

練習卷
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

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. 下列算法處理整數陣列 M ，其索引由 1 至 n 。

步驟 1：初始化 M 每個元素的值為其索引。
 步驟 2： $p \leftarrow 2$
 步驟 3：當 $p^2 \leq n$ ，執行步驟 4 至 7
 步驟 4： $q \leftarrow (n/p)$ 的整數部分
 步驟 5：設 i 由 2 至 q ，執行步驟 6
 步驟 6： $M[i * p] \leftarrow 0$
 步驟 7： $p \leftarrow p + 1$

假設 $n=16$ ， M 的內容經步驟 1 初始化後如下所示。

$M[1]$	$M[2]$	$M[3]$	$M[4]$	$M[5]$	$M[6]$	$M[7]$	$M[8]$
1	2	3	4	5	6	7	8
$M[9]$	$M[10]$	$M[11]$	$M[12]$	$M[13]$	$M[14]$	$M[15]$	$M[16]$
9	10	11	12	13	14	15	16

(a) (i) 利用循環寫出步驟 1 的偽代碼。

(ii) 填上步驟 3 的循環首兩遍迭代後 M 的內容。

第一遍

$M[1]$	$M[2]$	$M[3]$	$M[4]$	$M[5]$	$M[6]$	$M[7]$	$M[8]$
$M[9]$	$M[10]$	$M[11]$	$M[12]$	$M[13]$	$M[14]$	$M[15]$	$M[16]$

第二遍

$M[1]$	$M[2]$	$M[3]$	$M[4]$	$M[5]$	$M[6]$	$M[7]$	$M[8]$
$M[9]$	$M[10]$	$M[11]$	$M[12]$	$M[13]$	$M[14]$	$M[15]$	$M[16]$

(iii) 步驟 3 的循環執行了多少次？

(iv) 按序列出當步驟 3 的循環執行時所有 q 的值。

(v) 細看在 (a)(ii) M 值的樣式。這個算法有什麼用途？

(10 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) 假設步驟 5 改動為

設 i 由 p 至 q ，執行步驟 6

這個改動對此算法有何影響？試簡略說明。

(2 分)

(c) 此算法透過一個程式編譯成為子程式庫內的一個子程式。某主程式以這個子程式來編寫。

(i) 代碼生成器、偵錯程式、連接程式和載入程式這四類程式中，哪一類程式把這個主程式的可執行檔案放進主記憶體內執行？

(ii) 當執行這個主程式時，這個子程式會與主程式的可執行檔案連接。試寫出此類連接方法的名稱，並舉出其中一個優點。

(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. 志明編寫了一個程式，協助機場航空交通管制員記錄將要降落的航班，降落的次序是先到先處理。每一航班以其航班編號來識別，例如 **A1**。志明使用一個陣列 **F** 來儲存最多六個航班編號。

- (a) $F[i]$ 儲存第 i 班要降落航班的航班編號，即 $F[1]$ 儲存下一班要降落航班的航班編號。

假設最初有三班航班 **C3**、**A1** 和 **B2** 要降落，如下所示：

	$F[1]$	$F[2]$	$F[3]$	$F[4]$	$F[5]$	$F[6]$
航班編號	C3	A1	B2			

- (i) (1) 航班 **C3** 已降落，而航班 **Z6** 加入，等候降落。試完成下列 **F**。

	$F[1]$	$F[2]$	$F[3]$	$F[4]$	$F[5]$	$F[6]$
航班編號	A1					

- (2) 然後，航班 **A1** 已降落，而兩班航班 **S19** 和 **T20** 隨後依次加入，等候降落。試完成下列 **F**。

	$F[1]$	$F[2]$	$F[3]$	$F[4]$	$F[5]$	$F[6]$
航班編號						

- (ii) 雖然以上對 **F** 的操控簡單直接，但它不是一個好算法，為什麼？試簡略說明。

(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。

- (b) 志明有另一選擇，他可利用以下的數據結構操控降落的次序。整數變量 x 和 y 是用來儲存 F 的陣列索引。

	F[1]	F[2]	F[3]	F[4]	F[5]	F[6]
航班編號	C3	A1	B2			

$x = 1$ $y = 3$

- 當一航班降落後， $F[x]$ **不會**再被採用。之後， x 的值便增加 1。
- 當一航班加入等待降落， y 的值便增加 1，而其航班編號會賦值至 $F[y]$ 。

