**高等影像處理**

**作業#(3)**

姓名：梁仔弘

|  |
| --- |
| 1.1 |
| **Figures** |
| pepper\_hidden\_256.raw |
| Discussion |
| 這張圖片是由*baboon\_with\_pepper\_256.raw*的第0~第3(共4層)bit plane取出來的，但由於是從底層的bit組成的圖片，因此一開始非常的暗，最大的灰階值僅有8+4+2+1=15。我後來使用了上次作業學到的color quantization，擴張了它的顏色，將15 map到255，0 map 到0，因此才能得到肉眼可見的上圖。 |

|  |
| --- |
| 1.2 |
| **Figures** |
| pancake.raw |
| Discussion |
| 以下是我重組的過程：   1. 首先根據輪廓判斷出那些圖片屬於上層bit plane，比如說輪廓越概略描述pancake，那他就屬於越上層。 2. 排序的同時，猜測某些bit planes是被負片影響過，比如說有些圖片太黑或太白，那就代表他可能被負片處理過。 3. 將bit planes依序組合還原，會發現圖片不太正確，但是我基本確定排序是沒有問題的，所以剩下的問題只有可能是負片效果誤判。 4. 上層比較容易看的出來，因此一下就會發現哪一些bit planes被負片，修正後還是錯誤，並且觀察是細節紋理部分被負片，所以應該是下層的部分有問題。 5. 修正下層後，就得到結果圖了。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 | |
| **Figures** | |
| cat\_dark\_512.raw | |
|  | (Better) |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| cat\_bright\_512.raw | |
|  | (Better) |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| cat\_low\_contrast\_512.raw | |
|  | **(Better)** |
|  |  |
| Discussion | |
| 1. cat\_dark\_512.raw   左圖與右圖的差別僅有常數項c不同，值則是差不多。由於此圖過暗，我們需要把暗部拉開，因此選擇來做處理。左圖由於處理過後整體依然偏暗，所以我決定將常數項設為來讓整張圖的亮度值提高，而這就獲得了較佳的右圖。   1. cat\_bright\_512.raw   此圖我也嘗試以上一張圖的邏輯處理，最後得出還不錯的結果。不過因為他原本整體偏亮，所以調整後還是偏亮，可以跟上一張暗圖進行對比，也是調整後依然偏暗，不過整體已經是可以接受的程度了。   1. cat\_low\_contrast\_512.raw   此圖整體灰階值較集中於中間，亮部與暗部的資訊較少，因此要想辦法將灰階值延展到左右兩側，但我想power-law似乎沒辦法做到同時展開亮暗部，所以必須選一個來做。而此圖原本就較不注重暗部(貓咪較亮)，因此我決定將亮部展開，也就得到較佳的右圖。 | |

|  |  |
| --- | --- |
| 2.2 | |
| **Figures** | |
| 2\_2\_dark.raw | **轉移曲線** |
|  |  |
| 2\_2\_bright.raw | **轉移曲線** |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 2\_2\_contrast.raw | **轉移曲線** |
|  |  |
| Discussion | |
| 設計理念其實和2.1大同小異，基本上過暗的圖片就是將暗部展開，過亮的圖片將暗部展開，而低對比度的，就將兩邊各自展開，這些可以從我設計的轉移曲線中明顯地看到。 | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3.1 | | |
| **Figures** | | |
| 3\_1\_hist\_cat\_dark.png | 3\_1\_hist\_cat\_bright.png | 3\_1\_hist\_cat\_low\_contrast.png |
|  |  |  |
| **Discussion** | | |
| 可以看見暗圖的histogram都大量靠左，也就是代表出現低像素值的頻率極高；相對來說，亮圖則是出現高像素質的頻率極高。而低對比度的圖則是集中在中間的部分，但是缺乏亮部和暗部。 | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3.2 | | |
| **Figures** | | |
| Equalized Figures | Original Histograms | Equalized Histograms |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **Discussion** | | |
| 首先可以看到所有套過histogram equalization後，所有的圖都趨近一致，除了第一張暗貓，因為原圖暗部就已經丟失了一些資訊，因此在經過histogram equalization後，才會有部分區塊沒辦法被還原。而histogram的部分，可以看到他運作正常，原本的histogram被盡量平均地拉開到左右兩側。 | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3.3 | | |
| **Answer** | | |
| **2.1** | | |
|  | **By Power-Law** | **Equalized Histograms** |
| **Dark** |  |  |
| **Bright** |  |  |
| **Low Contrast** |  |  |
| **2.2** | | |
|  | **By Piecewise Linear** | **Equalized Histogram** |
| **Dark** |  |  |
| **Bright** |  |  |
| **Low Contrast** |  |  |

|  |
| --- |
| **Discussion** |
| 令我很訝異的是，被power-law轉換過後的histogram竟然長的像被equalized過後的histogram，不過仔細想想後，其實也可以明白為什麼會有這樣的結果，因為power-law旨在”展開”亮部或暗部，因此某些部份就會被展開，也就形成了類似histogram equalization的行為。  而我的piecewise則是”嘗試還原”以上的行為，但是由於他本質上還是一個線性轉換，所以不太能夠達到像equalization的效果。 |

|  |
| --- |
| 3.4 |
| **Figure** |
|  |
| **Discussion** |
| 此圖我是經過histogram equalization後，再加上power-law transformation來調整。因為在histogram equalization後，可以看到除了人頭像以外，其他區域的表現皆為正常，因此我認為應該是亮部過於集中，所以後面又用了power-law，來修正。雖然人像有些改善，但還沒達到原本清楚的樣子。我的想法是利用ROI遮罩來局部保留人像的亮度。 |