

2019-DSE
資訊及
通訊科技
卷二(D)

香港考試及評核局
2019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。

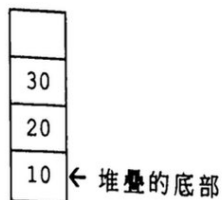
請在此貼上電腦條碼

考生編號



本試卷全部試題均須回答。

1. 志明以堆疊方式來處理紙箱。每個紙箱儲存了一些蘋果。以下的例子中，一個堆疊有 3 個儲存了 10、20 和 30 個蘋果的紙箱。

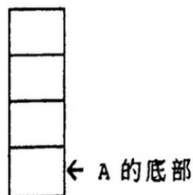


下列為堆疊的操作：

操作	描述
Push(S, k)	把有 k 個蘋果的紙箱存入堆疊 S。
Pop(S)	由堆疊 S 取出一個紙箱，並傳回該紙箱內蘋果的數目。
Empty(S)	若堆疊 S 沒有紙箱，則傳回 TRUE；否則傳回 FALSE。

- (a) (i) 最初有一個空的堆疊 A，寫出執行以下偽代碼後 A 的最後內容。

```
Push(A, 10)
Push(A, 20)
TMP ← Pop(A)
如果 Empty(A) 則 Push(A, 30)
```



(2 分)

- (ii) 最初有一個空的堆疊 B，寫出執行以下偽代碼後 B 的最後內容。

```
Push(B, 10)
Push(B, 20)
Push(B, 30)
Push(B, Pop(B) + Pop(B))
```



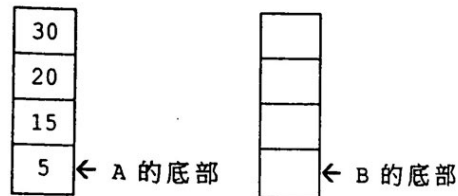
(2 分)

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。

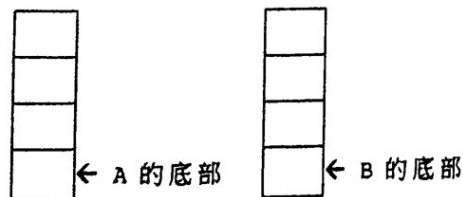
(b) 最初有一個非空的堆疊 A 和一個空的堆疊 B，如下所示：



寫出執行以下偽代碼後 A 和 B 的最後內容。

```

TMP ← 0
當 not Empty(A) 執行
    TMP ← TMP + Pop(A)
    如果 TMP > 30 則
        Push(B, 30)
        TMP ← TMP - 30
Push(B, TMP)
    
```

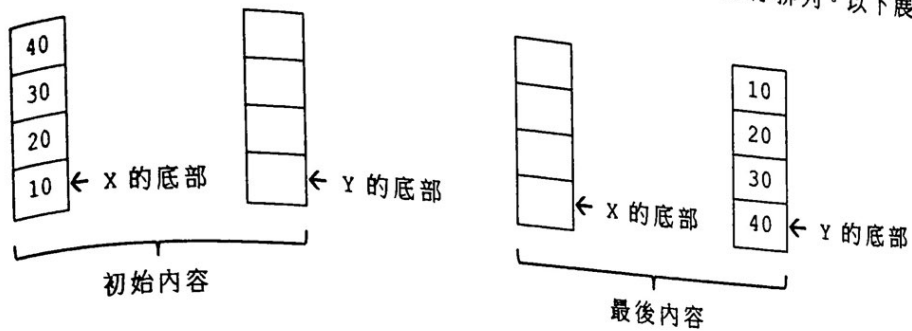


(3 分)

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。

- (c) 最初有一個非空的堆疊 X 和一個空的堆疊 Y。REV(X,Y) 是一個把堆疊 X 中的所有紙箱移至堆疊 Y 的子程式，而在 Y 內的紙箱是按相反次序排列。以下展示一例：



完成以下 REV(X,Y) 的偽代碼。

REV(X,Y)

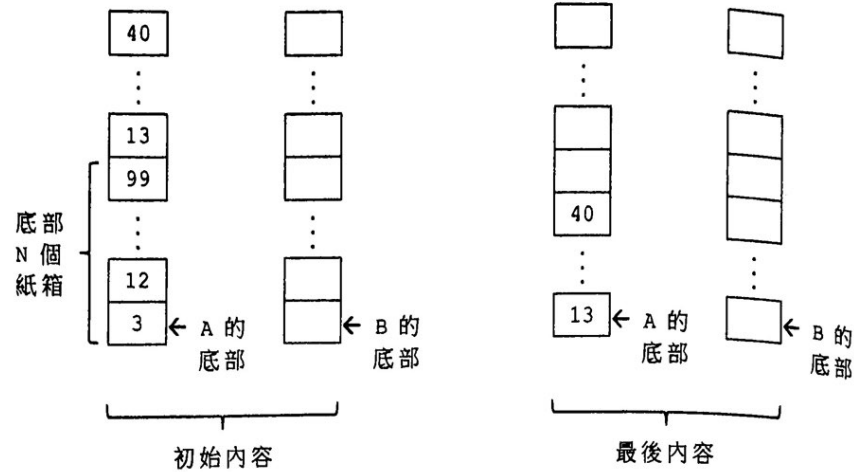
(3 分)

