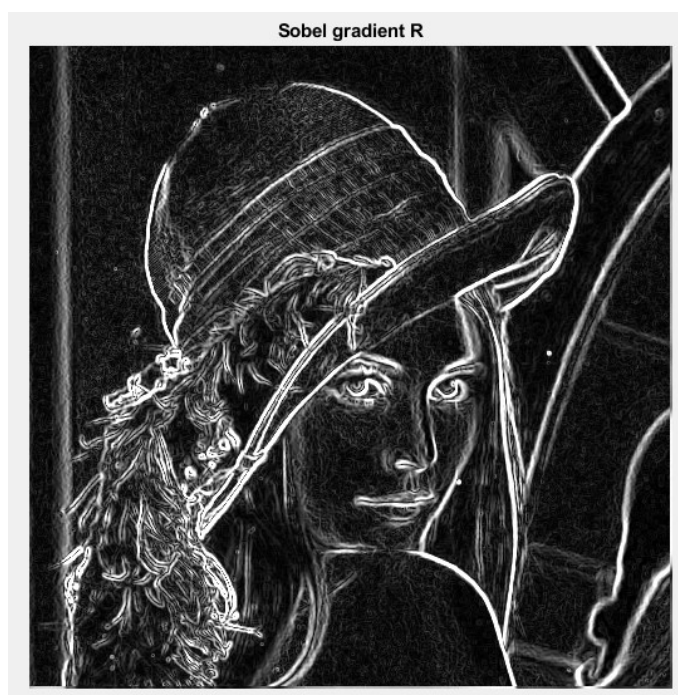
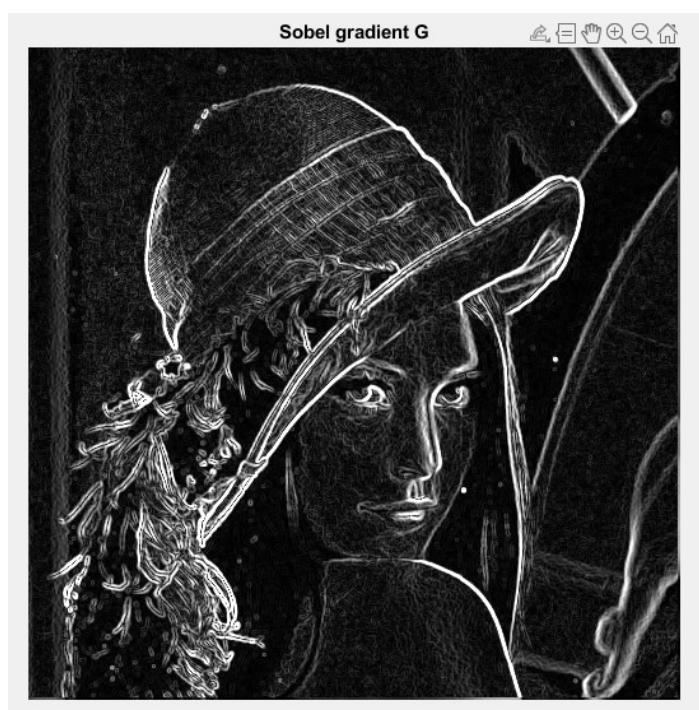


1.

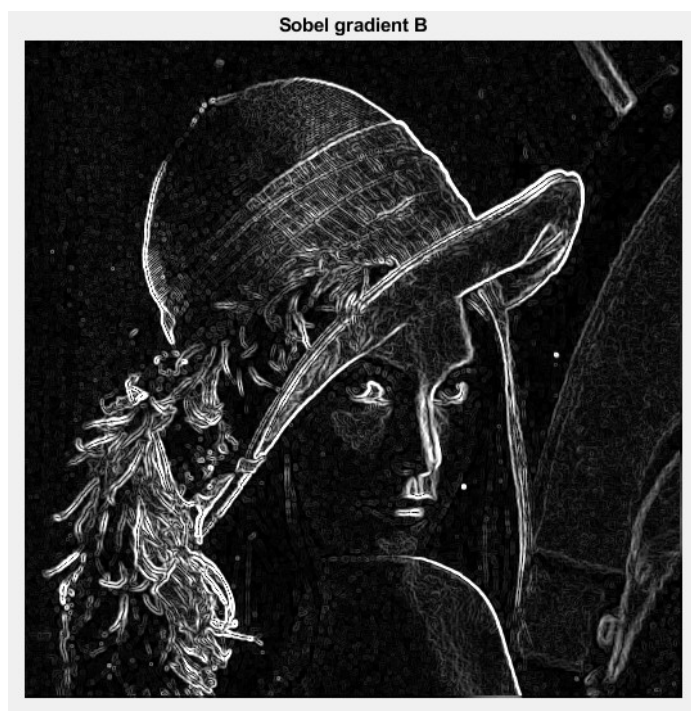
我使用 Sobel 運算子來實現邊緣偵測所需要的偏導數，下圖為紅色成分的邊緣偵測。



