

# Homework 01

By TA 林尚謙

## 1. Required Files

You need to submit a .zip file named **HW01\_b07901xxx.zip** (your student ID) that contains the following files:

HW01\_b07xxxxxx\_p1.cpp

HW01\_b07xxxxxx\_p2.cpp

HW01\_b07xxxxxx\_p3.cpp

HW01\_b07xxxxxx\_p4.cpp

Please upload the .zip file to the CEIBA website by the deadline. **Do not submit any executable files (.exe). Files with names in wrong format will not be graded.**

If you don't understand any problem's description and requirement, please email TA and ask for help.

**Due date: 10/29 03:00**

## 2. Problem Description

### (1) [Handclap][Required File: HW01\_b07xxxxxx\_p1.cpp][20pts]

有一種團康遊戲會讓大家圍成一個圓圈，先指定一個 2~9 的數字做為暗號，再由其中一人開始，順時針輪流喊 1、2、3 下去，當遇到要報的數字其中包含暗號，或是為暗號的倍數，就要拍手而不能將暗號報出來。

在本題中，你需要先讀入兩個整數  $n$  與  $d$ ， $1 \leq n \leq 999$ ， $2 \leq d \leq 9$ ，接著要依序印出 1、2 到  $n$ ，當遇到  $d$  的倍數或任意一位數為  $d$  時，不要印出該數字，而是印出一個 \* 字元。每個數字間請以逗號隔開，但最後一個數字後不要有逗號。(格式錯誤-3pts)。本題不需考慮輸入超出範圍或非法字元的情況，只要輸出內容以及格式正確即可。

```
Total number n = 30
Code d = 7
1, 2, 3, 4, 5, 6, *, 8, 9, 10, 11, 12, 13, *, 15, 16, *, 18, 19, 20, *, 22, 23, 24, 25,
26, *, *, 29, 30
```

### (2) [Number Converter][Required File: HW01\_b07xxxxxx\_p2.cpp][20pts]

我們可以將任意的正整數以 base-n system 來表達，請完成一個轉換器，將以十進位表示的數值轉換為  $n$  進位。

本題需要持續讀取兩個為一組的整數  $a$  與  $n$ ， $0 \leq a \leq 1000000$ ， $2 \leq n \leq 16$ ，代表要將十進位的整數  $a$  以  $n$  進位表示。對於 11~16 進位，依次以字母 ABCDEF 代表 10~15。輸出結果的格式為  $(a)_{10} = (a \text{ in base-} n)_n$ ，輸出一組結果後

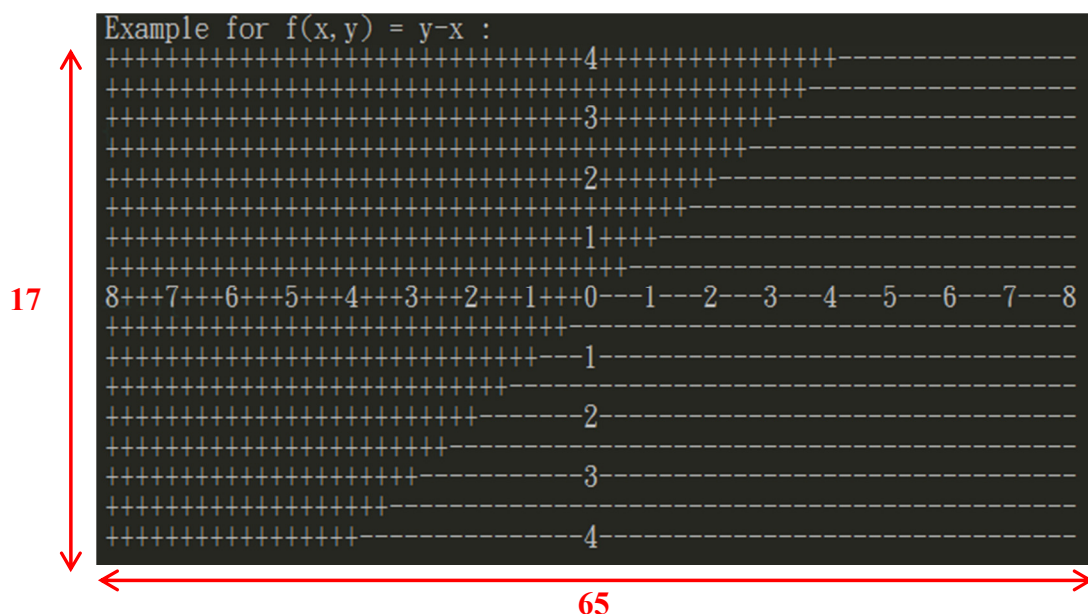
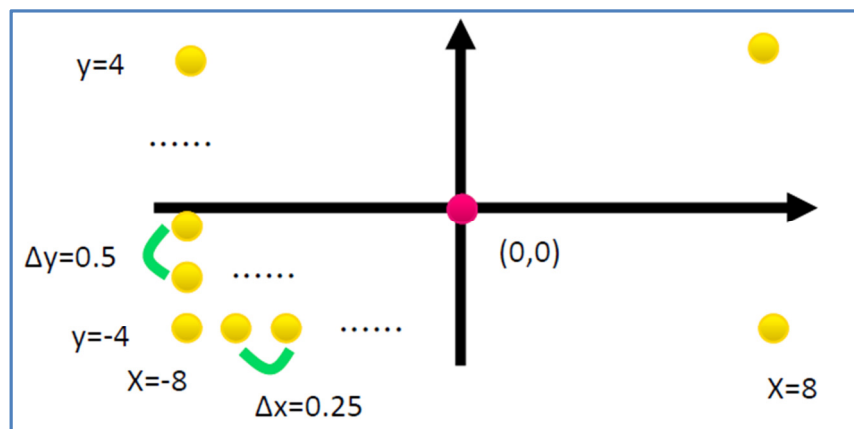
請換行並繼續要求下一組的輸入。當讀取到第一個整數a=0時結束整個程式。  
 不需考慮輸入超出範圍或非法字元的情況，會以功能的完成度做批改(輸出正確結果/格式 15pts、可以繼續接受下一組輸入 3pts、讀取到 0 時結束 2pts)。

```
This program will convert decimal numbers to base-n system.
Give me a pair of number as follow: DecNumber Base
input: 100 2
(100)_10 = (1100100)_2
input: 28 15
(28)_10 = (1D)_15
input: 0
```

