

## 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

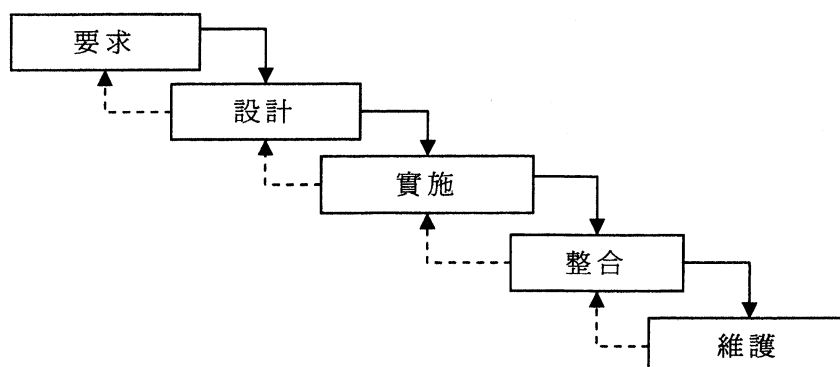
考生編號									
採用的程式 編寫語言 (請選一項)	Pascal	<input type="checkbox"/>							
	C	<input type="checkbox"/>							
	Visual Basic	<input type="checkbox"/>							
	Java	<input type="checkbox"/>							



本試卷全部試題均須回答。

1. 志明打算就客戶服務開發一個語音互動 (IVR) 系統，顧客可透過電話鍵盤與系統進行互動。

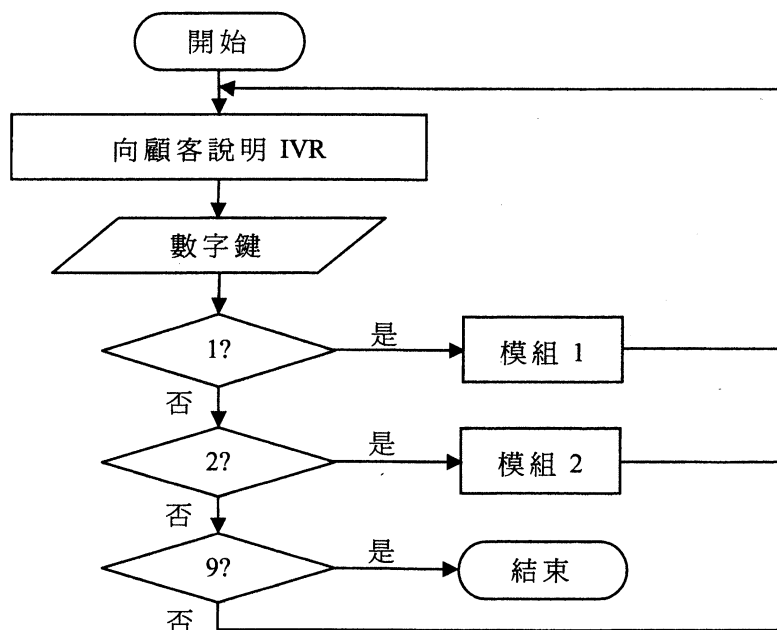
(a) 志明利用下列瀑布模式來開發 IVR 系統。



- (i) 應在哪個階段進行單元測試？ \_\_\_\_\_
- (ii) 應在哪個階段進行系統測試？ \_\_\_\_\_
- (iii) 系統測試與用戶驗收測試的主要分別是什麼？  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- (iv) 虛線箭頭的用意是什麼？  
 \_\_\_\_\_

(4 分)

