**Computer Vision HW1 Report**

Student ID: R10522815

Name: 黃柏維

**Part 1.**

* **Visualize the DoG images for 1.png.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | DoG Image (threshold = 5) |  | DoG Image (threshold = 5) |
| DoG1-1.png |  | DoG2-1.png |  |
| DoG1-2.png |  | DoG2-2.png |  |
| DoG1-3.png |  | DoG2-3.png |  |
| DoG1-4.png |  | DoG2-4.png |  |

* **Use three thresholds (2, 5, 7) on 2.png and describe the difference.**

|  |  |
| --- | --- |
| Threshold | Image with detected keypoints on 2.png |
| 2 |  |
| 5 |  |
| 7 |  |

(describe the difference)

在threshold為2的時候，透過Difference of Gaussian所計算出的key points有抓到圖片的字、眼睛、嘴巴、布丁及盤子的輪廓、與焦糖的交界處等等features。在threshold為5的時候，相對於threshold為2的圖片，布丁及盤子的輪廓的feature就沒被抓出來。在threshold為7的時候，可以發現key points的數量開始越來越少，並且相對threshold為5的圖片，字的部分就完全沒被抓到了，抓到的feature只剩下眼睛、嘴巴、及焦糖交界處等地方。

綜合以上的觀察，發現在調高threshold時，會有部分feature慢慢地被捨棄掉，越早被捨棄掉的feature代表在做Difference of Gaussian時，利用不同sigma所filter出的值在該點差異越小，代表在不同的模糊程度中，該點的變化並不明顯，意即這並不是相對重要的feature。因此從結果來看，此圖片中最重要的feature為眼睛、嘴巴、及焦糖交界處。

**Part 2.**

* **Report the cost for each filtered image.**

|  |  |
| --- | --- |
| Gray Scale Setting | Cost (1.png) |
| cv2.COLOR\_BGR2GRAY | 1207799 |
| R\*0.0+G\*0.0+B\*1.0 | 1439568 |
| R\*0.0+G\*1.0+B\*0.0 | 1305961 |
| R\*0.1+G\*0.0+B\*0.9 | 1393620 |
| R\*0.1+G\*0.4+B\*0.5 | 1279697 |
| R\*0.8+G\*0.2+B\*0.0 | 1127913 |

|  |  |
| --- | --- |
| Gray Scale Setting | Cost (2.png) |
| cv2.COLOR\_BGR2GRAY | 183851 |
| R\*0.1+G\*0.0+B\*0.9 | 77884 |
| R\*0.2+G\*0.0+B\*0.8 | 86023 |
| R\*0.2+G\*0.8+B\*0.0 | 188019 |
| R\*0.4+G\*0.0+B\*0.6 | 128341 |
| R\*1.0+G\*0.0+B\*0.0 | 110862 |

* **Show original RGB image / two filtered RGB images and two grayscale images with highest and lowest cost.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Original RGB image (1.png) | Filtered RGB image and Grayscale image of  Highest cost | Filtered RGB image and Grayscale image of  Lowest cost |
|  |  |  |

(Describe the difference between those two grayscale images)

在grayscale的圖片就可以先看出在highest cost的情況下的亮度比在lowest cost的亮度還要低，在lowest cost的明暗對比比較明顯，所以也較容易看出輪廓，代表用lowest cost的grayscale image來做為guidance時，在計算range kernel時比較可以抓的出樹葉的輪廓。

透過range kernel的計算式

可以使得圖片在輪廓附近(pixel值變化較大)的地方所計算出的range kernel值會比較小，所以在那附近的spatial kernel影響就較小，因此能保持輪廓的銳利度，而在觀察兩張經過JBF的圖片時可以看出lowest cost的圖片裡面樹葉的輪廓相對highest cost沒有那麼的模糊。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Original RGB image (2.png) | Filtered RGB image and Grayscale image of  Highest cost | Filtered RGB image and Grayscale image of  Lowest cost |
|  |  |  |

(Describe the difference between those two grayscale images)

先觀察grayscale的圖片也可以看出在lowest cost的情形下部分圖案的輪廓比highest cost還明顯，就highest cost而言僅正方形部分輪廓比較明顯，因此預期經過JBF後方形的輪廓在兩種cost的情況下都會比較不受spatial kernel的影響，其餘的線條在highest cost的情況下都會被叫大程度的模糊掉。

觀察兩種情形下的Filtered RGB image可以應證上述的預期，特別是在橘色半圓形的部分相當明顯，可以看出該半圓的圓弧在highest cost的情況下比起lowest cost而言較為模糊。

* **Describe how to speed up the implementation of bilateral filter.**