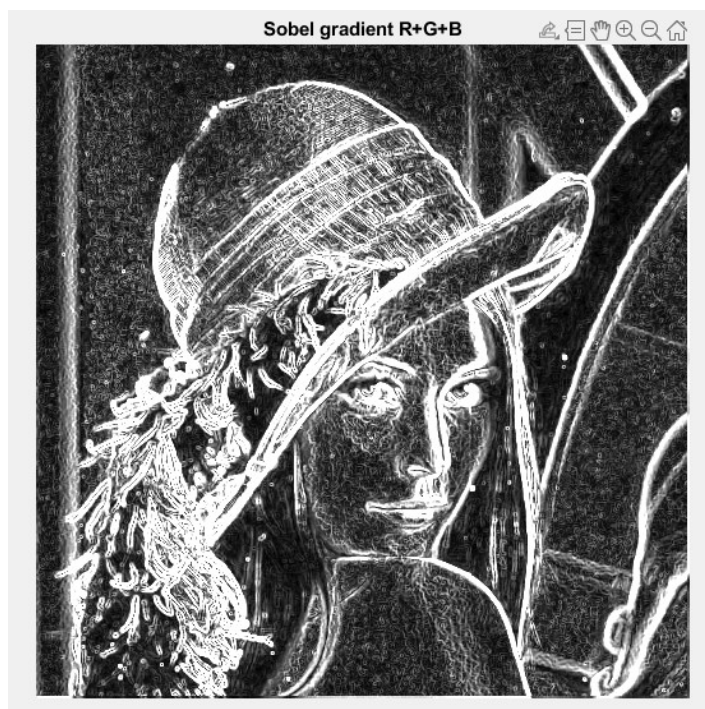
下圖為綠色成分的。



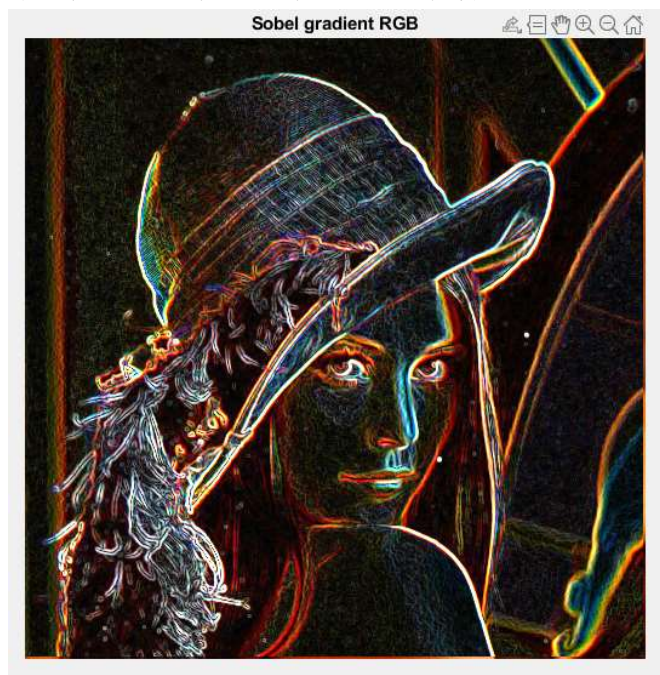
下圖為藍色成分的。



下圖為把這三個成分影像在每一座標對應的值相加起來所形成的複合影像。



下圖是這三個成分合成的彩色影像。



下面為 Source code 。

```
clc;clear;
%% Lena
img = imread('lenna-RGB.tif');

for z = 1:3
    C = double(img(:,:,z));
    for i = 1:size(C,1)-2
        for j = 1:size(C,2)-2
            x = ((2*C(i+2,j+1)+C(i+2,j)+C(i+2,j+2))-(2*C(i,j+1)+C(i,j)+C(i,j+2)));
            y = ((2*C(i+1,j+2)+C(i,j+2)+C(i+2,j+2))-(2*C(i+1,j)+C(i,j)+C(i+2,j)));