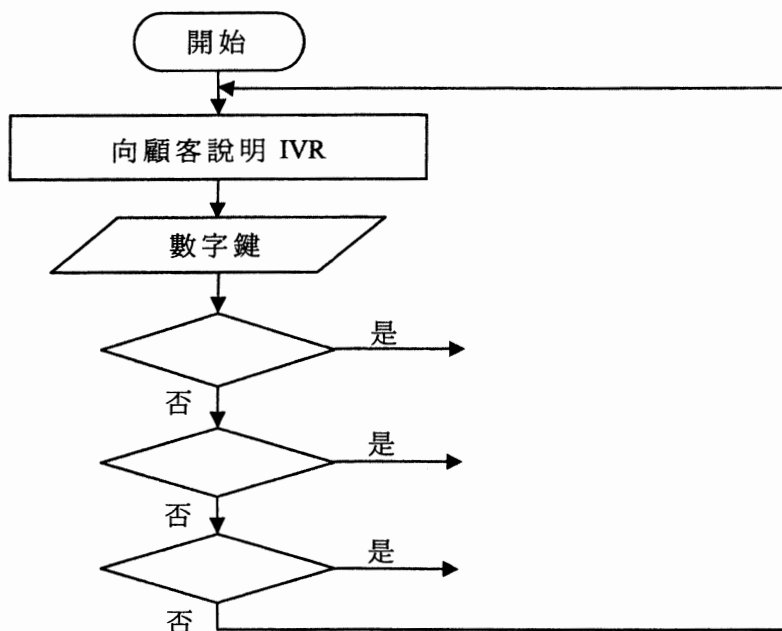
在 IVR 系統中，顧客可以按數字鍵 1 或 2 來選取兩個模組中的其中一個；他也可以按數字鍵 9 離開此系統。此系統的流程圖如下展示：



寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(b) (i) 若顧客按數字鍵 9，整個流程需要作出多少次比較？ \_\_\_\_\_

(ii) 假設按數字鍵 1、2、9 和其他數字鍵的百分率分別為 30%、25%、40% 和 5%。完成下列流程圖，將預期的比較次數減至最少。



(4 分)

在 IVR 系統中，模組 2 將顧客連繫至客戶經理。顧客數目可能多於客戶經理數目。志明考慮採用一隊列，以儲存等候名單內顧客的資料。

此隊列以一個以指數由 0 至  $n-1$  的陣列  $Q$  及兩個整數變量  $Qfirst$  和  $Qlast$  表示。現有兩個子程式  $PUSH$  和  $POP$ 。 $PUSH(i)$  將電話線  $i$  加入此隊列的末端，而  $POP()$  會傳回此隊列的首項，並會將此項從隊列中移除。

$Q$ 、 $Qfirst$ 、 $Qlast$  和  $n$  均是全程變量。

(c) (i) 為什麼志明採用隊列而非堆疊來儲存等候名單內顧客的資料？

---



---

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(ii) Qfirst 和 Qlast 的初始值均是 0。

試完成 POP。

**[Pascal 版本]**

```
procedure PUSH(i : Integer);
begin
  Q[Qlast] := i;
  Qlast := (Qlast + 1) mod n;
end;

function POP : Integer;
var Rvalue : integer;
begin
  if (  ) then
    POP := -1
  else begin
    Rvalue :=  ;
    Qfirst :=  ;
    POP := Rvalue;
  end;
end;
```

**[C 版本]**

```
void PUSH(int i) {
  Q[Qlast] = i;
  Qlast = (Qlast + 1) % n;
}

int POP() {
  int Rvalue;
  if (  ) {
    Rvalue = -1;
  } else {
    Rvalue =  ;
    Qfirst =  ;
  }
  return Rvalue;
}
```

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。

**[Visual Basic 版本]**

```
Private Sub PUSH(ByVal i As Integer)
    Q(Qlast) = i
    Qlast = (Qlast + 1) Mod n
End Sub

Private Function POP() As Integer
    Dim Rvalue As Integer

    If (  ) Then
        Rvalue = -1
    Else
        Rvalue = 
        Qfirst = 
    End If
    POP = Rvalue
End Function
```

**[Java 版本]**

```
private static void PUSH(int i)
{
    Q[Qlast] = i;
    Qlast = (Qlast + 1) % n;
}

private static int POP() {
    int Rvalue;

    if(  ) {
        Rvalue = -1;
    } else {
        Rvalue = ;
        Qfirst = ;
    }
    return Rvalue ;
}
```

(iii) 當 POP() 傳回 -1，這樣代表什麼？ \_\_\_\_\_ (6 分)

(d) 根據上述 PUSH 的實施。

(i) 此隊列最多可儲存多少項？請以 n 表示。 \_\_\_\_\_

(ii) 若等候名單內顧客的數目超越 (d)(i) 內的數值，會有什麼事情發生？

\_\_\_\_\_ (2 分)