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。

(d) 最初有一個非空的堆疊 A 和一個空的堆疊 B。



在 A 底部有 N 個紙箱內的蘋果腐爛了。利用 $REV(X, Y)$ 寫出偽代碼來取出底部 N 個紙箱及將剩餘的紙箱以原有次序保留在 A 內。

Area for writing pseudocode to implement the $REV(X, Y)$ operation.

(4 分)

(e) 當實施 REV 時，志明利用斷點來進行除錯。描述斷點可如何協助志明編寫程式。

Area for describing how breakpoints can assist in writing the program.

(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

2. 黃先生打算編寫一個處理分數的程式。他使用陣列 `Score` 儲存 N 個學生的分數。分數是按降序排列。以下的例子中顯示首七個分數。

索引	1	2	3	4	5	6	7
Score	91	83	72	67	67	67	48

一個子程式 `QueryByScore(SC)` 傳回分數等於 `SC` 的學生數目。

- (a) 參照上例，`QueryByScore(67)` 的傳回值是多少？ _____

黃先生使用以下 `QueryByScore(SC)` 的偽代碼：

(1 分)

```

QueryByScore(SC)
  i ← BinSearch(SC)
  如果 i <> -1 則
    a ← goLeft(i)
    b ← goRight(i)
    傳回 b - a + 1
  否則 傳回 0
  
```

而 `BinSearch(SC)` 傳回使用對分檢索策略找到 `Score[k] = SC` 的 k 值，
 若找不到便傳回 `-1`，
`goLeft(i)` 傳回 `Score[j] = Score[i]` 的 j 的最小值，和
`goRight(i)` 傳回 `Score[j] = Score[i]` 的 j 的最大值。

- (b) (i) 寫出 `BinSearch(SC)` 的偽代碼。

(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。

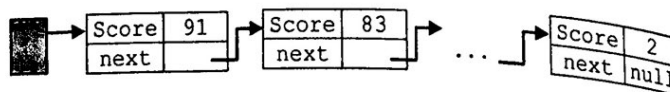
goLeft(i) 的偽代碼是

```

goLeft(i)
  j ← i
  當 (j > 1) and (Score[j-1] = Score[i]) 執行
    j ← j-1
  傳回 j
    
```

(ii) 寫出 goRight(i) 的偽代碼。

(c) 黃先生考慮使用鏈表，而不是陣列，來儲存學生的分數，並按降序排列。以下所示為例。 (3 分)



(i) 黃先生發覺編寫 goLeft 比 goRight 困難。為什麼？

(ii) 可否有效率地以這個鏈表編寫執行 BinSearch? 簡略說明。 (2 分)

(iii) 假設將會添加一個新的最高分。你認為使用鏈表比陣列更有效率嗎? 簡略說明。 (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。

3. 某公司的系統開發團隊重新開發一套僱員管理系統。在系統開發期間有一些對話。
- (a) (i) 系統開發將包括以下所示的五個開發階段。以下各對話是於哪個開發階段發生？

階段 1：系統分析
 階段 2：系統設計
 階段 3：系統實施
 階段 4：系統轉換及維修
 階段 5：系統文件編製

對話	開發階段 (1, 2, 3, 4 或 5)
對話 1 國明：參照甘特圖，下個月我將要開始編寫一些子程式，我可否取得數據流程圖？ 小芬：我正在按收集到的用戶要求製作數據流程圖，下個星期我會電郵給你。	
對話 2 小芬：新系統已運作三個月了，你有何發現？ 嘉嘉：舊系統與新系統所產生的一些報表並不一致。	
對話 3 家健：我希望新系統能保持最新的僱員記錄。請設計一個有多個用戶帳號的系統，並在夏季後實施。 小芬：明白了。我會把你的要求納入設計中。	

(3 分)

- (ii) 以上哪一位是此系統開發團隊的系統分析員？說明你的答案。

(2 分)

- (iii) 舉出系統開發時使用甘特圖的兩個好處。

(2 分)

- (iv) 參照對話 2，使用了哪種策略來將舊系統轉為新系統？

(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。

對話 4

國明：我們會進行什麼測試？

小芬：我們會進行單元測試、系統測試及驗收測試。

(b) (i) 單元測試完成後，為什麼需要進行系統測試？

(1 分)

(ii) 系統測試完成後，為什麼需要進行驗收測試？

(1 分)