### (3) [Function Plot][Required File: HW01\_b07xxxxxx\_p3.cpp][30pts]

一些簡單的多項式函數，可以用函數的極值或特殊性質將它畫出來，而對於較複雜的多項式，我們可以透過取樣的方式，判斷這個函數在每個取樣點上的正負值，把函數的形狀畫出來。

在這題中你需要對每組函數輸出一個 65x17 的結果，其中 x 的範圍為[-8, 8]，而 y 的範圍為[-4, 4]，x 每隔 0.25 取樣一次( $\Delta x=0.25$ )，y 每隔 0.5 取樣一次( $\Delta y=0.5$ )，在這些取樣的點上，如果函數  $f(x, y)$  的值大於或等於 0，請輸出一個 '+' 號；如果函數  $f(x, y)$  的值小於 0，請輸出一個 '-' 號。另外請在 x 軸與 y 軸上的整數點輸出座標的絕對值(不須輸出為 '+' 或 '-' 號，例如 (-4, 0) → '4'，(0, 2) → '2')。



請依上面的形式輸出底下三個函數的圖形(在同一個 HW01\_b07xxxxxx\_p3.cpp 之中)，每個函數的輸出中間用 1~2 行空行隔開，請勿直接將輸出結果寫死在程式中再直接印出(否則不計分)，請試著用迴圈或其他方法將取樣點的值計算過後再輸出。每個函數輸出結果正確可得 10pts，格式錯誤-3pts。

(a)  $f(x,y)=4y-x^2+8$

(b)  $f(x,y)=8y^2+x^2-40$

(c)  $f(x,y)=(x^2+3y^2-10)^3-50x^2y^3$

**(4) [Chocolate Delivery][Required File: HW01\_b07xxxxxx\_p4.cpp][30pts]**

阿皓是台大雲嘉會的成員，在今年巧克力傳情的活動中負責運送巧克力給顧客，但阿皓腳踏車能載的巧克力數量有限，每次只能載一定數量的巧克力從會辦出發，如果巧克力發完了就需要回到會辦(雲嘉會辦公室)補充，直到滿足所有顧客的需求。阿皓想先規劃好他的送貨路線，讓他可以花較少時間來完成整個送貨過程。

假設總共有  $n$  位顧客，把會辦的位置編號設為 0， $n$  位顧客的位置編號依序為 1 到  $n$ ，在編號  $i$  移動到  $j$  所要花的時間為  $t_{ij}$ ，每位顧客需要的巧克力數量為  $q_i$ ，而阿皓腳踏車每次能載的巧克力數量上限為  $M$ ，每當抵達顧客  $i$  時，車上的巧克力就會減少  $q_i$ ，若不足  $q_i$  就無法發送。