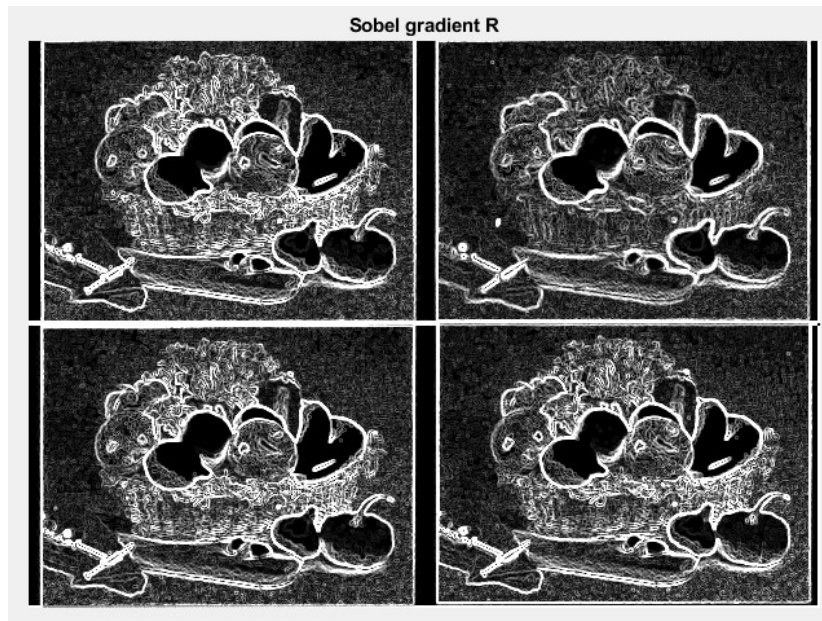
            img(i,j,z) = sqrt(x.^2+y.^2);

        end
    end
end

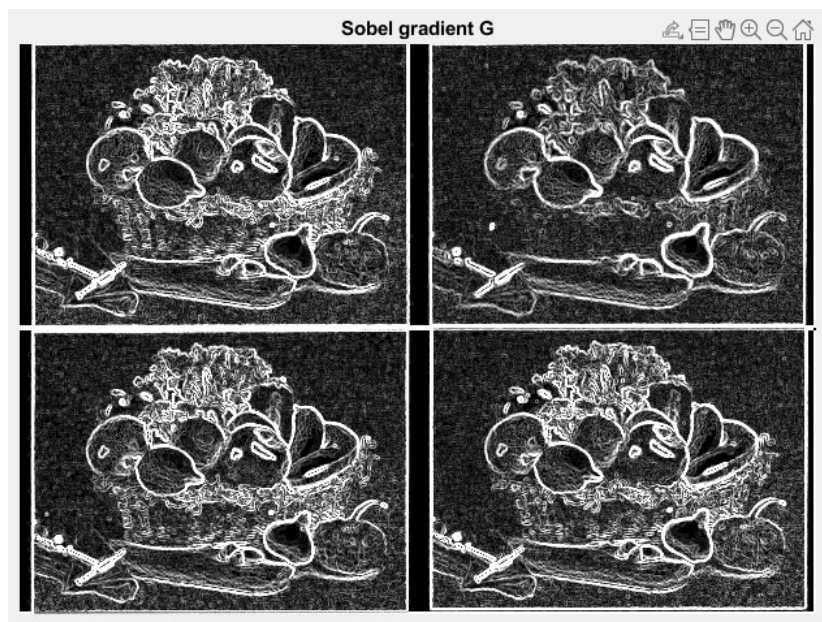
img_res = img(:,:,1) + img(:,:,2)+img(:,:,3);
figure(1)
imshow(img);title('Sobel gradient RGB');
figure(2)
imshow(img(:,:,1));title('Sobel gradient R');
figure(3)
imshow(img(:,:,2));title('Sobel gradient G');
figure(4)
imshow(img(:,:,3));title('Sobel gradient B');
figure(5)
imshow(img_res);title('Sobel gradient R+G+B');
```

2.

