**fractal tree.**

一、前言

多媒體課程是我再次修的課程，作業依然是fractal，只是不是Koch snowflake（我好難過～），因為最近在做資訊安全，所以碰觸Python比較多，因此，此次程式改用Python的方式撰寫，使用方式如下:

1. 請先安裝Python
2. Python版本有要求，至少3.1以上，否則tkinter模組會出錯
3. 基本上都是原生python，所以不用安裝其他模組
4. 原則上執行方式

python fract.py或是python3 fract.py

二、作業撰寫邏輯

**The number of levels should be from 1 to 10; the total tree height is always 600 pixels. Branch must stop growing when the number of levels is greater than 7**

1. 需要建構視窗
2. 建構畫布
3. 部署需要的元件

部署標籤、輸入的階層鈕（設定0~10）

1. 階層鈕的值，做一個小於7的判別式
2. 當按下階層鈕，馬上產生一條高度為600pixels線

**The height of a child branch is 3/4 of its parent’s height (Hint: not the branch length!)**

1. 根據此題，高度必須限定在600 pixels
2. 每次的分支不能改變原本的高度
3. 分支＝主枝\*0.75
4. 需要延伸的長度，須藉由此高度反推延伸的長度
5. 可以知道每次階層所言身的長度不一樣

1: A=600

2: B+B\*0.75=600

3:C+C\*0.75+(0.75)\*2C=600

1. 所以，根據觀察可以使用等比級數和去推算

num=600/(4\*(1-math.pow(3/4,depth)))

1. 長度=高/sin

length=heigh/abs(math.sin(angle))

**The width of the first branch is 15 pixels. And It (branch) is also getting thinner (child branch would be 2 pixels thinner than its parent), as shown in Figure 1.**

1. 定義第一個長度的寬度為width=15
2. 遞迴式加入寬度，每次的遞迴會-2

**The angle between branches should be 30 degrees to the left and 30 degrees to the right as shown in Figure 2.**

1. 每次分支為30度，所以，宣告一個角度為30
2. 這邊配合轉置矩陣的寫法與Koch curve的方式（他是分三等份，然後產生一個三角形，這邊不用），點每次都會轉向與延伸

x2 = x1 - int(math.cos(angle) \* length)

y2 = y1 - int(math.sin(angle) \* length)

1. 一開始的初始值為90度，往上延伸，每次+30,-30往左右擴展。

**When the level is 8, the fractal flower will bloom on the end to the branch. The flower is constructed by circles.**

1. 當到等級8，不再生長，所以呼應第一題的4。
2. 當大於7，因為樹不在增長，故高度給予定值，永遠等於7
3. 將每次生成最後的座標(x2,y2)設定成圓的中心點。

**The initial flower is one circle with 30 pixels diameter and the width is 4 pixels.**

1. 圓的直徑為30，半徑為15，故給予的初始為15
2. 圓的中心x2,y2設定成x2+15,y2+15
3. 圓的線寬度為4

**Child flower’s diameter would be half (1/2) shorter than the parent flower’s diameter and the width is parent flower’s width minus 1.**

1. 下一個圓的直徑必須要/2，半徑皆要/2
2. 圓的線寬度每次必須減1，會愈縮愈小

**The next level flower has 6 petals (circle), which means you should make it bloom from six different directions, and the difference between two neighboring directions is 60 degrees.**

1. 下一次的生長，必須長出6個圈（直接建立回圈）
2. 每次定位的點為60度

a= x\_location+dis\*math.cos(60\*i\*math.pi/180)

b= y\_location+dis\*math.sin(60\*i\*math.pi/180)

1. 畫出的圓為定位出來的點+r/2與定位出來的點-r/2

**Create a button of level, and pressing the button can increase or decrease the recursive level.**

部署需要的元件(呼應第一題的3)

部署標籤、輸入的階層鈕（設定0~10）

**Set the color of the branch as a gradient. Please change the color when the height of the branch is less than 60 pixels.**

**I. When the height of the branch < 60 pixels: use green**

呼應第二題的6，如果得到的值小於60，顏色變成綠色

**II. When the height of the branch >= 60 pixels: use brown**

呼應第二題的6，如果得到的值大於60，顏色變成棕色

**III. The flowers color: pink**

花不因為開多少而改變顏色，一律用粉紅色