

**Computer Organization and Assembly Languages**  
**Final project**

數學四 b93201010 施鴻逸  
數學四 b93201029 林珍綺

# Index

---

<b>Motivation .....</b>	<b>3</b>
<b>Implementation.....</b>	<b>4</b>
<b>Discussion .....</b>	<b>9</b>
<b>Reference .....</b>	<b>9</b>

## ◆ Motivation

作業三之中，題目曾要求我們對圖片作 **Blur**(模糊影像)的效果，先以組合語言建立一個名為 **myfilter** 的 **assembler source** 檔，再用 **GBA** 模擬器跑出結果。

然而，我們好奇組合語言在影像處理的其他相關功能上，例如說 **Darken**(調暗)，**Lighten**(調亮)，**Zoom in**(縮小)，**Zoom out** (放大)，**Scaling**(伸縮變形)，**Mirror**(鏡射)甚至 **Rotation**(旋轉)等等是否也能有延伸實做的空間，若是能力許可，更期許一般影像處理軟體所必備的基本功能都在探討範圍之內，而這就是此次我們 **final project** 所要研究的重心。

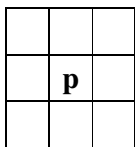
## ◆ Implementation



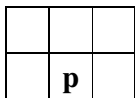
<原圖>

### I. Blur – 影像模糊

以每一個 pixel 為中心，綜合鄰近 8 個 pixel 的值作平均，以此值為代表輸出。若 pixel 位於邊界上則只取相鄰 6 值(包括自己)的平均，若在角落上則只取 4 個(包括自己)。



→ 9 格相加除以 9



→ 6 格相加除以 6



→ 4 格相加除以 4

### II. Darken – 調暗畫面

調整  $ncolor\ b$  ( $ncolor\ g$  ,  $ncolor\ r$ ) 三者的值。加上任意常數之後(若超過範圍則取最大值 31)即能調整畫面亮度，所加常數越大則亮度越低，畫面也越暗。



例如:

$$\begin{array}{c}
 \text{ncolor} \quad \boxed{\phantom{0}} \boxed{b} \boxed{g} \boxed{r} \\
 + \\
 \boxed{0} \boxed{00100} \boxed{00100} \boxed{00100}
 \end{array}$$

### III. Lighten – 調亮畫面

原理與 Darken 相同，只是將加法改成減法。

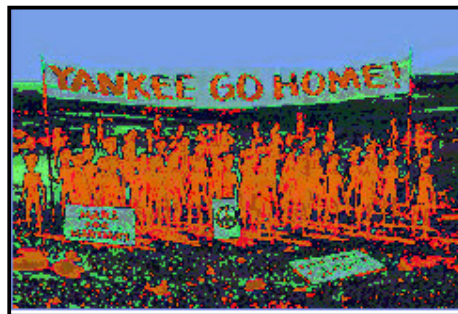
例如:

$$\begin{array}{c}
 \text{ncolor} \quad \boxed{\phantom{0}} \boxed{b} \boxed{g} \boxed{r} \\
 - \\
 \boxed{0} \boxed{00100} \boxed{00100} \boxed{00100}
 \end{array}$$



### IV. Highlight – 反白效果

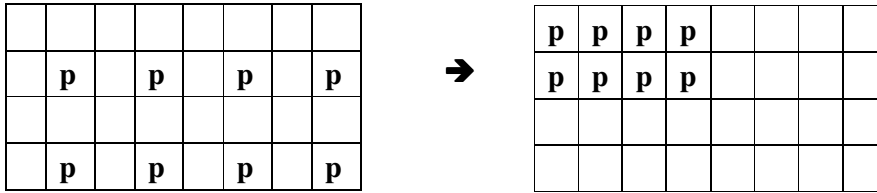
調整 ncolor b，ncolor g 與 ncolor r 三者的值使 0 變 1 而 1 變 0，再與 0111111111111111 作 xor 的運算。



### V. Zoom in – 縮小圖案

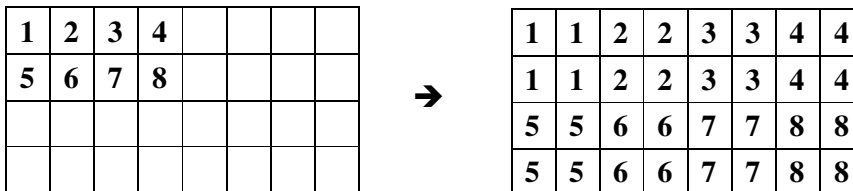
每四格中只取一格的 pixel 值為代表輸出，最後結果只有原圖的四分之一大小。





## VI. Zoom out – 放大圖案

原理與 **Zoom in** 近似，只是將一個 pixel 值擴充至 4 格的範圍(**Zoom in** 原理逆向操作)。若想提升解析度使其放大後馬賽克程度降低並使周邊看起來較柔和，擴充後的 pixel 值在遇到”臨界處”時(與相異 pixel 值交界處)，可取兩者的加總平均。



## VII. Stretch – 伸縮變形

利用 **Zoom in** 或 **Zoom out** 的原理，可對指定區域做 x 座標或 y 座標的伸縮變形。



(a) Y-Stretch  
y 座標往內縮成一半大小



(b) X-Stretch  
x 座標往內縮成一半大小

## VIII. Mirror – 鏡射效果

在讀取所有 pixel 值之後，針對欲鏡射的方向選取鏡射軸，調整資料使資料以對稱鏡射軸的方向依序輸出。



(a) Y-Mirror  
y 座標對 x 軸做鏡射



(b) X-Mirror  
x 座標對 y 軸做鏡射

## IX. Transpose

調整 pixel 的 x 座標與 y 座標使其作伸縮變化與固定比例偏移(為基本的 translation 與 stretch 的延伸)。



## X. Rotation – 旋轉畫面

在讀取所有 pixel 值之後，針對欲輸出的方向依序輸出即可。



(a) Rotation 90  
圖片逆時鐘旋轉 90 度



(b) Rotation 180  
圖片逆時鐘旋轉 180 度



(c) Rotation 270

圖片逆時鐘旋轉 270 度



## ◆ Discussion

在實作過以上幾個基本功能後，我們發現影像處理軟體中的許多功能不外乎是固定幾項基本功能的延伸，例如色調的改變就是調整畫面的明暗程度，近一步推廣也許可以調整色度與色相變化(若在參數取樣對象上做點改變)。至於放大縮小功能更是不在話下，利用此原理使畫面有往任意方向伸縮延展的可能，加上基本的平移功能(translation)讓畫面變形的更徹底，其他還有鏡射與旋轉等等，都讓影像處理有更多元的變化選擇。雖然我們研究的組合語言技術還不夠成熟精進，無法徹底探討專業軟體強大功能之所在，但是其實電腦圖學中的基本指令皆已在我們實作成果之中，期待以後還有更進一步的空間。

## ◆ Reference

[Example #2 image processing library](#) 前人寶貴的參考資料

<http://www.csie.ntu.edu.tw/~cyy/courses/assembly/07fall/lectures/>

教授上課豐富的投影片

^\_\_\_\_\_^ 寒假快樂!!!