

Homework title : **Hw4_Color edge detection**

Student' s name (registration number) : 黃宗德(406410091)

Data due : 6/23

Data handed in : 6/23

Technical description

使用sobel operator來對RGB image做edge detection, 將算gradient做sobel operator後其值將會大於threshold, 而這大於的值將會留下來, 其值就是圖片中明顯的部分, 也就會得到我們所要的邊緣。

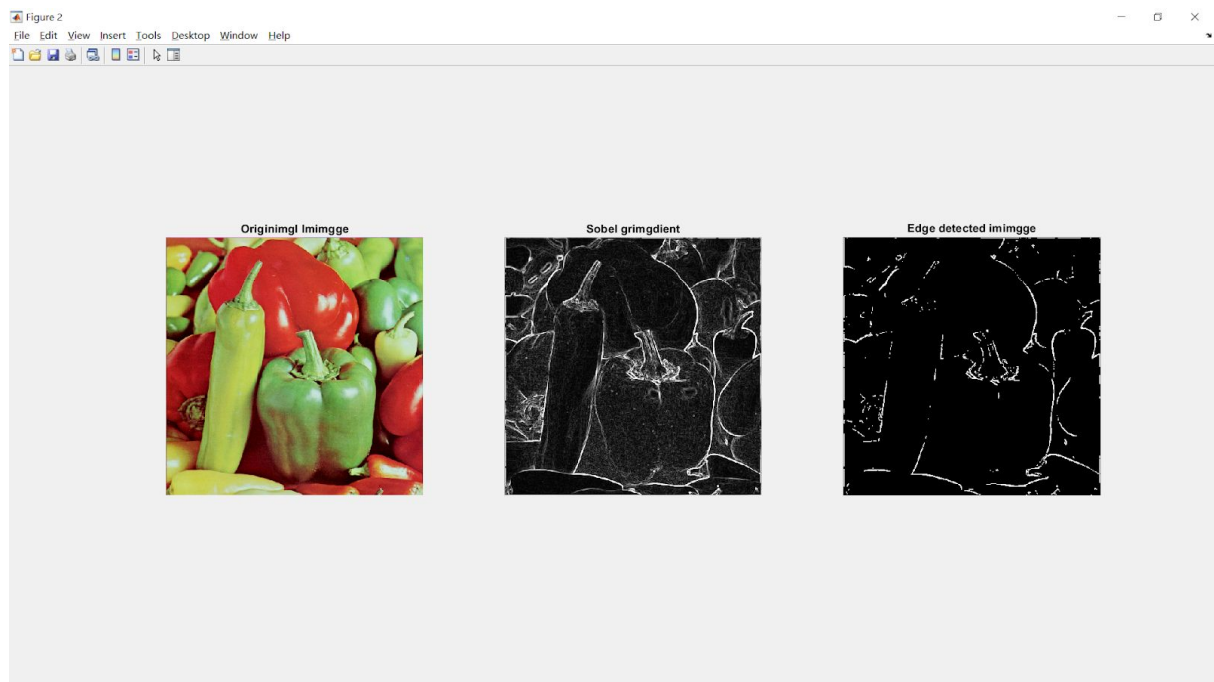
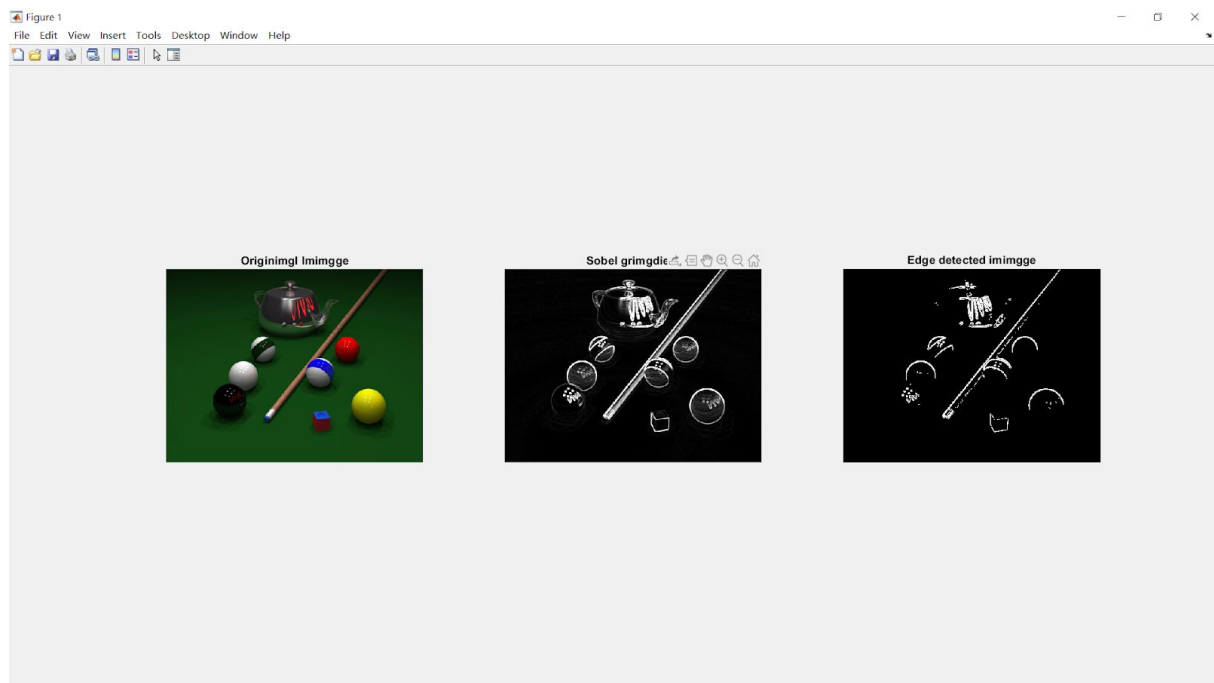
透過一個3X3的matrix(如figure A), 將它與圖像做convolution, 及照以下圖(figure B)做計算, 便可求出x,y軸的亮度差分近似值, 而圖像中的每個pixel的gradient值, 可經由x,y軸的gradient值以此公式 $G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$ 來求得, 然後透過此公式

