

110 學年度第二學期 資管系 資料結構

第一次上機考 v2 (04/15)

共計六題:

Q1：乘法表(使用三種不同迴圈)

Q2：質因數分解

Q3：p 至 q 封閉區間的質數搜尋

Q4：三號出局

Q5：圓括號對應 Parenthesis Matching

Q6：三個整數的最大公因數及最小公倍數[需使用陣列解題]

考試規定:

- ✚ 可以帶手寫的 A4 紙張一張，需寫上班級/學號/姓名。
- ✚ 不可看書，不可使用筆電 NB，不可瀏覽其他網頁（Teams、網路學園教材 pdf 或其他線上程式教學網頁）
- ✚ 不可下載先前作業或課堂程式碼。

作答要求：

- ✚ 程式碼中以註解方式列出班級/學號/姓名，需適度的空行與縮排（參考作業要求）
 - ✚ 檔名： Q1.java, Q2.java, ...
 - ✚ 上傳網路學園作業區
-

Q1：乘法表（使用三種不同迴圈）

一、程式範例描述：

使用三種不同的迴圈結構 for, while, do ... while 來輸出九九乘法表。

三種作法中，兩層的迴圈要使用**相同的迴圈結構**，個別作法需輸出下列的結果。

1*1 = 1	1*3 = 3	1*5 = 5	1*7 = 7	1*9 = 9	1*11= 11	1*13= 13	1*15= 15	1*17= 17
3*1 = 3	3*3 = 9	3*5 = 15	3*7 = 21	3*9 = 27	3*11= 33	3*13= 39	3*15= 45	3*17= 51
5*1 = 5	5*3 = 15	5*5 = 25	5*7 = 35	5*9 = 45	5*11= 55	5*13= 65	5*15= 75	5*17= 85
7*1 = 7	7*3 = 21	7*5 = 35	7*7 = 49	7*9 = 63	7*11= 77	7*13= 91	7*15=105	7*17=119
9*1 = 9	9*3 = 27	9*5 = 45	9*7 = 63	9*9 = 81	9*11= 99	9*13=117	9*15=135	9*17=153
11*1 = 11	11*3 = 33	11*5 = 55	11*7 = 77	11*9 = 99	11*11=121	11*13=143	11*15=165	11*17=187
13*1 = 13	13*3 = 39	13*5 = 65	13*7 = 91	13*9 =117	13*11=143	13*13=169	13*15=195	13*17=221
15*1 = 15	15*3 = 45	15*5 = 75	15*7 =105	15*9 =135	15*11=165	15*13=195	15*15=225	15*17=255
17*1 = 17	17*3 = 51	17*5 = 85	17*7 =119	17*9 =153	17*11=187	17*13=221	17*15=255	17*17=289

Q2：質因數分解

一、程式範例描述：

設計一程式，輸入一個正整數，改用質因數乘積表達此數，若該質因數出現多次，則用次方表示之。

例如：

$$12 = 2^2 * 3$$

□ $50 = 2 * 5^2$

二、輸入說明：

輸入一個正整數 n。

三、輸出說明：

輸出能表達正整數 n 的質因數乘積積。

四、輸入範例：

1	1000
2	127
3	123456

五、輸出範例：

1	$1000=2^3*5^3$
2	127
3	$123456=2^6*3*643$

Q3：p 至 q 封閉區間的質數搜尋

一、程式範例描述：

輸入兩個正整數 p 與 q, 找出介於 p 到 q 之封閉區間的所有質數的個數。並列出位於此區間中間的質數。

不論輸入的兩個整數 p 與 q 的大小關係都要能進行質數搜尋，不能處理者此題分數打八折。。

無法找出位於此區間中間的質數者，分數打七折。

二、輸入說明：

輸入兩個正整數 p 與 q，其中 $1 \leq p, q \leq 1000$

三、輸出說明：

輸出區間的質數總數

輸出最小、中間，最大的質數。

// 1 到 10 之間有 4 個質數 2 3 5 7

// 中間質數的位置在 $\text{floor}((1+4)/2) = \text{floor}(2.5) = 2$ 對應的質數為 3

四、輸入範例：

1	10 1
2	1 100

五、輸出範例：

1	4 3
2	25 41

Q4：三號出局

一、程式範例描述：

有 n 個人圍成一圈，順序排號（從 1 號編到 n 號）。從第一個人開始報數（從 1 到 3 報數），凡報到 3 的人出局退出圈子。請依序輸出出局人的編號，並輸出最後留下的人之編號。建議利用一個陣列來儲存個別出局人的編號。
僅列出最後一個出局者的編號，此題分數打六折。

二、輸入說明：

輸入人數 n ， $5 \leq n \leq 20$

三、輸出說明：

最後一個未出局者的編號。

四、輸入範例：

1	5
2	10

五、輸出範例：

1	3 1 5 2 4
2	3 6 9 2 7 1 8 5 10 4

Q5：圓括號對應 Parenthesis Matching

一、程式範例描述：

找出給定的運算式中適當的左圓括號與右圓括號的對應配對，並輸出找到的配對的索引值。若輸入的運算式無法找到對應的配對，**無配對部份索引值以-1 填入**。

二、輸入說明：

輸入一個包含圓括號的運算式，將運算式儲存到陣列中。假設輸入的運算式的長度小於等於 40。

三、輸出說明：

輸出找到的最接近的左圓括號與右圓括號配對的索引值。每輸出一個配對，就需換行。

四、輸入範例：

1	$(a+(b*c)/(d-e)+f)$
2	$((a+b)-c*e)+(e*(f-g))$

五、輸出範例：

1	3,7 9,13 0,16
2	1,5 0,10 15,19 12,-1

Q6：三個整數的最大公因數及最小公倍數[需使用陣列解題]

一、程式範例描述：

輸入三個正整數，並將個別正整數進行質因數分解並將質因數依序儲存到陣列中。透過拜訪三個陣列來計算三個正整數的最大公因數 gcd 及最小公倍數 lcm。
必須將個別整數的質因數儲存到陣列中再進行分析，未依照規定者此題分數打六折。

二、輸入說明：

三個正整數，數與數之間用 space 隔開。

三、輸出說明：

最大公因數:S, 最小公倍數:T。 (S 及 T 為正整數)

四、輸入範例：

1	120 180 300
2	125 210 360

五、輸出範例：

1	120=2*2*2*3*5 180=2*2*3*3*5 300=2*2*3*5*5 gcd=60 lcm=1800
2	125=5*5*5 210=2*3*5*7 360=2*2*2*3*3*5 gcd=5 lcm=63000