

問題 3 – 海龜繪圖 (Turtle Draw)

(10 分)

問題敘述

海龜繪圖是電腦輔助教學早期就研製的系統，後來也在 scratch, SVG 等都有看到類似概念的東西，海龜繪圖是一個與數學座標系相同的作圖系統，往右代表 x 軸增加，往上代表 y 軸增加（電腦繪圖則是往下代表 y 軸增加），並利用路徑的方式去描述作圖的位置，由原圖 $(0, 0)$ ，水平朝向右邊出發，請寫一個程式依照輸入的指令和值，輸出計算後最終的 x, y 值。

#	指令	說明	值的範圍
1	up (n)	Y 值增加 n (垂直往上)	$n=[0, 1, \dots, 100]$
2	down (n)	Y 值減少 n (垂直往下)	$n=[0, 1, \dots, 100]$
3	left (n)	X 值減少 n (水平往左)	$n=[0, 1, \dots, 100]$
4	right (n)	X 值增加 n (水平往右)	$n=[0, 1, \dots, 100]$
5	turnleft (n)	方向向左轉 n 度	$n=\{15, 30, 45, 60, 75, 90\}$
6	turnright (n)	方向向右轉 n 度	$n=\{15, 30, 45, 60, 75, 90\}$
7	forward (n)	依原本方向前進 n	$n=[0, 1, \dots, 100]$
8	backward (n)	保持原本方向後退 n	$n=[0, 1, \dots, 100]$
9	home	依原本方向，但目前位置移到 $(0, 0)$	
10	quit	程式結束，並印出最終 x, y 值	

例如：turnleft 30 度再 forward 10, x 和 y 計算如下：

$30 \text{ degree} = (30 * \text{PI}) / 180 = \text{PI} / 6$ (度度量轉徑度量)

$X = X + 10 * \cos(\text{PI} / 6)$

$Y = Y + 10 * \sin(\text{PI} / 6)$

輸入格式

每行有一個指令及 n 值，並以逗號 “,” 開隔。(或僅有指令而無 n 值及逗號)

輸出格式

輸出最終的 x, y 值，四捨五入到小數第二位，並以逗號 “,” 隔開。

資料範圍

$0 \leq n \leq 10$

輸入範例 1

up, 3
down, 3
left, 3
quit

輸出範例 1

-3.00,0.00

範例 1 說明

up, 3 => (0, 3)
down, 3 => (0, 0)
left, 3 => (-3, 0)

輸入範例 2

turnleft, 75
forward, 5
turnleft, 75
forward, 50
turnleft, 60
forward, 20
down, 10
left, 10
quit

輸出範例 2

-69.33,9.83

輸入範例 3

turnright, 30
backward, 30
home
right, 50
forward, 20
quit

輸出範例 3

67.32,-10.00