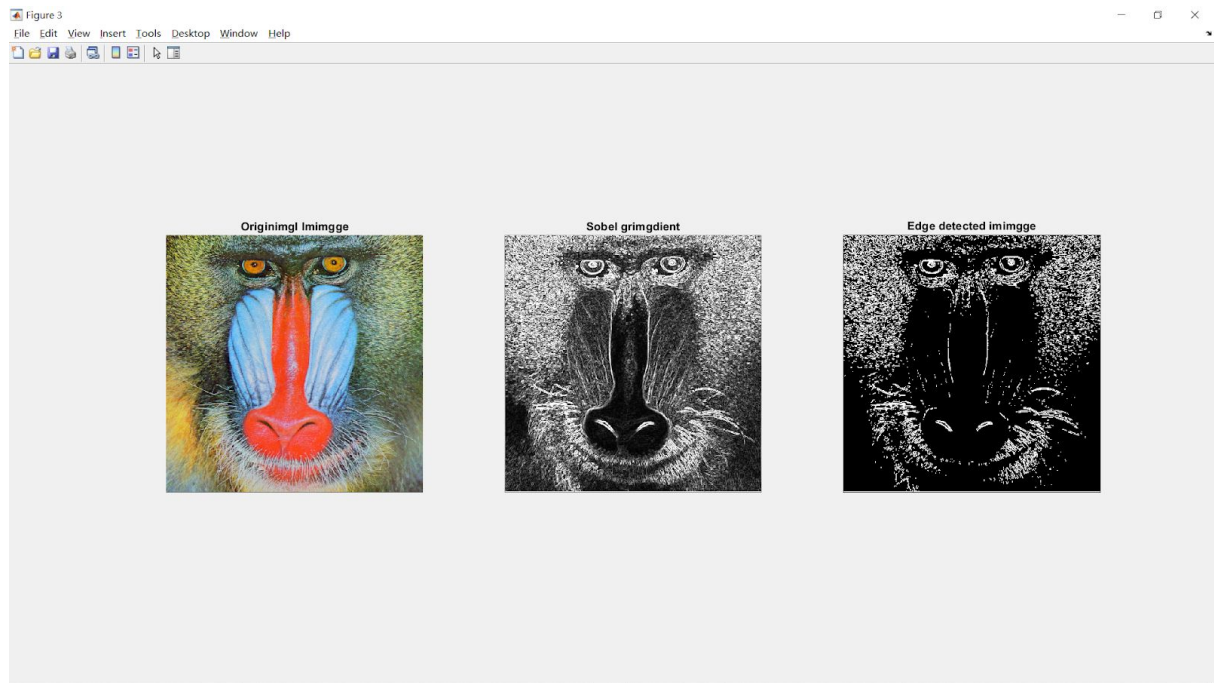
$\Theta = \arctan(\frac{G_x}{G_y})$ 求得gradient的方向, 最後與threshold相比較後取近似值, 即可求出edge detection image。

$$\mathbf{G}_x = \begin{bmatrix} +1 & 0 & -1 \\ +2 & 0 & -2 \\ +1 & 0 & -1 \end{bmatrix} * \mathbf{A} \quad \text{and} \quad \mathbf{G}_y = \begin{bmatrix} +1 & +2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} * \mathbf{A} \quad \text{figure(A)}$$

$$\left(\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \right) [2,2] =$$
$$(i \cdot 1) + (h \cdot 2) + (g \cdot 3) +$$
$$(f \cdot 4) + (e \cdot 5) + (d \cdot 6) +$$
$$(c \cdot 7) + (b \cdot 8) + (a \cdot 9) \quad \text{figure(B)}$$

Experimental results





Discussions

透過對影像中的gradient進行計算，將其變化明顯的部分留下，便成為了圖片的edge，而在計算出edge後，能更加方便的對圖片進行修正或改良，使圖片不會與先前的模樣產生太多的誤差，在保有edge的狀況下，圖片不論怎麼修改，大都能與保有最原型的架構，近期相當流行的男女變臉，若將原先的性別臉部的edge的模板定型後，再將原先去除的細節補上女性或男性的膚質、面容等等，便可以去完成性別轉換的計算。

References and Appendix

<https://www.imageprocessing.com/2011/12/sobel-edge-detection.html>

<https://www.imageprocessing.com/2013/07/sobel-edge-detection-part-2.html>

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B4%A2%E8%B2%9D%E7%88%BE%E7%AE%97%E5%AD%90>

<https://medium.com/@Rifur/%E8%A8%8E%E8%AB%96%E7%B4%A2%E4%BC%AF%E7%AE%97%E5%AD%90-sobel-%E7%9A%84-convolution-%E5%95%8F%E9%A1%8C-e986ce026e72>