

HW1 report

Method

旋轉:

先找到圖片的中心座標，接著用新圖像的每個點座標，減中心點的座標，算出和中心點的相對位置，乘以逆時針旋轉 30 度的旋轉矩陣，再加上中心點的座標移回原本的位置，找到原圖片中找到提取點的位置，經過運算後得到新的點的顏色。

放大:

算出放大後的長寬，接著計算放大後圖片的每個點，用座標位置除以 2 得到對應原來圖像的位置，用這個點運算後得到新的點的顏色。

差值方法:

1. Nearest Neighbor Interpolation:

把提取的位置座標四捨五入到整數，用算出來的整數座標取得顏色。

2. Bilinear Interpolation:

設輸入的點的座標= x ，取得小於等於 x 的整數值 x_0 ，再設 $x_1=x_0+1$ ，並檢查 x_0, x_1 是否有超過邊緣， y 方向同理，可以找到點 y_0, y_1 ，用兩個 x 方向的質和 y 方向的值可以得到距離最近的四個點，依據距離進行內插，得到該點的顏色。

3. Bicubic Interpolation:

設輸入的點的座標= x ，取得小於等於 x 的整數值 x_2 ，再設 $x_1=x_2-1$ ， $x_3=x_2+1$ ， $x_4=x_2+2$ ，並檢查 x_0, x_1 是否有超過邊緣， y 方向同理，用 $x_1 \sim x_4$ 跟 $y_1 \sim y_4$ 得到距離最近 16 個點，首先對相同 y 座標的 x 套入下列算式內插，再用得到的四個點套入以下算式內插，得到該點的顏色。

$$f(p_0, p_1, p_2, p_3, x) = \left(-\frac{1}{2}p_0 + \frac{3}{2}p_1 - \frac{3}{2}p_2 + \frac{1}{2}p_3\right)x^3 + \left(p_0 - \frac{5}{2}p_1 + 2p_2 - \frac{1}{2}p_3\right)x^2 + \left(-\frac{1}{2}p_0 + \frac{1}{2}p_2\right)x + p_1$$

Result

Information of resize:

類型	JPG 檔案
大小	589 KB
檔案位置	C:\使用者\Sammy\桌面\Intro...
修改日期	2024/3/22 上午 06:30
尺寸	1280 x 1280

rotate:

類型	JPG 檔案
大小	210 KB
檔案位置	C:\使用者\Sammy\桌面\Intro...
修改日期	2024/3/22 上午 06:30
尺寸	640 x 640

Near neighbor:



Bilinear interpolation:



Bicubic interpolation:



Compare:



從左到右分別是 Nearest Neighbor, Bilinear, Bicubic，可以看到 Nearest Neighbor 的鋸齒狀最明顯，Bilinear 跟 Bicubic 的邊緣比較平整。

Feedback

透過實作這三項插值法，我了解他們之間有效果和運行時間的差異。