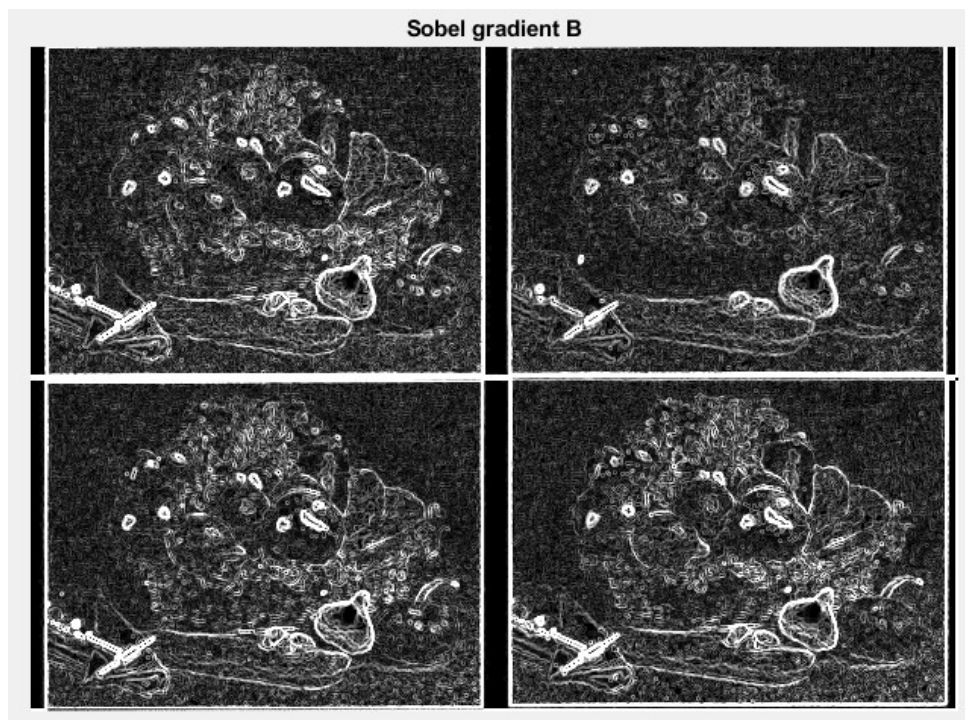
作法一樣是使用 Sobel 運算子求其偏導數來作邊緣偵測，下圖為紅色成分的邊緣偵測結果。