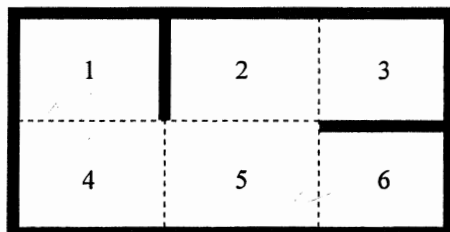
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

2. 志偉利用指數為  $i$  和  $j$  的雙陣列  $A$ ，來表示一個由  $n$  個方塊組成的迷宮。唯有  $true$  和  $false$  是  $A$  內的值。只有當方塊  $i$  能直接接達方塊  $j$ ， $A$  的第  $(i, j)$  個元素才會是  $true$ 。無論是何  $i$  值， $A$  的第  $(i, i)$  個元素均是  $false$ 。

- (a) 例如下列迷宮由 6 個方塊組成，方塊 1 可直接接達方塊 4，但不能直接接達其他方塊。



- (i) 當  $i = 2$ ，填上列  $A$  內的元素。

A		j					
		1	2	3	4	5	6
i	1	false	false	false	true	false	false
	2						
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

- (ii)  $A$  內有多少個元素？ \_\_\_\_\_ (3 分)

志偉觀察到

- 方塊  $i$  不可直接接達方塊  $i$ ；
- 如果方塊  $i$  能直接接達方塊  $j$ ，方塊  $j$  也能直接接達方塊  $i$ 。

- (b) (i)  $A$  內第  $(i, j)$  個元素和第  $(j, i)$  個元素的關係是什麼？

---



---



---



---



---



---



---

(4 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

現有一個函數 `isNeighbor(i,j)`，當方塊 `i` 能直接接達方塊 `j` 時，便傳回 `true`，否則傳回 `false`。

志偉定義另一個函數 `twoNeighbors(i,j)`，當有一方塊 `p`，可使方塊 `i` 能直接接達方塊 `p`，而方塊 `p` 能直接接達方塊 `j`，並且  $i \neq j$ ，此函數便傳回 `true`，否則傳回 `false`。

(c) 利用 (a) 內由 6 個方塊組成的迷宮：

(i) 舉出兩個參數，可使 `twoNeighbors` 傳回 `true`。

`twoNeighbors(_____ , _____)`

(ii) 完成下列 `twoNeighbors` 的算法。

`twoNeighbors(i,j)`

RESULT  $\leftarrow$

如果  $i \neq j$

    設 `p` 由 1 至 6 執行

        RESULT  $\leftarrow$  RESULT OR

            (`isNeighbor`(  ) AND `isNeighbor`(  ))

傳回 RESULT

(5 分)

(d) 志偉決定選用物件導向語言來編寫此迷宮的流動應用程式。試以流動應用程式的一個特性來說明他的選擇。

---



---



---



---

(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。



3. 小明建構了下列鏈表來儲存學生的英文姓名，並以陣列來顯示此鏈表。在此鏈表中，有一指示標 `Next` 儲存下一個節點的地址。首個節點儲存了「START」。

地址	內容	Next
0	START	3
1	Ben	4
2	Kate	-1
3	Amy	4
4	Jade	5
5	Elle	-1
	⋮	⋮

- (a) (i) 順序寫出「START」後兩個節點的內容。

- (ii) 小明利用「-1」來表示一個空指示標。除了「-1」外，舉出小明可採用的數值範圍。

- (iii) 包括首個節點「START」，此鏈表共有多少個節點？ \_\_\_\_\_ (4 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。



小明加建另一個指示標 Previous 而設計了 LL1。在每一個節點內，Previous 指向之前一個節點，如下列例子所示：

LL1

地址	內容	Previous	Next
0	START	-1	3
1	John	3	4
2			
3	Susan	0	1
4	Fiona	1	-1

小明設計了兩個操作 DELETE 及 INSERT。DELETE(n) 會刪除第 n 個節點，而 INSERT(n, sname) 會在第 n 個節點後加入一個節點，其內容為 sname。首個節點儲存了「START」。

(b) 小明順序執行下列操作來更新以上 LL1 的例子。

INSERT(4, 'Mary')  
DELETE(3)

在下方更新 LL1。

LL1

地址	內容	Previous	Next
0	START	-1	
1			
2			
3			
4			

(4 分)

