

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。

請在此貼上電腦條碼

考生編號



只須選答三題。

1. 在某火車站，火車在一天內的出發時間儲存於大小為 n 的陣列 P 中，以時間順序排列。志明編寫程式 $F1(s, t)$ 以找出由時間 s 至時間 t 出發的火車數目，包括首尾兩個時間。他假設在時間 s 和時間 t 均有火車出發。例如，根據以下 P 的內容， $F1(12:20, 18:00)$ 傳回 3。

i	1	2	3	4	5	6	7
$P[i]$	06:05	07:10	11:25	12:20	14:25	18:00	19:30

(a) (i) 參考以上 P 的內容，求下列的傳回值：

(1) $F1(07:10, 14:25)$ _____ (1 分)

(2) $F1(11:25, 11:25)$ _____ (1 分)

(ii) 完成以下 $F1$ 的偽代碼。

```
F1(s, t)
    count  $\leftarrow$  0
    設  $i$  由 1 至  $n$  執行
        如果  AND  則
            count  $\leftarrow$  
    傳回 count
```

(3 分)

志明用對分檢索編寫子程式 BS ，以找出在時間 t 出發的火車的索引：

```
BS(t)
    s  $\leftarrow$  1
    e  $\leftarrow$  n
    當  $s \leq e$  執行
        m  $\leftarrow$   $(s+e)/2$ 
        如果  $P[m] = t$  則
            退出子程式及傳回 m
        否則
            如果  $t > P[m]$  則
                s  $\leftarrow$  m + 1
            否則
                e  $\leftarrow$  m - 1
    傳回 m
```

(b) 根據上述 P 的內容。

(i) $BS(14:25)$ 的傳回值是什麼？ _____ (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。

(ii) 當執行 BS(19:30) 時，BS 的第五行「 $m \leftarrow (s+e)/2$ 」會被執行多少次？

(1 分)

(iii) 志明重寫 F1 成為 F2。F2 是以對分檢索找出在時間 s 出發的火車的索引，然後順序檢索在時間 t 或以前出發的火車數目。完成以下 F2 的偽代碼。

```

F2(s, t)
    count  $\leftarrow$  0
    設 i 由 BS(  ) 至 n 執行
        如果  則
            count  $\leftarrow$  count + 1
    傳回 count
    
```

(3 分)

(iv) 志明重寫 F1 成為 F3。F3 是以兩次對分檢索找出由時間 s 至時間 t 出發的火車數目，包括首尾兩個時間。完成以下 F3 的偽代碼。

```

F3(s, t)
    a  $\leftarrow$  BS(s)
    b  $\leftarrow$  BS(t)
    count  $\leftarrow$  
    傳回 count
    
```

(2 分)

(c) 志明編寫 F4 以處理在時間 s 或時間 t 可能沒有火車出發的情況。例如，根據上述 P 的內容，F4(12:00, 18:30) 傳回 3。完成以下 F4 的偽代碼。

```

F4(s, t)
    count  $\leftarrow$  F3(s, t)
    a  $\leftarrow$  BS(s)
    b  $\leftarrow$  BS(t)
    如果 P[a] < s 則
        count  $\leftarrow$  count - 1
    如果  則
        count  $\leftarrow$  
    傳回 count
    
```

(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。

2. 家健建構一個系統，安排將貨箱從輪船卸下到儲存區域。他用一個大小為 k 的字串陣列 S 以代表儲存區域。在以下例子，區域 3 和 6 各儲存一個蘋果貨箱，而其他區域是空的。

i	1	2	3	4	5	6	7	8
$S[i]$			蘋果			蘋果		

家健編寫子程式 $CE(N)$ 的偽代碼，當有 N 個或以上區域是空的，它便會傳回 TRUE，否則傳回 FALSE。

```

CE(N)
  count  $\leftarrow$  0
  設  $i$  由 1 至  $k$  執行
    如果  $S[i]$  是空的 則
      count  $\leftarrow$  count + 1
  如果 count  $\geq N$  則
    傳回 TRUE
  否則
    傳回 FALSE

