

台北市 104 學年度高級中等學校 學生電腦軟體設計高商組決賽試題

第壹題(100 分)

請以程式語言撰寫的方式，設計一系統，模擬銀行開戶及存提款處理。其資料表的格式如下。

帳戶資料表

帳號	姓名	密碼
ACC1001	洪子愉	acc0123
ACC1002	黃育奇	acc1133
ACC1003	王俊政	n4514451
ACC1004	黃文進	kim99799
ACC1005	高育霖	sa5874587

帳簿資料表

交易日期	交易帳號	存款金額	提款金額
105/10/10	ACC1001	10000	
105/10/10	ACC1003	25000	
105/10/11	ACC1001		5000
105/10/12	ACC1001		5000
105/10/15	ACC1001	15000	
105/10/16	ACC1003	25000	
105/10/17	ACC1003		5000

依上述資料表的設計，請完成下列各功能

- (1) 開戶作業：輸入姓名及初期存款金額，並輸入二次新密碼，二次新密碼相同，則系統自動產生一個帳號，將開戶資料及存款資料存入帳戶及帳簿資料表中。如 ACC1001 洪子愉於 105/10/10 開戶並存入 10000
- (2) 存款作業：輸入帳號及密碼，通過確認後將存款資料存入存簿中。
- (3) 提款作業：輸入帳號及密碼，通過確認後將提款資料存入存簿中。
- (4) 查詢帳戶：輸入帳號、查詢起始日期及終止日期，將該帳號範圍內的帳簿資料逐一顯示並計算餘額。如查詢帳號為 ACC1001、105/10/01 至 105/10/20 的資料 則顯示

*** 帳號 ACC1001 洪子愉 ***

交易日期	存款金額	提款金額	餘額
105/10/10	10000		10000
105/10/11		5000	5000
105/10/12		5000	0
105/10/15	15000		15000

第貳題(100 分)

一位科學家做了許多實驗且有多項成果 (包括成品和半成品)，他決定將這些成品都收納在箱子裡，請設計一程式幫科學家管理實驗成果，參照下列說明開發程式功能。

1. 每一項成果皆有一個編號 X ， $10000 \leq X \leq 25000$ ，成果編號皆不相同。
2. 箱子的總數量為 BoxQ ， BoxQ 為質數，箱子的編號為 $1, 2, 3, \dots, \text{BoxQ}$ 。
3. 成果置入箱子的規則如下：
 - (1) 設定檢查次數 T 值為 0 ，計算成果 P 的 N 值， $N = (P \div \text{BoxQ})$ 之餘數 $+ 1$ 。
 - (2) 檢查編號 N 的箱子，
 - (i) 若箱子 N 為空的 (尚未置入成果)，則將成果 P 置入箱子 N ，成功置入。
 - (ii) 若箱子 N 不為空的 (已置入成果 Q)，則
 - 若 $P > Q$ ， P 不變，成果 Q 依然置於箱子 N 中。
 - 若 $P < Q$ ，將成果 Q 和成果 P 的編號對調，檢查次數增加一次 (即 $T = T + 1$)，設定新的 N 值為 $N = (P + (-1)^T \times \text{int}((T+1)/2)) \div \text{BoxQ}$ 之餘數 $+ 1$ ，重覆步驟 3.(2) 到成功置入後停止。
 - (3) 成功置入後，檢查空箱子的數量，若空箱子的數量小於 $\text{BoxQ} \times 35\%$ 時，則
 - (i) 科學家會添購新箱子，添購後箱子的總數量為大於 $\text{BoxQ} \times 2$ 的最小質數。
 - (ii) 將原置入箱中的成果，由小到大依箱子編號將箱中的成果重新依規則置入新數量的箱中。
4. 搜尋成果 P 的規則如下：
 - (1) 設定搜尋檢查次數 T 值為 0 ，計算成果 P 的 N 值， $N = (P \div \text{BoxQ})$ 之餘數 $+ 1$ 。
 - (2) 檢查編號 N 的箱子，
 - (i) 若箱子 N 為空的 (尚未置入成果)，則搜尋不成功。
 - (ii) 若箱子 N 不為空的 (箱子 N 中之成果 Q)，則
 - 若 $P = Q$ ，則搜尋成功，列印 N 和 P 。
 - 若 $P \neq Q$ ，搜尋檢查次數增加一次 (即 $T = T + 1$)，設定新的 N 值為 $N = (P + (-1)^T \times \text{int}((T+1)/2)) \div \text{BoxQ}$ 之餘數 $+ 1$ 。若 $T < \text{BoxQ}$ 則重覆步驟 4.(2)；若 $T \geq \text{BoxQ}$ 則搜尋不成功。