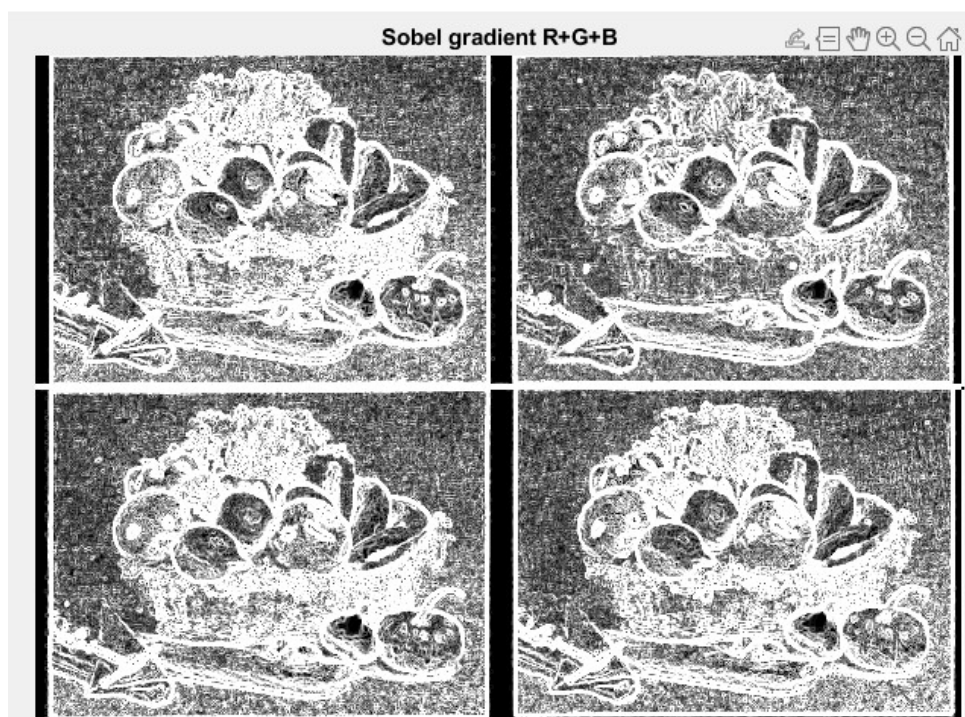
下圖為綠色成分的结果。



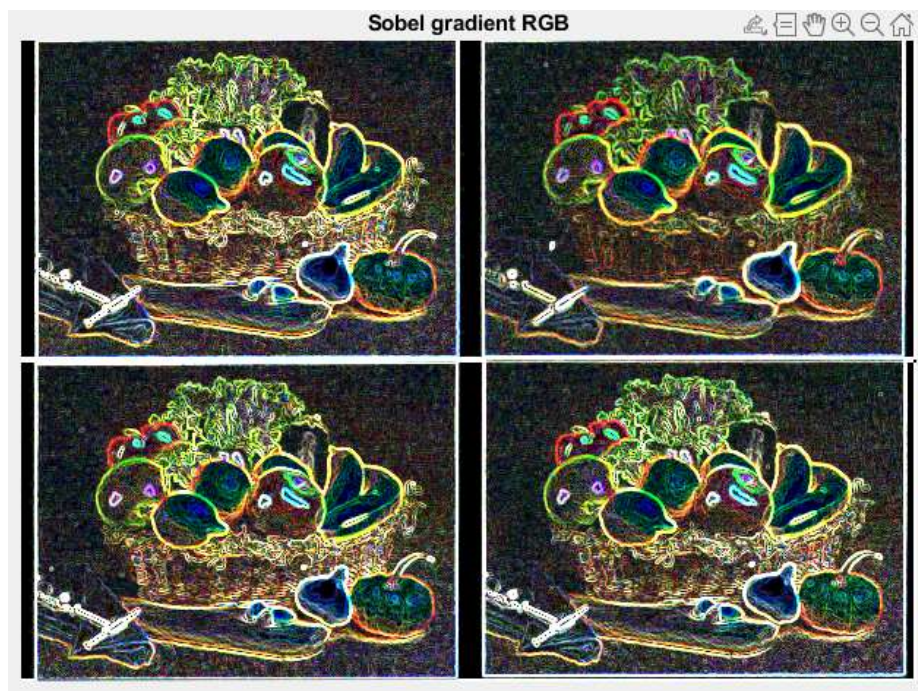
下圖為藍色成分的結果。



下圖為把這三個成分影像在每一座標對應的值相加起來所形成的複合影像。



下圖是這三個成分合成的彩色影像。



下面為 Source code 。

```
%% fruit
[img_fruit,map] = imread('Visual_resolution.gif');
img_fruit = ind2rgb(img_fruit, map);
for z = 1:3
    C = double(img_fruit(:,:,z));
    for i = 1:size(C,1)-2
        for j = 1:size(C,2)-2
            x = ((2*C(i+2,j+1)+C(i+2,j)+C(i+2,j+2))-(2*C(i,j+1)+C(i,j)+C(i,j+2)));
            y = ((2*C(i+1,j+2)+C(i,j+2)+C(i+2,j+2))-(2*C(i+1,j)+C(i,j)+C(i+2,j)));
            img_fruit(i,j,z) = sqrt(x.^2+y.^2);
        end
    end
end

img_res_fruit = img_fruit(:,:,1) + img_fruit(:,:,2)+img_fruit(:,:,3);
figure(6)
imshow(img_fruit);title('Sobel gradient RGB');
figure(7)
imshow(img_fruit(:,:,1));title('Sobel gradient R');
figure(8)
imshow(img_fruit(:,:,2));title('Sobel gradient G');
figure(9)
imshow(img_fruit(:,:,3));title('Sobel gradient B');
figure(10)
imshow(img_res_fruit);title('Sobel gradient R+G+B');
```

3.

我從實驗結果觀察中發現，同樣的運算子，在 RGB 等不同成分中邊緣偵測的效果也有所不同。比如說看起來藍色成分邊緣偵測更突顯的是一些落差較大的邊緣，例如鼻子及蘋果上的反光等。紅色成分邊緣偵測則是小細節都能偵測的不錯，例如髮絲等。而綠色成分的偵測效果則是介於兩者之間，由實驗結果也能看出使用 Sobel 運算子進行邊緣偵測有很不錯的結果。