對話 5

國明：系統內有頗多的子程式。我建議使用過程編寫語言來實施。

小芬：不是啊，我們應該使用物件導向編寫語言來實施這系統。

(c) (i) 舉出一項國明的建議較小芬優勝的地方。

(1 分)

(ii) 舉出一項小芬的建議較國明優勝的地方。

(1 分)

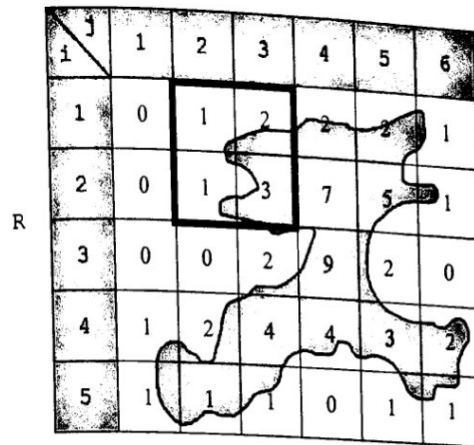
(iii) 編譯物件導向程式時通常涉及連接程式和載入程式。它們有何分別？

(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。

4. 一個有 5×6 個單元格的網格可用來覆蓋一個地圖，當中包括一個島嶼及海洋，如下所示：



每一單元格內的數字代表住在該範圍的人口（以千計）。定義一個二維陣列 R ，而 $R[i, j]$ 儲存對應的單元格的人口。

志明和莉莉打算建立一個正方形的 WiFi 區域來覆蓋這個島嶼。一個有 $K \times K$ 個單元格的 WiFi 區域可以 $Z(i, j, K)$ 來表示，而 $[i, j]$ 是地圖上該 WiFi 區域的左上角。

- (a) 假設某 WiFi 區域有 2×2 個單元格。

- (i) 以上網格中由一個粗邊正方形指示的 $Z(1, 2, 2)$ 內有多少人口？

(1 分)

- (ii) 這 WiFi 區域遷移至可服務在地圖上最多的人口。

- (1) WiFi 區域是 $Z(\underline{\quad}, \underline{\quad}, 2)$ 。

(1 分)

- (2) 有多少人住在這 WiFi 區域？

(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。

志明開發一個子程式 $\text{SumR}(i, j, K)$ ，傳回住在 WiFi 區域 $Z(i, j, K)$ 的人口。

(b) (i) 完成以下 $\text{SumR}(i, j, K)$ 的偽代碼。

行 10: $\text{SumR}(i, j, K)$

行 20: $\text{sum} \leftarrow 0$

行 30: 設 a 由 1 至 執行

行 40: 設 b 由 1 至 執行

行 50: $\text{sum} \leftarrow \text{sum} + R[$,]

行 60: 傳回

(ii) 志明發現如果部分的 WiFi 區域位於地圖外，則 SumR 無法正常運作，例如 $Z(1, 5, 3)$ ： (4 分)

R

	1	2	3	4	5	6
1	0	1	2	2	2	1
2	0	1	3	7	5	1
3	0	0	2	9	2	0
4	1	2	4	4	3	2
5	1	1	1	0	1	1

重寫 (b)(i) 內的「行 50」來解決此問題。假設住在網格外的人口為零。

(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。

現有另一個陣列 S ，而 $S[i,j]$ 儲存住在由 $R[1,1]$ 至 $R[i,j]$ 長方形區域內的人口。例如：

S

	1	2	3	4	5	6
1	0	1	3	5	7	8
2	0	2	7	16	23	25
3	0	2		27	36	38
4	1	5	16	38	50	54
5	2	7	19	41	54	

R

	1	2	3	4	5	6
1	0	1	2	2	2	1
2	0	1	3	7	5	1
3	0	0	2	9	2	0
4	1	2	4	4	3	
5	1	1	1	0	1	1

$$S[2,3] = R[1,1] + R[1,2] + R[1,3] + R[2,1] + R[2,2] + R[2,3] = 7$$

(c) $S[3,3]$ 的數值是多少？ _____

(1 分)

莉莉在計算 $S[i,j]$ 時，利用其相鄰的 S 值，而不是把所有 R 項相加。

(d) 完成以下 $S[5,6]$ 的公式。

$$S[5,6] = R[5,6] + S[5,5] + S[4,6] - S[\boxed{}, \boxed{}]$$

(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。

然後莉莉開發一個子程式 $\text{SumS}(i, j, K)$ ，利用 s 來傳回住在 WiFi 區域 $z(i, j, l)$ 的人口。

(e) 完成以下 SumS 內計算 $z(3, 4, 2)$ 的公式。

$$z(3, 4, 2) = s[4, 5] - s[4, 3] - s[2, 5] + s[\boxed{}, \boxed{}]$$

(2 分)

(f) 對於一個包含非常多單元格的網格來說，為什麼莉莉的方法 (SumS) 比志明的方法 (SumR) 較優勝？

(2 分)

試卷完

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。