程式必須至少具備下列功能：

1. 設定初始“箱子的總數量”。(5 分)
2. 新增成果編號 (成果編號若出現重覆應出現警示訊息，並重新輸入)。(60 分)
3. 輸入成果編號搜尋成果所置放的箱子編號 (成果編號若不存在應出現警示訊息，並重新輸入)。(15 分)
4. 顯示箱子存放成果情況 (由小到大依箱子編號將成果編號列印)。(10 分)

☆ 其他額外功能版面美觀度。(10 分)

範例：

1. 設定初始“箱子的總數量”為 7。

2. 新增成果編號 17519。

$T = 0$, $N = (17519 \div \text{BoxQ})$ 之餘數 $+ 1 = 6$
 \therefore 編號 6 的箱子為空的 \therefore 17519 置於 箱子 6 中。

3. 新增成果編號 23041。

$T = 0$, $N = (23041 \div \text{BoxQ})$ 之餘數 $+ 1 = 5$
 \therefore 編號 5 的箱子為空的 \therefore 17519 置於 箱子 5 中。

4. 新增成果編號 15874。

$T = 0$, $N = (15874 \div \text{BoxQ})$ 之餘數 $+ 1 = 6$
 \therefore 編號 6 的箱子已置放 17519 且 $15874 < 17519$
 \therefore 15874 置於 箱子 6 中，重新安排置放 17519。

$T = 1$, $N = (17519 + (-1)^T \times \text{int}((T+1)/2) \div \text{BoxQ})$ 之餘數 $+ 1 = 5$
 \therefore 編號 5 的箱子已置放 23041 且 $23041 > 17519$
 \therefore 17519 置於 箱子 5 中，重新安排置放 23041。

$T = 2$, $N = (23041 + (-1)^T \times \text{int}((T+1)/2) \div \text{BoxQ})$ 之餘數 $+ 1 = 6$
 \therefore 編號 6 的箱子已置放 15874 且 $15874 < 23041$
 \therefore 重新安排置放 23041。

$T = 3$, $N = (23041 + (-1)^T \times \text{int}((T+1)/2) \div \text{BoxQ})$ 之餘數 $+ 1 = 3$
 \therefore 編號 3 的箱子為空的 \therefore 23041 置於 箱子 3 中。

5. 新增成果編號 14926。

$T = 0$, $N = (14926 \div \text{BoxQ})$ 之餘數 $+ 1 = 3$
 \therefore 編號 3 的箱子已置放 23041 且 $14926 < 23041$
 \therefore 14926 置於 箱子 3 中，重新安排置放 23041。

$T = 1$, $N = (23041 + (-1)^T \times \text{int}((T+1)/2) \div \text{BoxQ})$ 之餘數 $+ 1 = 4$
 \therefore 編號 4 的箱子為空的 \therefore 23041 置於 箱子 4 中。

6. 新增成果編號 24148。

$T = 0$, $N = (24148 \div \text{BoxQ})$ 之餘數 $+ 1 = 6$
 \therefore 編號 6 的箱子已置放 15874 且 $15874 < 24148$
 \therefore 重新安排置放 24148。

$T = 3$, $N = (24148 + (-1)^T \times \text{int}((T+1)/2) \div \text{BoxQ})$ 之餘數 $+ 1 = 5$
 \therefore 編號 5 的箱子已置放 17519 且 $17519 < 24148$
 \therefore 重新安排置放 24148。

$T = 3$, $N = (24148 + (-1)^T \times \text{int}((T+1)/2) \div \text{BoxQ})$ 之餘數 $+ 1 = 7$
 \therefore 編號 7 的箱子為空的 \therefore 24148 置於 箱子 7 中。

☆ 此時只有 2 個空箱子 $< 7 \times 0.35 = 2.45$

\therefore 添購 10 個空箱子，箱子的總數量為 17，依序將原箱中成果依編號 14926、23041、17519、15874、24148 置放於 17 個箱中。

箱子編號	置放成果編號
1	
2	
3	
4	
5	23041
6	17519
7	

箱子編號	置放成果編號
1	
2	
3	23041
4	
5	17519
6	15874
7	

箱子編號	置放成果編號
1	
2	
3	14926
4	23041
5	17519
6	15874
7	

箱子編號	置放成果編號
1	
2	
3	14926
4	23041
5	17519
6	15874
7	24148



箱子編號	置放成果編號
1	14926
2	
7	23041
8	
9	24148
10	17519
11	
14	15874
15	
17	

第參題(100 分)

