**109590004 呂育瑋** Machine Vision HW#5

這次作業實作以不同的edge detector做影像邊界偵測處理，並探討其中差異。

對彩色圖像依序進行灰階、高斯濾波後，以要求的Prewitt/Sobel/Laplacain edge detector分別處理並輸出圖像，探討不同方法之間的差異。

* Describe the main part of your method.

// Gaussian 處理的類別

class GassianFilter

如果要有較佳的edge detector結果，先執行Noise reduction/filter operation預處理是必要的，這樣會讓結果圖有較分明與清晰的邊緣曲線，我使用gaussian filter作為每個edge detector的預處理，而結果也與未進行預處理差別很大，filter的方法與上次作業相同並寫在Gaussian class中，使用的kernel大小為3x3，sigma值為1.414。

// Edge 偵測的類別

class EdgeDetector

所有的edge detector都在這個class中，是這次作業的主要方法撰寫類別。

// 用 3\*3 卷積回傳鄰近的像素點

vector<uchar> getConvolutionList(const Mat& source)

取得中心點附近3x3的像素值，中心點的值由其他函式設定存入類別成員中。

// 取得目前計算 edge 方法的單點值

int getEdgeValue(const Mat& source, const vector<uchar>& pixelList, const vector<int>& kernel)

根據中心點的值（由其他函式設定）、getConvolutionList取得的pixelList和特定方法設計的kernel給予edge特徵值。

// 回傳是否超過邊界值的布林值

bool isOverThreshold(const int& threshold, const int& value1, const int& value2)

回傳是否超過邊界值的布林值函式，用途為查看給予的value經過運算是否超出threshold，公式：兩變數 = |value1| + |value2|、單變數 = |value1|。

// 輸出 edge 偵測影像

void detectEdge(const Mat& source, Mat& dest, EdgeOperatorName edgeOperator, int threshold)

根據提供的edgeOperator選項，進行邊緣偵測的處理，並輸出處理後的圖像，其中用到了設定中心點的類別成員、getConvolutionList、getEdgeValue、isOverThreshold。

// 取得特定方法過濾圖像

void getEdgeImageByMethod(const Mat& source, Mat& dest, EdgeOperatorName edgeOperator, int threshold)

main()函式只有呼叫這個函式來完成邊緣偵測的輸出要求，這個函式主要根據edgeOperator來決定要使用Prewitt/Sobel/Laplacain哪一種kernel做運算，之後呼叫detectEdge來完成工作。

* Discuss horizontal edge、vertical edge and both edge differences.

Horizontal edge：能偵測到橫向的顏色強度變化。

Vertical edge：能偵測到縱向的顏色強度變化。

Both edge：能偵測到對角的顏色強度變化，類似於將Horizontal和Vertical edge結合呈現出來的圖形。

* Discuss Laplacian kernels differences.

L1 : L2 :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | -4 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | -8 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

對於L1來說，對於雜訊較不敏感，邊緣的線會比L2來的粗。

對於L2來說，對於雜訊較敏感，邊緣的線會比L1來的薄。

* Result images.

\*\*Next page\*\*

**House512.png**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| edge | Prewitt | Sobel |
| Horizontal |  |  |
| Vertical |  |  |
| Both |  |  |
|  | Laplacian 1 | Laplacian 2 |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Threshold |
| Prewitt | 60 |
| Sobel | 80 |
| Laplacian 1 | 10 |
| Laplacian 2 | 25 |

**Lena.png**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| edge | Prewitt | Sobel |
| Horizontal |  |  |
| Vertical |  |  |
| Both |  |  |
|  | Laplacian 1 | Laplacian 2 |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Threshold |
| Prewitt | 80 |
| Sobel | 95 |
| Laplacian 1 | 10 |
| Laplacian 2 | 25 |

**Mandrill.png**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| edge | Prewitt | Sobel |
| Horizontal |  |  |
| Vertical |  |  |
| Both |  |  |
|  | Laplacian 1 | Laplacian 2 |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Threshold |
| Prewitt | 90 |
| Sobel | 110 |
| Laplacian 1 | 8 |
| Laplacian 2 | 25 |