```

(a) 假設 S 的初始內容是

i	1	2	3	4	5	6	7	8
$S[i]$			蘋果			蘋果		

(i) $CE(3)$ 的傳回值是什麼？ _____ (1 分)

(ii) 求使 $CE(N)$ 傳回 FALSE 的最小 N 值。 _____ (1 分)

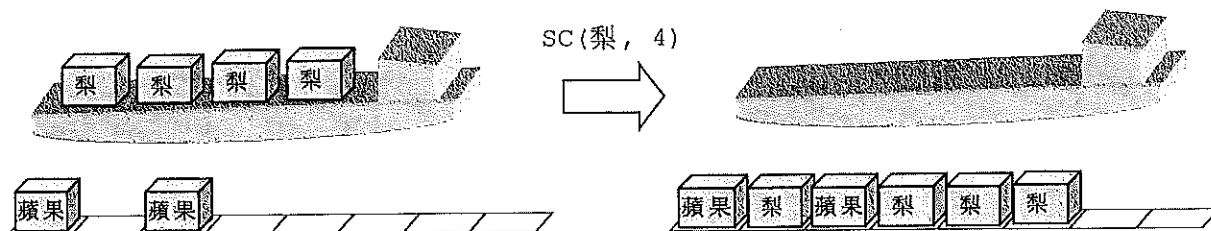
家健編寫子程式 $SC(T, N)$ 。如果有少於 N 個區域是空的， SC 便只會傳回 -1；否則， SC 會由最小索引開始存放 N 個 T 貨箱在空的區域內，並傳回 0。

例如， S 的初始內容是

i	1	2	3	4	5	6	7	8
$S[i]$	蘋果		蘋果					

執行 $SC(\text{梨}, 4)$ 後， S 變成

i	1	2	3	4	5	6	7	8
$S[i]$	蘋果	梨	蘋果	梨	梨	梨		



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) 假設 S 的初始內容是

i	1	2	3	4	5	6	7	8
$S[i]$			蘋果			蘋果		

(i) 順序執行 $SC(\text{桃}, 4)$ 、 $SC(\text{蜜瓜}, 3)$ 和 $SC(\text{芒果}, 1)$ 後， S 的內容是什麼？

i	1	2	3	4	5	6	7	8
$S[i]$			蘋果			蘋果		

(2 分)

(ii) $SC(\text{梅}, 9)$ 的傳回值是什麼？ _____ (1 分)

(iii) 完成以下 SC 的偽代碼。

```

SC(T, N)
    如果 CE(N) 則
        count ← N
        i ← 0
        重複
            i ← i + 1
            如果 S[i] 是空的 則
                S[i] ← 
                count ← 
        直至 
    傳回 0
    否則
        傳回 -1
    
```

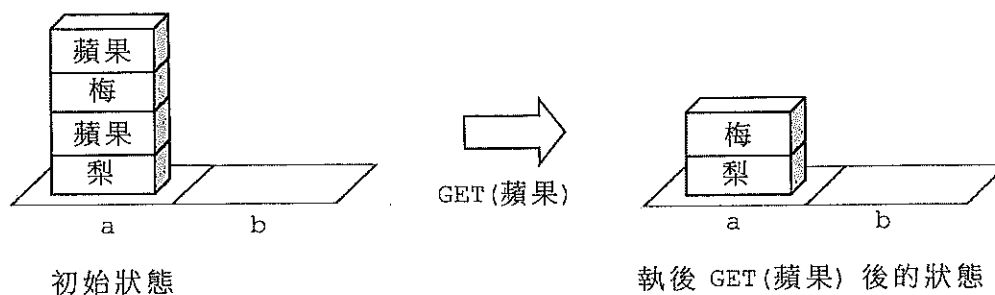
(3 分)

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。

- (c) 家健在區域 a 內堆疊貨箱。他編寫子程式 GET(T)，當中使用了一個空的區域 b，運用堆疊操作來提取所有 T 貨箱和保留其他貨箱的先後次序。以下是一個例子：