阿皓的送貨策略如下：

每當要決定下一個要送貨的顧客時，就從所有還沒被送貨且車上的剩餘巧克力能滿足的顧客中，挑選所需移動時間最短的顧客去送，平手則挑編號小的。如此持續發送巧克力，直到車上剩餘的巧克力數量不足以發給任何還有需求的顧客時，才回到會辦補充巧克力數量到  $M$ ，然後再出發去送貨，直到全部送完後回到會辦。

舉例來說，假設目前有 4 位顧客，可以把會辦和所有顧客間的移動時間  $t_{ij}$  用一個矩陣來表達(編號從 0 開始)：

$$T = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 5 & 7 & 9 \\ 4 & 0 & 6 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 0 & 4 & 2 \\ 7 & 2 & 4 & 0 & 5 \\ 9 & 3 & 2 & 5 & 0 \end{bmatrix}$$

表示  $t_{ij}=T[i][j]$ ， $t_{01}=4$ ， $t_{12}=6$ ，依此類推。

假設  $q_1$  到  $q_4$  依序是 20、35、55、10，而腳踏車一次最多裝  $M=60$  的巧克力，則根據阿皓的策略，他會這樣規劃路線：

第一趟—

考慮尚未被滿足的顧客 1、2、3、4，能滿足的是顧客 1、2、3、4，選擇去最近的顧客 1，送出 20 份巧克力，車上剩 40 份；接著考慮顧客 2、3、4，能滿足的是顧客 2、4，選擇去最近的顧客 4，送出 10 份巧克力，車上剩 30 份；

接著考慮顧客 2、3，不能滿足任何一位，所以需要回會辦補貨。這趟總共花了  $t_{01} + t_{14} + t_{40} = 4 + 3 + 9 = 16$  分鐘。

第二趟—

考慮未被滿足的顧客 2、3，能滿足的是顧客 2、3，選擇去最近的顧客 2，送出 35 份巧克力，車上剩 25 份；接著考慮顧客 3，無法滿足他的需求，所以回會辦補貨。這趟總共花了  $t_{02} + t_{20} = 5 + 5 = 10$  分鐘。

第三趟—

送貨到顧客 3 後再回到會辦(記得回去)，這趟總共花  $t_{03} + t_{30} = 7 + 7 = 14$  分鐘。

最終結果送貨的順序是 1、4、2、3，而總時間是  $16 + 10 + 14 = 40$  分鐘。

程式一開始總共要讀取  $n+3$  行輸入，第一行為兩個正整數  $n$  和  $M$ ，第二行到第  $n+2$  行為移動時間的矩陣(皆為整數)，第  $n+3$  行是  $n$  個正整數，依序為  $q_1$ 、 $q_2$  到  $q_n$ ，同一行中數字會以空白字元隔開，輸入範圍  $1 \leq n \leq 10$ 、 $t_{ii} = 0$ 、 $1 \leq t_{ij} \leq 100$ 、 $1 \leq M \leq 10000$ 、 $1 \leq q_i \leq M$ 。請注意對於時間矩陣而言對角線  $t_{ii} = 0$ ，但  $t_{ij}$  不一定會等於  $t_{ji}$  (有可能去回程所需時間不同)。不需考慮輸入超出範圍以及矩陣不合理的情況。輸出結果為兩行，第一行為顧客被拜訪的順序，第二行為總共花費的時間，數字間同樣請以空白字元隔開。

```
Please enter the input information (n+3 lines):
4 60
0 4 5 7 9
4 0 6 2 3
5 6 0 4 2
7 2 4 0 5
9 3 2 5 0
20 35 55 10
Delivery order: 1 4 2 3
Total time: 40
```

```
Please enter the input in
4 70
0 7 8 6 2
5 0 4 3 9
1 2 0 4 8
6 3 4 0 4
7 5 6 3 0
15 25 35 45
Delivery order: 4 1 3 2
Total time: 23
```

```
Please enter the input
3 50
0 2 2 3
2 0 4 4
2 3 0 3
3 5 5 0
20 40 30
Delivery order: 1 3 2
Total time: 13
```

---

### 3. Grading Policy

- (1) 每題會依要求功能的完成程度給分，題目沒要求的輸出可以忽略。
- (2) 如果有指定輸入或輸出格式，請盡量遵照要求，格式錯誤會部分扣分。
- (3) 每題的 sample input/output 僅提供參考，批改時會使用在設定範圍內的其他值來測試，請同學考慮不同輸入會遇到的情況。
- (4) 如果對題目內容不清楚，或是遇到任何困難，可以透過 email 向助教詢問。