

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。
- (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。

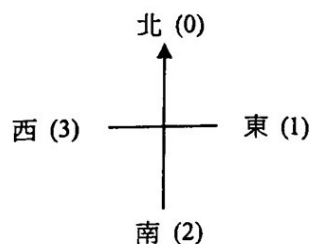
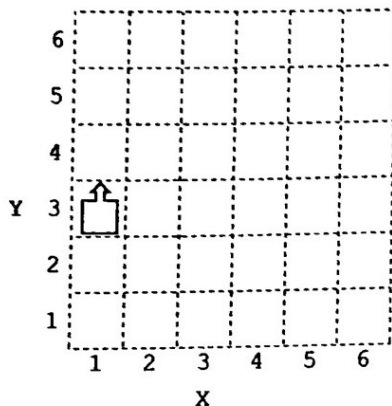
請在此貼上電腦條碼

考生編號



本試卷全部試題均須回答。

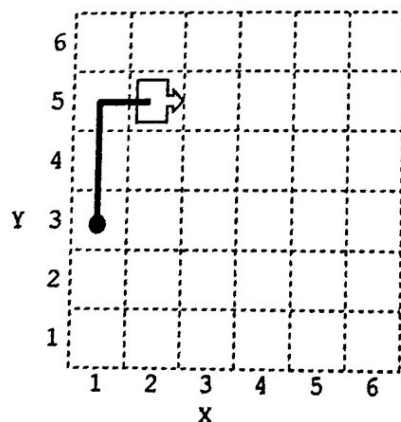
1. 家健開發一個流動應用程式以控制在下列地圖上位於 (x,y) 的玩具車。玩具車位於 (1,3) 及面向北方：



家健建立了下列各項：

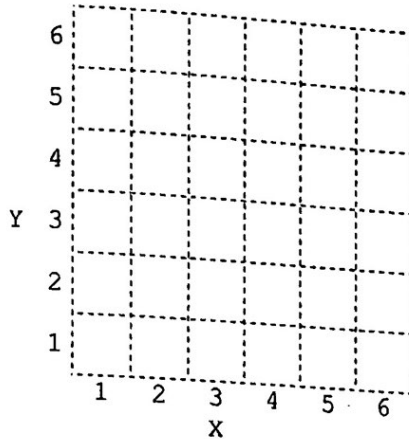
變量／子程式	描述
dir	儲存玩具車面向方向的整數變量： 0 = 北 1 = 東 2 = 南 3 = 西
MF	把玩具車向前行走 1 個單位的子程式
TR	把玩具車順時針轉 90 度的子程式

例如，玩具車的起始位置是 (1,3) 及 $dir = 0$ 。執行 MF, MF, TR, MF 後，玩具車的最終位置將會是 (2,5) 及 $dir = 1$ 。



請在此貼上電腦條碼

- (a) 假設玩具車的起始位置是 (1,1) 及 $\text{dir} = 0$ 。繪畫執行 TR, MF, MF, TR, TR, TR, MF 後玩具車的路徑和最終位置，並顯示它的面向方向。



(2 分)

- (b) 細閱下列 $P(N)$ 的偽代碼。

$P(N)$

當 $N > 0$ 執行

設 i 由 1 至 N 執行

MF

TR

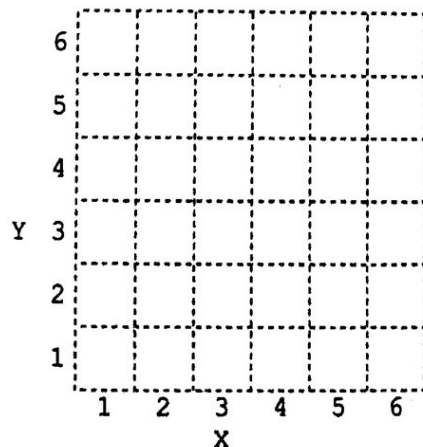
設 i 由 1 至 N 執行

MF

TR

$N \leftarrow N - 1$

假設玩具車的起始位置是 (1,1) 及 $\text{dir} = 0$ 。繪畫執行 $P(5)$ 後玩具車的路徑和最終位置，並顯示它的面向方向。



(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予計分。

為了易於控制，家健建立了下列各項：

子程式	描述
TN	把玩具車轉至面向北方
TE	把玩具車轉至面向東方
TS	把玩具車轉至面向南方
TW	把玩具車轉至面向西方

TE 的偽代碼如下：

```

TE
  設 i 由 1 至 (5 - dir) 執行
    TR
  
```

(c) (i) 以下是哪個子程式的偽代碼？ _____

```

  設 i 由 1 至 (3 - dir) 執行
    TR
  
```

(1 分)

(ii) 家健發現 TE 有可能不必要地執行過多 TR。完成下列偽代碼以解決此問題。

```

TE
  設 i 由 1 至 _____ 執行
    TR
  
```

(2 分)