無線網路基地台的擺放位置

1. 無線網路基地台(AP, Access Point)能夠提供行動裝置上網的功能。但是每個 AP 都有通訊能量的限制，只有在其覆蓋範圍內的裝置，才能連上 AP。如何選擇 AP 的架設位置，盡可能地擴大覆蓋範圍，有賴於程式的協助。
2. 場景設定在 8×8 的方格矩陣，最小的地理單位就是一個方格。

	D	D					
	D	D			y		
		x		y	y	y	
	x	AP1	xy	y	AP2	y	y
		x		y	y	y	
D					y		
D	D				D	D	D
D					D	D	D

圖一. AP 覆蓋範圍範例

3. 如圖一所示，每一個 AP 的涵蓋範圍由其能量決定。能量為 1 的 AP，涵蓋範圍就是與其相鄰的方格，如 x 就屬於 AP1 的涵蓋範圍。能量為 2 的 AP，涵蓋範圍就擴充到再相鄰的方格，如 y 就屬於 AP2 的涵蓋範圍(兩方格共邊才算相鄰，斜角不算)。而 xy 就同屬於 AP1 與 AP2 的涵蓋範圍。
4. D 表示場景之中的障礙物，障礙物不能放置 AP，也不會有行動裝置。
5. 評分方式
 - a. (10%) 請展現 8×8 的場景。
 - b. (15%) 允許使用者設定多個障礙物。
 - c. (10%) 使用者設定 AP1 與 AP2 的能量(範圍都是 1 到 8)。
 - d. (15%) 使用者選擇 AP1 與 AP2 的位置。請提醒使用者避開障礙物。
 - e. (25%) 依照 AP1 與 AP2 的覆蓋範圍，展現出每個方格的狀態，例如 x, y, xy, 空格。
 - f. (25%) 計算並且輸出可以連上 AP 的方格數目。障礙物不算在內，同時屬於兩個 AP 的方格也別重複計算。

第肆題(100 分)

我們日常生活中所用到的數字為十進制，數字的組合由 0~9 所構成，在運算中滿 10 就進位，也就是說十進制超過 9 則左邊的位數便加 1。而二進制的數字組合只有 0 和 1，超過 1 則左邊的位數便加 1。為何要用二進制呢？因為電腦只認得 0 與 1 的信號。十六進制或八進制的使用可將一長串的二進制，轉換成十六進制或八進制，較容易閱讀，且二進制轉換成八進制或十六進制十分便利。

下表列出十進制 0~7 的二進制、十進制、八進制的對照表。

二進制	十進制	八進制
000	0	0
001	1	1
010	2	2
011	3	3
100	4	4
101	5	5
110	6	6
111	7	7

下表列出十進制 0~15 的二進制、十進制、十六進制的對照表。

二進制	十進制	八進制
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	10	A
1011	11	B
1100	12	C
1101	13	D
1110	14	E
1111	15	F

輸入說明：

第 1 行的數字 n 代表有幾筆資料要測試，而 n 的值介於 1 和 5 之間，接下來是要轉換的二進制字串(每筆二進制字串長度 ≤ 16)。

輸出說明：

將輸入的二進制字串轉換成八進制和十六進制，結果以“,”分割開。當二進制字串轉換成八進制時，由右而左，每三個二進制字串為一組，當最左邊的一組不足三個二進制字串時，亦要補足三個二進制字串再計算。二進制字串轉換成十六進制時，由右而左，每四個二進制字串為一組，當最左邊的一組不足四個二進制

字串時，亦要補足四個二進制字串再計算。若最左邊的一組二進制字串轉換成八進制或十六進制，結果為 0 時，亦要輸出。

輸入範例：

2

00110111

11011110

輸出範例：

067,37

336,DE

十進制	二進制	八進制
0	000	000
1	001	001
2	010	010
3	011	011
4	100	100
5	101	101
6	110	110
7	111	111

十進制	二進制	十六進制
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0010
3	0011	0011
4	0100	0100
5	0101	0101
6	0110	0110
7	0111	0111
8	1000	1000
9	1001	1001
A	1010	1010
B	1011	1011
C	1100	1100
D	1101	1101
E	1110	1110
F	1111	1111