家健使用以下堆疊操作：

堆疊操作	描述
push(X, T)	將一個 T 貨箱儲存在區域 X 內。
pop(X)	由區域 X 提取一個貨箱，並傳回此貨箱。

完成以下 GET 的偽代碼。

GET(T)

當 a 不是空的 執行

temp ← pop(a)

如果 temp <> T 則

push()

當

執行

push()

(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。

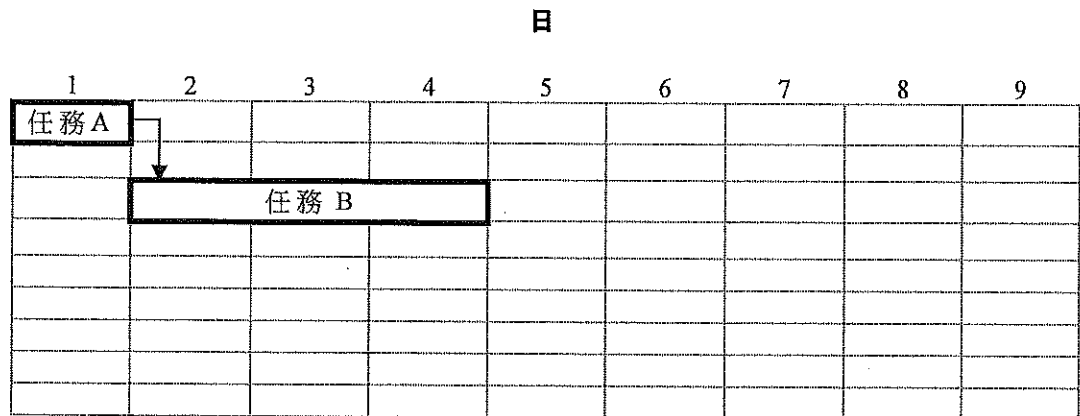
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

請在此貼上電腦條碼

(d) 家健在系統開發時有以下任務。

任務	描述	持續時間 (日)	依賴
A	開發 S	1	-
B	開發 CE	3	A
C	開發 GET	2	A
D	開發 SC	2	B
E	系統測試	1	B, C, D

(i) 完成以下甘特圖。



(3 分)

(ii) 完成所有任務最少需要多少日？ _____ (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. A 是一個 $m \times n$ 二維陣列。莉莉以 A 來表示一幅圖片。白色像素和黑色像素分別用 '0' 和 '1' 表示。以下例子是一幅以 A 來表示的 5×4 圖片。

		n			
		1	2	3	4
m	1	0	1	1	0
	2	1	0	0	1
	3	1	0	0	1
	4	1	1	1	0
	5	1	0	0	0

圖片

A

B 是一個有 $m \times n$ 個元素的一維陣列。莉莉利用 B 把圖片經互聯網傳送。

莉莉編寫了子程式 AtoB，將 A 轉換成 B，當中是把 A 內的數據由上至下逐行複製到 B。例如，上述的 A 會被轉換成以下的 B。

idx	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B[idx]	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0

- (a) 莉莉以 A 來表示以下圖片。寫出執行 AtoB 後 B 的內容。

idx	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B[idx]																				

(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(b) (i) 完成以下 AtoB 的偽代碼，把 A 轉換成 B。

AtoB

設 i 由 1 至 m 執行

設 j 由 1 至 n 執行

B[+] $\leftarrow$ A[i,j]

(3 分)

(ii) 莉莉編寫了子程式 BtoA，把 B 轉換成原來的數據結構 A。完成以下 BtoA 的偽代碼。

BtoA

設 i 由 1 至 m 執行

設 j 由 1 至 n 執行

(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。

A, B 和 P 均是全程陣列。

- (c) 莉莉發現在數據傳送期間，有一些陣列元素會被錯誤傳送。她編寫了子程式 Add1 來賦與 P 一些數值，其後可利用 P[i] 對 A 的第 i 個欄作錯誤檢查。