(d) 最後家健建立了子程式 MOVE(X, Y, NX, NY)，把玩具車由位置 (X, Y) 移至位置 (NX, NY)。

完成以下 MOVE(X, Y, NX, NY) 的偽代碼。

MOVE(X, Y, NX, NY)

如果 則

TE

否則

TW

設 i 由 1 至 執行

MF

如果 則

TN

否則

TS

設 i 由 1 至 執行

MF

(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。

請在此貼上電腦條碼

(e) 家健在開始開發此流動應用程式時，繪製了以下圖表。

程式編寫任務 \ 周數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MF, TR	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
TE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
TW, TS, TN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MOVE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
整合	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

舉出兩個理由以支持使用此類圖表。

(2 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。

2. 現有 N 個連續數字，由 S 起始：

$$S, S+1, S+2, \dots, S+N-1$$

A 是一個整數陣列，其索引是由 0 至 $(N-2)$ 的，它以隨機次序儲存上述數字。因此，這 N 個連續數字其中一個並未能儲存至 A 內。在以下例子中， $N = 10$ 和 $S = 5$ ，而缺少的數字是 9 。

	i	0	1	2	3	4	5	6	7	8
A 的第 i 個項目		6	5	14	12	7	13	11	10	8

算法 FC1、FC2 和 FC3 均能用來找出此缺少的數字。

(a) found 是一個布爾變量。FC1 的偽代碼是：

```

第 1 行: FC1
第 2 行: 設  $i$  由  $S$  至  $(S+N-1)$  執行
第 3 行:     found  $\leftarrow$  FALSE
第 4 行:     設  $j$  由  $0$  至  $(N-2)$  執行
第 5 行:         如果  $A[j] = i$  則
第 6 行:             found  $\leftarrow$  TRUE
第 7 行:         如果 found = FALSE 則
第 8 行:             輸出  $i$ 
    
```

假設 $N = 10$ 、 $S = 5$ 和 A 的內容是：

	i	0	1	2	3	4	5	6	7	8
A 的第 i 個項目		9	8	14	10	5	7	6	12	13

(i) 第 8 行的輸出是什麼？ _____ (1 分)

(ii) 第 5 行會被執行多少次？ _____ (2 分)

(b) B 是一個布爾陣列。FC2 的偽代碼是：

```

第 1 行: FC2
第 2 行: 設  $i$  由  $S$  至  $(S+N-1)$  執行
第 3 行:      $B[i] \leftarrow$  FALSE
第 4 行:     設  $j$  由  $0$  至  $(N-2)$  執行
第 5 行:          $B[A[j]] \leftarrow$  TRUE
第 6 行:     設  $i$  由  $S$  至  $(S+N-1)$  執行
第 7 行:         如果  $B[i] =$  FALSE 則
第 8 行:             輸出  $i$ 
    
```

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。

請在此貼上電腦條碼

假設 $N = 10$ 、 $S = 5$ 和 A 的內容是：

	i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A 的第 i 個項目		9	8	14	10	5	7	6	12	13	

(i) 在下表填上執行 FC2 後 B 的內容。請以「T」和「F」分別代表「TRUE」和「FALSE」。

	i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B 的第 i 個項目		T	T								

(1 分)

(ii) 假設 N 很大，以執行時間來說，FC1 或 FC2 哪個算法比較有效率？簡略說明。

(2 分)

(iii) FC2 已被更新，並使用 $B[0], B[1], \dots, B[N-1]$ ，而不是 $B[S], B[S+1], \dots, B[S+N-1]$ 。完成以下的 FC2。

第 1 行：FC2

第 2 行：設 i 由 0 至 執行

第 3 行： $B[i] \leftarrow \text{FALSE}$

第 4 行：設 j 由 0 至 $(N-2)$ 執行

第 5 行： $B[\text{}] \leftarrow \text{TRUE}$

第 6 行：設 i 由 0 至 執行

第 7 行：如果 $B[i] = \text{FALSE}$ 執行

第 8 行：輸出

(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(c) FC3 的偽代碼是：

第 1 行：FC3

第 2 行： $\text{temp} \leftarrow 0$

第 3 行： 設 i 由 S 至 $(S+N-1)$ 執行

第 4 行： $\text{temp} \leftarrow \text{temp} + i$

第 5 行： $\text{sum} \leftarrow 0$

第 6 行： 設 i 由 0 至 $(N-2)$ 執行

第 7 行： $\text{sum} \leftarrow \text{sum} + A[i]$

第 8 行： 輸出 $(\text{temp} - \text{sum})$

(i) 第 8 行 temp 的數值代表什麼？

(ii) 第 8 行 sum 的數值代表什麼？

(1 分)

(iii) 舉出 FC3 勝於 FC1 的一個優點。

(1 分)

(iv) 舉出 FC3 勝於 FC2 的一個優點。

(1 分)

(1 分)