(c) 舉出在設計內加建了 Previous 的一個優點和一個缺點。

---



---



---



---

(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。

- (d) 小明修改 LL1 而設計了 LL2，他採用 PTR 來取締 Previous 及 Next。每個節點的 PTR 儲存 Previous 及 Next 內地址的總和（即  $PTR = Previous + Next$ ）。

例如：就下列 LL1，

LL1

地址	內容	Previous	Next
0	START	-1	3
1	John	3	4
2			
3	Susan	0	1
4	Fiona	1	-1
5			

其對應的 LL2 會是：

LL2

地址	內容	PTR
0	START	2
1	John	7
2		
3	Susan	1
4	Fiona	0
5		

- (i) 在下列 LL2，順序寫出「START」後三個節點的內容。

LL2

地址	內容	PTR
0	START	0
1	Candy	3
2	Ben	3
3	Amy	6
4	Lee	7
5	Daisy	7

- (ii) 採用 LL2 的好處是什麼？

(4 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. 陳先生進行字串樣式分析工作。

(a) 考慮下列包括字串 ST 的算法。

```
check ← TRUE
n ← ST 的長度
設 i 由 1 至 n 執行
    如果 ST 第 i 個字符 ≠ ST 第 (n-i+1) 個字符
        check ← FALSE
傳回 check
```

(i) 以下列不同 ST 的字串值，空運行此算法。寫出其相關的傳回值。

ST	check
ACGT	
GACTTCAG	
ACGCA	

(ii) 此算法有什麼目的？

---

---

(iii) 重寫此循環首句語句，以改善此算法的效率。

設 i 由 \_\_\_\_\_ 至 \_\_\_\_\_ 執行

(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。

已知有一個子程式 MyLen 可傳回輸入字串的長度。陳先生打算編寫一個字程式 IsSub(T1, T2)，以檢查 T2 是不是 T1 的子字串。

(b) 試完成 IsSub 的算法。

```

IsSub(T1, T2)
i ← 1
r ← FALSE
當 (r 是 ) 及 (MyLen(T1) - MyLen(T2) + 1 ≥ i)，便執行
    j ← 
    r ← TRUE
    當 (  > j)，便執行
        j ← j + 1
        如果 T1 第  個字符 ≠ T2 第 j 個字符
            r ← FALSE
    i ← i + 1
傳回 r
    
```

(5 分)

(c) 陳先生完成了 IsSub(T1, T2) 的編碼。他也編寫另一個子程式 MyCopy。

**[Pascal 版本]**

Function MyCopy(T:string; pos, n:integer):string 傳回 T 的子字串，而 pos 是此子字串的開始位置，n 則是此子字串的長度。字串的指數由 1 開始。例如：

T	pos	n	MyCopy(T, pos, n)
AACTTGGTAC	3	4	CTTG

**[C 版本]**

void MyCopy(char T[], char substr[], int pos, int n) 複製 T 的子字串至 substr，而 pos 是此子字串的開始位置，n 則是此子字串的長度。字符陣列的指數由 0 開始。例如：

T	pos	n	substr
AACTTGGTAC	2	4	CTTG

**[Visual Basic 版本]**

Function MyCopy(T As String, pos As Integer, n As Integer) As String 傳回 T 的子字串，而 pos 是此子字串的開始位置，n 則是此子字串的長度。字串的指數由 1 開始。例如：

T	pos	n	MyCopy(T, pos, n)
AACTTGGTAC	3	4	CTTG

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]**

String MyCopy(String T, int pos1, int pos2) 傳回 T 的子字串，而 pos1 和 pos2 分別是此子字串的首尾位置，但不包括在 pos2 位置的字符。字串的指數由 0 開始。例如：

T	pos1	pos2	MyCopy(T, pos1, pos2)
AACTTGGTAC	2	6	CTTG

陳先生打算找出兩個字串中最長相同子字串的長度。例如：

T1	T2	T1 和 T2 中最長相同的子字串	子字串的長度
AACTTGGTAC	AAGACTG	ACT	3

假設有兩個全程變量 n1 和 n2，分別儲存 MyLen(T1) 和 MyLen(T2)，而  $n1 \geq n2$ 。以 Pascal、C、Visual Basic 或 Java 編寫子程式 LongSub(T1, T2)，以顯示 T1 和 T2 中最長相同子字串的長度。

(6 分)

**試卷完**

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。