Add1

```

    設 i 由 1 至 n 執行
      count ← 0
      設 j 由 1 至 m 執行
        如果 A[j,i] = 1 則
          count ← count + 1
      如果 (count/2) 的餘數 = 0 則
        P[i] ← 1
      否則
        P[i] ← 0
  
```

- (i) 假設 A 的內容是

		n			
		1	2	3	4
m	1	0	1	1	1
	2	1	0	0	0
	3	1	1	1	1
	4	1	0	0	0
	5	1	1	1	0

執行 Add1 後 P 的內容是什麼？

i	1	2	3	4
P[i]				

(2 分)

- (ii) 根據以下 P 和包含一個錯誤元素的 A。

		n			
		1	2	3	4
m	1	1	0	1	0
	2	0	1	0	1
	3	1	0	1	0
	4	1	1	0	0
	5	1	0	0	0

A

i	1	2	3	4
P[i]	1	0	1	0

A 內哪一欄包含此錯誤元素？

(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。

- (d) (i) 莉莉考慮利用過程語言和物件導向語言來編寫這些子程式。舉出這兩種編程語言之間的一個主要區別。

(2 分)

- (ii) 莉莉考慮使用解譯程式和編譯程式。舉出每種翻譯程式的一個優點。

解譯程式：

編譯程式：

(2 分)

- (iii) 莉莉選擇利用程式庫，而不編寫自己的子程式。舉出**兩個**理由以支持她的選擇。

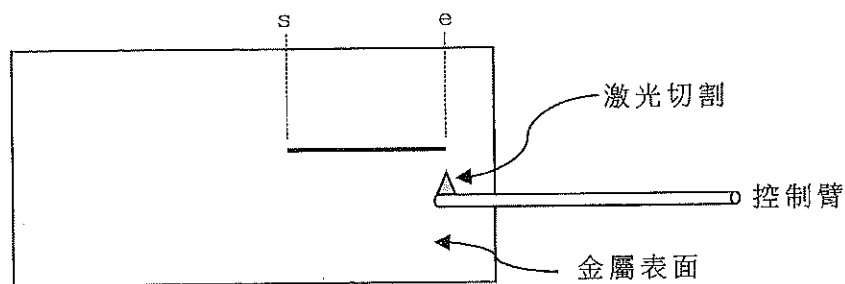
(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

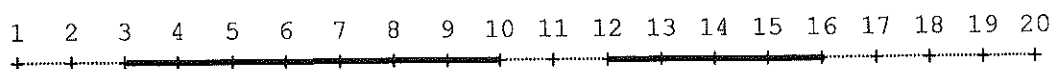
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

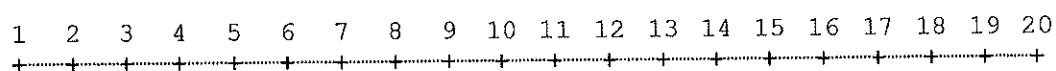
4. 小珊開發一個程式來控制激光切割機去切割金屬表面。



小珊用 (s, e) 來表示一條由位置 s 至位置 e 的橫線，而 $s < e$ 。她編寫子程式 $Hcut(s, e)$ 來切割 (s, e) 。例如，執行 $Hcut(3, 10)$ 和 $Hcut(12, 16)$ 會切割出下列兩條線：

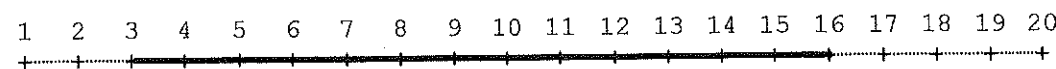
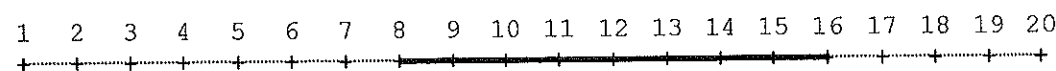
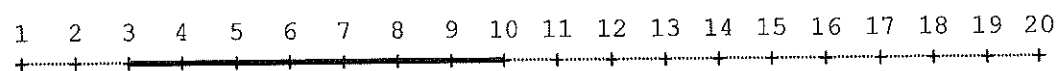


