**高等數位影像處理**

**作業#4**

姓名： 巫伯銘

學號： 111318096

指導老師： 張陽郎 教授

|  |  |
| --- | --- |
| **1.(1)** | |
| Figure | |
| 01\_roof\_laplacian\_filter\_1.png | 02\_roof\_laplacian\_filter\_2.png |
| 03\_roof\_noise\_laplacian\_filter\_1.png | 04\_roof\_noise\_laplacian\_filter\_2.png |
| 05\_roof\_high\_boost\_filter\_1.png | 06\_roof\_high\_boost\_filter\_2.png |
| 07\_roof\_noise\_high\_boost\_filter\_1.png | 08\_roof\_noise\_high\_boost\_filter\_2.png |
| 09\_roof\_zero\_padding\_laplacian\_filter\_1.png | 10\_roof\_zero\_padding\_laplacian\_filter\_2.png |
| 11\_roof\_noise\_zero\_padding\_laplacian\_filter\_1.png | 12\_roof\_noise\_zero\_padding\_laplacian\_filter\_2.png |
| 13\_roof\_replication\_padding\_laplacian\_filter\_1.png | 14\_roof\_replication\_padding\_laplacian\_filter\_2.png |
| 15\_roof\_noise\_replication\_padding\_laplacian\_filter\_1.png | 16\_roof\_noise\_replication\_padding\_laplacian\_filter\_2.png |
| Discussion | |
| 本題分成沒有做padding、zero padding以及replication padding，ad-hoc filter的部分則是設計A = 1.7之high-boost filter，kernel設計如講義上的兩種。  觀察padding可以發現若沒做padding，影像會少一圈；使用zero padding影像大小可以維持，但邊緣會有一圈看起來不太符合原圖的顏色；使用replication padding影像大小也可以維持，而且經過濾波器後影像看起來也非常正常。  比較兩種laplacian filter可以看出第二種的影像邊緣特徵更加凸顯了出來，但是雜訊同時也被放大了。  比較兩種high-boost filter可以看出第二種的影像更加銳化了，對比度比第一種kernel好一點，但是雜訊同時也被放大。 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **1(2)** | |
| Figure | |
| 17\_roof\_sobel\_filter\_1.png | 18\_roof\_sobel\_filter\_2.png |
| 19\_roof\_noise\_sobel\_filter\_1.png | 20\_roof\_noise\_sobel\_filter\_2.png |
| Discussion | |
| 比較兩種sobel filter，可以發現第一種垂直的輪廓被更加凸顯出來，而第二種則是水平的輪廓被凸顯出來。 | |

|  |
| --- |
| **1(3)** |
| Discussion |
| 比較laplacian filter與sobel filter在雜訊上的影像，laplacian filter因為做了二次微分，對於影像變化非常敏感，因此影像上的雜訊經過laplacian filter會明顯被看出來，而sobel filter則是較為平滑。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **2(1)** | |
| Figure | |
| 21\_block\_and\_white\_mean\_filter.png | 22\_block\_and\_white\_mean\_filter\_histogram.png |
| 23\_chessboard\_mean\_filter.png | 24\_chessboard\_mean\_filter\_histogram.png |
| Discussion | |
| 原本兩張的histogram是一樣的，但在經過均值濾波器後，發現chessboard 的histogram分布了較多在中間，原因是chessboard在黑白交錯的次數比black&white多很多，因此histogram中間累積的量比較多。 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **2(2)** | |
| Figure | |
| 25\_baboon\_gaussian\_filter\_3x3\_0\_point\_8.png    (filter size = 3x3, sigma = 0.8) | 28\_baboon\_gaussian\_filter\_5x5\_0\_point\_8.png    (filter size = 5x5, sigma = 0.8) |
| 26\_baboon\_gaussian\_filter\_3x3\_1\_point\_3.png    (filter size = 3x3, sigma = 1.3) | 29\_baboon\_gaussian\_filter\_5x5\_1\_point\_3.png    (filter size = 5x5, sigma = 1.3) |
| 27\_baboon\_gaussian\_filter\_3x3\_2.png    (filter size = 3x3, sigma = 2) | 30\_baboon\_gaussian\_filter\_5x5\_2.png    (filter size = 5x5, sigma = 2) |
| Discussion | |
| 從本題解果比較不同的kernel size與sigma值，可以發現當kernel size變大，因此會計算到更遠的權重，導致影像更模糊；當標準差(sigma)越大，影像也會越模糊。 | |

|  |
| --- |
| **2(3)** |
| Figure |
| 31\_house.png |
| Discussion |
| 本題使用兩個3x3的中值濾波器，將胡椒鹽雜訊消除，再使用 histogram equalization讓色域分布平均，如圖所示。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **3** | |
| Figure | |
| 32\_tsukuba\_local\_histogram\_equalization\_3x3.png | 33\_tsukuba\_local\_histogram\_equalization\_3x3\_histogram.png |
| 34\_tsukuba\_local\_histogram\_equalization\_5x5.png | 35\_tsukuba\_local\_histogram\_equalization\_5x5\_histogram.png |
| 36\_tsukuba\_local\_histogram\_equalization\_7x7.png | 37\_tsukuba\_local\_histogram\_equalization\_7x7\_histogram.png |
| Discussion | |
| 本題分別使用kernel size = 3x3、5x5及7x7的local histogram equalization，從上圖可以觀察出使用越大的kernel size，越能看出邊緣的紋理；使用較小的kernel size則可以看到更細緻的紋理，且兩者histogram的分佈曲線都一致。 | |