $AssignCN$ 是一個子程式，根據上述座位表，將班號儲存在 SP 內。完成以下 $AssignCN$ 的偽代碼。

$AssignCN$

設 i 由 1 至 5 執行

 設 j 由 1 至 8 執行

$SP[i, j] \leftarrow$

(2 分)

李小姐編寫子程式 $ArrangeSeat$ 的偽代碼，為學生隨機地重新安排座位。

行號 內容

1 $ArrangeSeat$

2 設 i 由 1 至 5 執行

3 設 j 由 1 至 8 執行

4 $r \leftarrow$ 一個由 1 至 5 的隨機整數，包括首尾兩數

5 $s \leftarrow$ 一個由 1 至 8 的隨機整數，包括首尾兩數

6 將 $SP[i, j]$ 和 $SP[r, s]$ 互換

- (c) 假設函數 $rand$ 傳回一個介乎 0 到 0.99 之間的隨機數，包括首尾兩數。使用 $rand$ 重寫第 5 行。

$s \leftarrow$ (2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(d) (i) 李小姐編寫了一個子程式 `FindStudent(k)`，使用線性檢索來查找班號為 k 的學生的排號和座位編號。完成以下 `FindStudent(k)` 的偽代碼。

`FindStudent(k)`
設 i 由 1 至 5 執行
 設 j 由 1 至 8 執行
 如果 則
 輸出 i, j

(1 分)

(ii) `FindStudent(k)` 中的「如果」語句會被執行固定的次數。建議算法內的一項改進，以提高其效率。

(2 分)

(iii) 在 (d)(i) 中，李小姐不選用對分檢索。為什麼？簡略說明。

(1 分)

(e) 李小姐編寫了一個子程式 `CheckNeighbour` 來檢查是否有兩個相連班號的學生坐在：

1. 相同的排號和相連的座位編號，或
2. 相連的排號和相同的座位編號

完成以下 `CheckNeighbour` 的偽代碼。

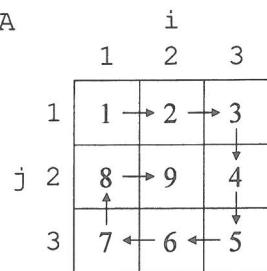
`CheckNeighbour`
設 i 由 1 至 5 執行
 設 j 由 1 至 8 執行
 如果 $j \leq \square$ 則
 如果 $(SP[i, j+1] - SP[i, j] = 1) \text{ or } (SP[i, j+1] - SP[i, j] = -1)$ 則
 輸出 '排號相同'
 如果 $i \leq \square$ 則
 如果 則
 輸出 '座位編號相同'

(4 分)

- (f) 李小姐計劃在 100 所學校實施此應用程式。但是，她決定先在數所學校實施一個學年。舉出兩個理由以支持她的決定。

(2 分)

4. 子程式 FillNo 將數字 1 至 9 按順時針方向螺旋地分配到二維陣列 $A[i,j]$ 內，如下所示：



志偉編寫 FillNo 的偽代碼：

行號	內容
1	將 A 中的所有元素初始化為 0
2	$X \leftarrow 1$
3	$Y \leftarrow 1$
4	$D \leftarrow 0$
5	$DX \leftarrow 1$
6	$DY \leftarrow 0$
7	設 k 由 1 至 9 執行
8	$A[X, Y] \leftarrow k$
9	如果 $(X+DX = 0) \text{ or } (X+DX > 3) \text{ or } (Y+DY = 0) \text{ or }$
10	$(Y+DY > 3) \text{ or } (A[X+DX, Y+DY] > 0)$ 則
11	$D \leftarrow D + 1$
12	$D \leftarrow (D/4) \text{ 的餘數}$
13	如果 $D = 0$ 則 $DX \leftarrow 1$
14	$DY \leftarrow 0$
15	否則 如果 $D = 1$ 則 $DX \leftarrow 0$
16	$DY \leftarrow 1$
17	否則 如果 $D = 2$ 則 $DX \leftarrow -1$
18	$DY \leftarrow 0$
19	否則 $DX \leftarrow 0$
20	$DY \leftarrow -1$
21	$X \leftarrow X + DX$
22	$Y \leftarrow Y + DY$

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

(a) 若對 FillNo 作出以下修改，寫出執行 FillNo 後 A 內所儲存的數字。

第 8 行改為： $A[4-X, 4-Y] \leftarrow k$

第 10 行改為： $(Y+DY > 3) \text{ or } (A[4-X-DX, 4-Y-DY] > 0)$ 則

A		i	
		1	2
j		1	2

(2 分)

(b) 按以下每個情況，將 FillNo 作出修改，使它能將以下數字分配到陣列 A 內。

(i) 修改第 8 和第 10 行

A		i	
		1	2
j		1	2
	1	1	8
	2	2	9
	3	3	4
			7
			6
			5

第 8 行：_____

第 10 行：_____

(3 分)

(ii) 只修改其中一行

A		i	
		1	2
j		1	2
	1	9	8
	2	2	1
	3	3	4
			7
			6
			5

第 _____ 行：_____

(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

(c) 志偉計劃使用過程語言或物件導向語言來實現 FillNo。

(i) 建議選擇程式編寫語言的**兩項**準則。

(2 分)

(ii) 除物件的概念外，舉出物件導向語言的**兩項**特徵。

(2 分)

(d) 志偉將子程式整合至資訊系統。

(i) 志偉已完成系統測試，為什麼他還要進行用戶驗收測試呢？舉出**兩個**原因。

(2 分)

(ii) 為什麼系統文件編製在系統開發時是十分重要的？舉出**兩個**原因。

(2 分)

試卷完

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

請勿在此頁書寫。

寫於此頁的答案，將不予評閱。

請勿在此頁書寫。

寫於此頁的答案，將不予評閱。