- (i) x 和 y 在實現這個數據結構時有什麼功能？

- (ii) 假設初始時航班 **C3**、**A1** 和 **B2** 依次等待降落，而 $x = 1$ 和 $y = 3$ 。

- (1) 航班 **C3** 已降落，而航班 **Z6** 加入，等候降落。試完成下列 F 、 x 和 y 。

	F[1]	F[2]	F[3]	F[4]	F[5]	F[6]
航班編號	C3					

$x =$ $y =$

- (2) 然後，航班 **A1** 已降落，而兩班航班 **S19** 和 **T20** 隨後依次加入，等候降落。試完成下列 F 、 x 和 y 。

	F[1]	F[2]	F[3]	F[4]	F[5]	F[6]
航班編號	C3					

$x =$ $y =$

- (iii) 要確定是否所有等候降落的航班都已降落，須要檢查哪一項條件？

- (iv) 若在 (b)(ii)(2) 的航班 **T20** 降落後，另一航班 **E5** 加入，等候降落。這樣會出現哪類錯誤？

(8 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) 志明要開發一些新系統取代機場現有的系統，完成收集用戶要求（**任務 0**）後便可開始**任務 1**、**2** 和 **3**。

任務	完成任務 所須的週數	描述
任務 0	5	收集用戶要求。
任務 1	20	編寫、測試和偵錯供航空交通管制員使用的 ATC 系統。
任務 2	15	當程式編寫員開始編寫 ATC 系統，便可在接機大堂安裝 FID 系統顯示屏幕。
任務 3	10	完成 ATC 系統和安裝顯示屏幕後，便可編寫、測試和偵錯 FID 系統的程式。

- (i) 試為志明完成以下的甘特圖。

任務 \ 週數	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
任務 0										
任務 1										
任務 2										
任務 3										

- (ii) 志明應使用哪種系統轉換策略？試簡略說明。

(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。

作答第 3 題時，考生不得加入新的變量，否則不獲給分。

3. 某程式模擬在唱片播放機內的選擇曲目。此播放機載入唱片後會讀取曲目的總數，而預設的曲目編號是 1。播放機按鈕的作用如下展示。

<p>向後</p> 	<p>向前</p> 
按下此按鈕會播放上一首曲目	按下此按鈕會播放下一首曲目

考生需使用下列變量來編寫一些子程式，模擬選擇曲目。

變量	描述
TrackNum	儲存當前曲目編號整數變量
TrackTotal	儲存曲目總數整數變量

- (a) 假設初始的曲目編號是 1，而曲目總數是 13。編寫子程式或類別 LoadInit 來初始化 TrackNum 和 TrackTotal，並以按址調用方式返回這兩個值。

(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。

- (b) 編寫函數 `BackTrack` 返回按下「向後」按鈕後的曲目編號，若當前曲目編號是 1，則其值保持不變。`TrackNum` 需以按值調用方式傳遞至此函數。

(3 分)

- (c) 編寫函數 `NextTrack` 返回按下「向前」按鈕後的曲目編號，若下一首曲目編號超過曲目總數，則將曲目編號設定為 1。`TrackNum` 和 `TrackTotal` 需以按值調用方式傳遞至此函數。

(2 分)

