視覺化程式設計-碎形繪圖專題

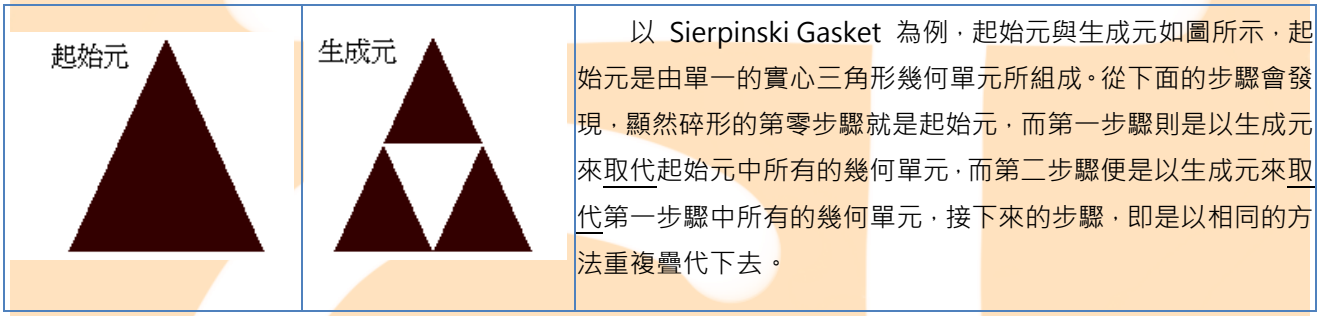
學習活動 2：建構自己的碎形規則與碎形圖

一、 起始元與生成元疊代法

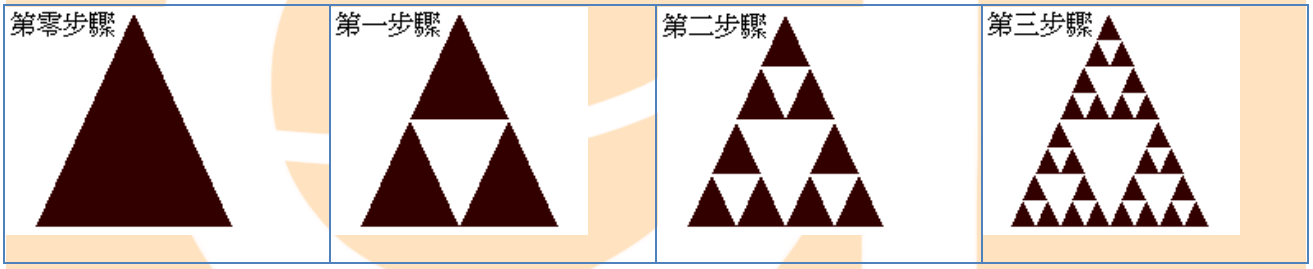
在繪製碎形的方法中，「起始元與生成元疊代法（Generator Iteration Method）」是最為直觀與最容易操作的，通常用來繪製「完全自我相似」（Strict Self-Similarity）的碎形。典型的碎形大多是採取這種疊代法。以這種方法製作碎形時，必須指定起始元（Initiator）與生成元（Generator）。其意義分述如下：

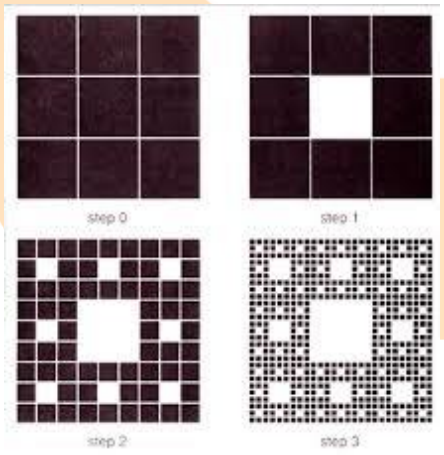
◆**起始元**：是碎形一開始的圖形。起始元是由單一的或幾個自我相似的幾何單元(例如線段、三角形或矩形..... 等等）所組成。

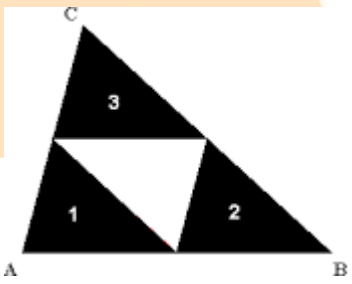
◆**生成元**：是起始元中的每一個自我相似的幾何單元下一次疊代的圖形。

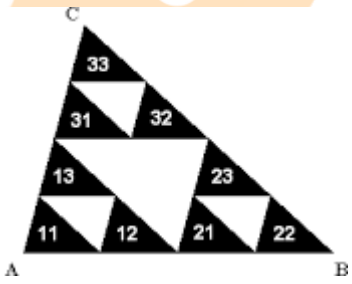


以 Sierpinski Gasket 為例，起始元與生成元如圖所示，起始元是由單一的實心三角形幾何單元所組成。從下面的步驟會發現，顯然碎形的第零步驟就是起始元，而第一步驟則是以生成元來取代起始元中所有的幾何單元，而第二步驟便是以生成元來取代第一步驟中所有的幾何單元，接下來的步驟，即是以相同的方法重複疊代下去。









起始元	生成元	其實，生成元本身就定義了碎形的繪製規則與碎形的特徵。我們再以 Koch Curve 為例，起始元是由單一的線段幾何單元所組成的，而生成元將在每一個步驟裡取代這些線段單元。我們可以在下面的圖示中，依序看見 Koch Curve 每一個步驟的疊代過程。

第零步驟	第一步驟	第二步驟	第三步驟

任務：建構碎形

1、設計碎形繪製規則

起始元	生成元

2、依碎形繪製規則疊代建構至第 4 代碎形

第零步驟	第一步驟	第二步驟	第三步驟