影像處理 HW3-4

312512049 電控碩 顏志憲

1. **Self-designed Lowpass Gaussian Filter Kernels:**

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體 的圖片

自動產生的描述

sobel\_kernel和 laplacian\_kernel分別定義了Sobel和laplacian的filter kernel，而filter對影像進行填充以解決邊界問題後，調用kernel\_filter對影像進行卷積，並去除掉邊界外的填充。

Sobel實現了Sobel濾波器，首先分別對圖像的X和Y方向利用定義的sobel kernel和filter進行Sobel filter後進行絕對值操作，最後將兩個結果進行加權合併並進行歸一化得到最終的結果 ; laplacian則實現了laplacian filter，利用定義好的laplacian kernel和filter進行laplacian filter後，進行歸一化得到最終的結果。

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

整個流程做法如下:讀取圖片後，首先對圖像進行Sobel filter，接著進行Laplacian filter，隨後將兩個結果進行合併後進行歸一化得到最後得銳化結果。在經過手調參數後，最終sobel kernel使用與課本相同的方式，而laplacian則使用鄰域為負一而中間為9的三乘三的kernel。

**銳化結果:**

1. **Checkerboard1024-shaded.tif:**

|  |  |
| --- | --- |
| Origin | Sobel |
|  |  |
| Laplacian | Final |
|  |  |

1. **N1.bmp:**

|  |  |
| --- | --- |
| Origin | Sobel |
|  |  |
| Laplacian | Final |
|  |  |

1. **Comment:**

Sobel運算子是離散型的差分算子，用於計算圖像亮度梯度的近似值，Laplacian運算子是二街微分算子，對於階躍的邊緣，會有zero-crossing發生，也就是邊緣點兩旁的像素異號，在不考慮周圍灰度差時可以用來進行邊緣檢測，在結果可以發現，sobel能夠進行更精確的邊緣偵測但忽略了較模糊的邊緣，結果較不受噪聲影響，而Laplacian能夠得到更廣泛的邊緣，同時保留了較細節的原圖特徵，但容易受到噪聲影響，因此將兩結果進行合併後能夠消除彼此的缺點得到更好被邊緣銳化的圖像。