- (d) 模擬一棵新的「隨意選擇」按鈕，使按下此按鈕後便會從曲目編號 1 至 `TrackTotal` 當中隨機選擇一首曲目。

已知函數 `myrand` 無需變元而可被調用，並返回一隨機數 `r`，而 $0 \leq r < 1$ 。

試編寫函數 `shuffle` 模擬「隨意選擇」按鈕，而 `TrackTotal` 需以按值調用方式傳遞至 `shuffle`。

(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。

(e) 測試 (b) 內的函數是需要一個測試計劃。假設曲目總數是 13，提議兩種不同情境的測試值及其預期結果。

(1) 測試值： _____

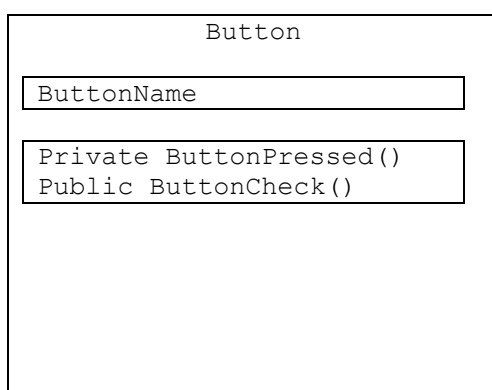
預期結果： _____

(2) 測試值： _____

預期結果： _____

(2 分)

(f) 假設這個程式以物件導向程式語言編寫，下列的類別圖代表按鈕物件。



(i) 這個類別有多少個方法？ _____

(ii) 寫出這個類別的屬性。 _____

(iii) 這個類別的名稱是什麼？ _____

(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。

4. 某煤氣燃料公司使用文字檔 gas.txt 來儲存客戶的煤氣錶累計讀數，每位客戶的記錄有兩個文字欄：accNum 和 accReading。accNum 儲存客戶號碼，而 accReading 儲存對應的煤氣錶累計讀數。下圖展示的例子是一個有四筆記錄的 gas.txt。

accNum						accReading			
1	2	3	4	5	0	1	5	2	7
2	9	6	9	7	4	0	3	4	4
6	7	8	9	0	0	9	9	9	8
9	0	1	3	3	2	0	0	2	6

accReading 是一個由四個字符組成的字串，其數值範圍是從 0000 至 9999，當 accReading 的值達 9999，其隨後的值為 0000。

子程式 usage 是用來計算煤氣用量。本月份的煤氣錶讀數 curReading 會傳遞至此子程式來計算煤氣用量，並把它賦值至全程變量 unitsConsumed。

[Pascal 版本]

行號	內容
1	var unitsConsumed : integer;
2	procedure usage(clientNum : string; curReading : integer);
3	var infile : text;
4	clientFound : Boolean;
5	ClientST, accNum, accReading : string;
6	accValue : integer;
7	begin
8	assign(infile, 'gas.txt'); reset(infile);
9	clientFound := false;
10	while not clientFound do begin
11	readln(infile, ClientST);
12	accNum := copy(ClientST, 1, 6);
13	accReading := copy(ClientST, 7, 4);
14	if clientNum = accNum then begin
15	(a)(v) 部
16	unitsConsumed := curReading - accValue;
17	clientFound := true;
18	end;
19	end;
20	
21	(c) 部
22	end;

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 版本]

行號	內容
1	int unitsConsumed;
2	void usage(char clientNum[], int curReading) {
3	FILE *infile;
4	int clientFound;
5	char accNum[7], accReading[5];
6	int accValue;
7	
8	infile = fopen("gas.txt", "r");
9	clientFound = 0;
10	while (!clientFound)
11	{
12	fscanf(infile, "%6s%4s", accNum, accReading);
13	if (strcmp(clientNum, accNum) == 0)
14	{
15	(a)(v) 部
16	unitsConsumed = curReading - accValue;
17	clientFound = 1;
18	}
19	}
20	
21	(c) 部
22	}

[Visual Basic 版本]