- (a) (i) 劃出執行 $Hcut(2, 4)$ 、 $Hcut(11, 13)$ 和 $Hcut(13, 19)$ 後所切割出的線。



(2 分)

- (ii) 小珊發現執行 $Hcut(3, 10)$ 和 $Hcut(8, 16)$ 與執行 $Hcut(3, 16)$ 相同。



簡化執行 $Hcut(2, 7)$ 和 $Hcut(6, 9)$ ，使 $Hcut$ 只執行一次。

$Hcut(\underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}})$

(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。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(iii) 小珊開發子程式 $MH(s1, e1, s2, e2)$ ，其輸入參數為兩條重疊的橫線 $(s1, e1)$ 和 $(s2, e2)$ ，而它會傳回一條簡化了的橫線。例如， $MH(3, 10, 8, 16)$ 會傳回 $(3, 16)$ 。完成以下 MH 的偽代碼。

```
MH(s1, e1, s2, e2)
  a ← s1 和 s2 的最小值
```

```
  b ←
```

```
  傳回
```

(2 分)

(b) 小珊編寫子程式 CO 來檢查兩條橫線 $(s1, e1)$ 和 $(s2, e2)$ 是否重疊。完成以下 CO 的偽代碼。

```
CO(s1, e1, s2, e2)
```

```
  如果  $(s1 \leq e2)$  AND ( ) 則
```

```
    傳回 TRUE
```

```
  否則
```

```
    傳回 FALSE
```

(2 分)

(c) L 是一條包含橫線的鏈表。 $L[i]$ 表示第 i 個節點，內含一條橫線 $(L[i].s, L[i].e)$ 。小珊編寫以下偽代碼來合併所有 L 內重疊的橫線。使用 MH 完成以下偽代碼。

```
設  $L$  內任何  $L[i]$  和  $L[j]$ ，執行
```

```
  如果  $i <> j$  則
```

```
    如果  $CO(L[i].s, L[i].e, L[j].s, L[j].e)$  則
```

```
      從  $L$  移除  $L[ ]$  和  $L[ ]$ 
```

```
      插入 於  $L$  內
```

(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。

(d) 小珊利用瀑布模式來開發一個控制激光切割機的系統，當中包含下列要求：

■ 執行以下任務：

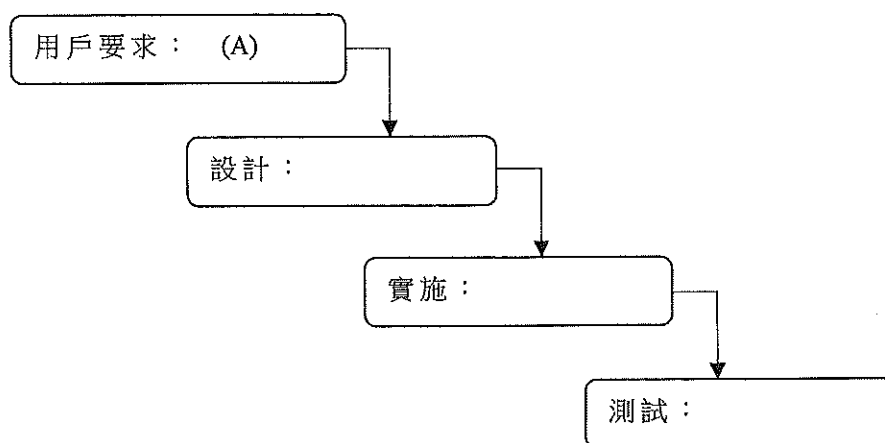
- (A) 收集用戶要求。
- (B) 進行用戶接受測試。
- (C) 繪畫系統的流程圖。
- (D) 設計用戶界面。
- (E) 編寫程式源碼。

■ 需設有「維護」階段，以便執行以下任務：

- (F) 改善系統效能。

■ 需要把可能於「測試」階段內發現的程式錯誤除錯。

完成以下瀑布模式。



(5 分)

試卷完

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

請勿在此頁書寫。
寫於此頁的答案，將不予評閱。