- (d) 假設 $N = 10$ 、 $S = 5$ 及有兩個缺少的數字，這三個算法哪一個不能夠找出這兩個缺少的數字？舉出一個包含兩個缺少數字的例子，以說明你的答案。

(2 分)

莉莉建立了隊列 Q，包含：

- A - 索引由 0 至 99 的整數陣列，
- H - 儲存 Q 內前端元素的索引的整數變量，及
- N - 儲存 Q 內元素數量的整數變量。

考慮下列的子程式：

子程式	描述
isFull(Q)	如果 Q 是滿的，傳回 TRUE，否則傳回 FALSE。
isEmpty(Q)	如果 Q 是空的，傳回 TRUE，否則傳回 FALSE。
enq(Q, K)	把整數 K 添加至 Q 成為其末端元素。
deq(Q)	如果 Q 不是空的，移除並傳回 Q 內前端元素。
tail(Q)	傳回 Q 內末端元素的索引。

莉莉假設 H 常設為零。她編寫了一些偽代碼如下：

```

isFull(Q)
    如果 N = 100 則
        傳回 TRUE
    否則
        傳回 FALSE

enq(Q, K)
    如果 isFull(Q) 則
        輸出 '不成功'
    否則
        A[tail(Q)+1] ← K
        N ← N + 1

deq(Q)
    如果 isEmpty(Q) 則
        輸出 '不成功'
    否則
        temp ← A[H]
        N ← N - 1
        設 i 由 H 至 (N - 1) 執行
            A[i] ← A[i+1]
        傳回 temp

tail(Q)
    傳回 (H+N-1)
  
```

(a) (i) 假設 H = 0、N = 5 和 A 的內容是：

i	0	1	2	3	4	5	...	97	98	99
A[i]	40	35	18	66	18		...			

寫出執行 enq(Q, 20)、deq(Q) 和 deq(Q) 後 A 的內容。

i	0	1	2	3	4	5	...	97	98	99
A[i]							...			

(2 分)

This image shows a blank white page. There are faint, dark horizontal lines near the top and bottom edges, which appear to be scanning artifacts or the edges of the paper. The rest of the page is completely empty and white.

對於以圖 2 的實施方法，容許 H 可以是由 0 至 99 之間的其中一個數值，因此 A[99] 的下一個元素（如果有）是儲存在 A[0] 內。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

76	77	78	79
	76	22	

[illegible][illegible]

(i) A 的內容是什麼？

i

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

 ...

7	8	9
---	---	---

 $A[i]$

--	--	--	--	--	--

 ...

--	--	--

 (1分)

(ii) H 的數值是什麼? _____ (1 分)

(iii) n 的數值是什麼? _____ (1 分)

78

(c) 為 Q 的新實施方法，寫出 $\text{tail}(Q)$ 的偽代碼。

(d) 為 Q 的新實施方法，完成以下 $\text{deq}(Q)$ 的偽代碼。

(4 分)

```
deq(Q)
  如果 isEmpty(Q) 則
    輸出 '不成功'
  否則
    temp  $\leftarrow$  A[H]
    N  $\leftarrow$  N - 1
```

傳回 temp

(2 分)

(e) 簡略說明為何 Q 的新實施方法是較有效率的。

(2 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.

芝芝、天恩和嘉嘉在一間跨國公司進行一項文件管理系統理 (DMS) 的升級項目。他們在系統開發期間有一些討論。

討論 1

芝芝：我們應該為這項目使用哪種程式編寫語言？

天恩：我建議使用過程語言，例如 Pascal。

嘉嘉：我傾向使用物件導向語言，例如 Python。

(a) (i) 就程式編寫範式而言，簡略描述物件導向語言如何有別於過程語言。

(2 分)

(ii) 除程式編寫範式外，舉出芝芝為此項目選程式編寫語言的三個準則。

(3 分)

討論 2

芝芝：你們的程式編寫進度如何？

天恩：我已完成 DMS 的保安模組。我需要知道它是否與現有系統兼容。

嘉嘉：我已完成一個全新用戶界面。我需要知道它是否符合用戶的期望。

(b) 天恩和嘉嘉分別應進行哪種測試？每種測試的重要性是什麼？

天恩：

嘉嘉：

(4 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

於邊界以外的答案，將不予評閱。

討論 3

芝芝：你們對系統轉換有何想法？

天恩：我們應該選定一天為在不同國家的所有辦事處實施 DMS 升級，並移除舊有的系統。

嘉嘉：我不同意。我認為我們應該先為香港的辦事處實施 DMS 升級，然後才為其他辦事處實施。

(c) 天恩和嘉嘉分別建議了哪一個系統轉換策略（引導式轉換、階段式轉換、並行式轉換或直接切入式轉換）？就每個建議舉出一個優點。

天恩：

嘉嘉：

(4 分)

(d) 舉出兩個理由說明為何定期更新 DMS 對公司來說是必需的。

(2 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。

試卷完