行號	內容
1	Dim unitsConsumed As Integer
2	Sub usage(ByVal clientNum As String, ByVal curReading As Integer)
3	Dim infile As IO.StreamReader
4	Dim clientFound As Boolean
5	Dim ClientST, accNum, accReading As String
6	Dim accValue As Integer
7	infile = IO.File.OpenText("gas.txt")
8	
9	ClientST = infile.ReadLine()
10	clientFound = False
11	while Not clientFound
12	accNum = ClientST.SubString(0, 6)
13	accReading = ClientST.SubString(6, 4)
14	If clientNum = accNum Then
15	(a)(v) 部
16	unitsConsumed = curReading - accValue
17	clientFound = True
18	End If
19	ClientST = infile.ReadLine()
20	End While
21	(c) 部
22	End Sub

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

[Java 版本]

行號	內容
1	static int unitsConsumed;
2	static void usage(String clientNum, int curReading) throws IOException {
3	boolean clientFound;
4	String ClientST, accNum, accReading;
5	int accValue;
6	
7	BufferedReader infile = new BufferedReader(new
8	FileReader("gas.txt"));
9	ClientST = infile.readLine();
10	clientFound = false;
11	while (!clientFound) {
12	accNum = ClientST.substring(0, 6);
13	accReading = ClientST.substring(6, 10);
14	if (clientNum.compareTo(accNum) == 0) {
15	(a)(v) 部
16	unitsConsumed = curReading - accValue;
17	clientFound = true;
18	}
19	ClientST = infile.readLine();
20	}
21	(c) 部
22	}

(a) (i) 已知 accNum 的最後一個數位是檢查數位，這個檢查數位的功能是什麼？

(ii) 就作用域 (scope) 而言，在行號 3 至 6 所說明的變量是哪種變量？

(iii) clientNum 在計算煤氣用量時有什麼作用？

(iv) clientFound 在計算煤氣用量時有什麼作用？

(v) 在行號 15 要對 accReading 進行什麼操作？

(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。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(b) 客戶號碼為 678900 的客戶在本月的煤氣錶讀數是 0012。

(i) 提出一項可由行號 16 內的語句引致的問題。

(ii) 寫出在行號 16 後插入的一句 IF 語句來解決此問題。

(3 分)

(c) 寫出行號 21 的程式語句作正確的檔案處理操作。

(1 分)

(d) while 循環可能會變成一個無限循環。

(i) 為什麼？

(ii) 重寫 while 循環的第一行，以避免這個問題出現。

(3 分)

(e) 煤氣燃料公司決定以一個新系統取代舊系統，由以下三名成員組成的團隊負責開發這個新系統：

- 項目經理 (PM)
- 系統分析員 (SA)
- 程式編寫員 (P)

配對下列團隊成員的職責。第一項是例子。

主要職責	團隊成員
分配資源和角色予各開發團隊成員。	PM
收集用戶要求和撰寫用戶要求規格。	
制訂開發計劃內重要的里程碑。	
編寫程式及進行測試。	

(3 分)

試卷完

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。

請勿在此頁書寫。
寫於此頁的答案，將不予評閱。

鳴謝 **Acknowledgements**

本專輯的試題曾引用下列刊物的資料：

Material from the following publications has been used in question papers in this volume:

康樂及文化事務署

「香港法定古蹟」

<http://www.amo.gov.hk/b5/monuments.php>

Leisure and Cultural Services Department

‘Declared Monuments in Hong Kong’

<http://www.amo.gov.hk/en/monuments.php>

專輯內試題引用的資料，蒙有關出版社／機構准予使用，本局深表感銘。倘當中引用的資料有未及取得版權持有者同意，或因未悉其來源而有抵觸版權之處，祈為鑒諒。

本局已盡一切努力追溯資料的來源，如有因資料來源錯漏而導致抵觸版權的情況，懇請有關的版權持有者聯絡本局，以便作出適當的安排。

The Authority is grateful to publishers/organizations for permission to include in the question papers material from their publications. We apologise for any infringement of copyright in respect of material printed in this volume, for which permission has not been obtained in time or for which the sources could not be traced.

Every effort has been made to trace copyright. However, in the event of any inadvertent infringement due to errors or omissions, copyright owners are invited to contact us so that we can come to a suitable arrangement.