

High Dynamic Range Imaging

B04902040 王郁婷 B04902103 蔡昀達

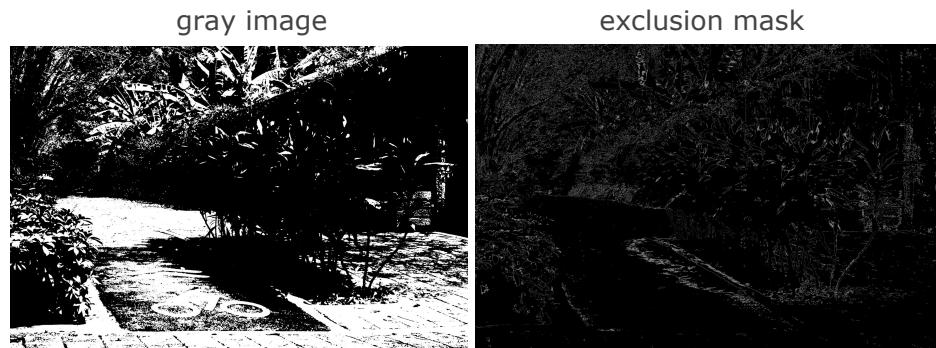
Photos



(以下都是使用python實作)

Image Alignment

- Ward's MTB algorithm
- 1. 產生 binary-threshold image
 - threshold 採用 gray image 的中位數



- 2. 產生 exclusion mask
 - 由於那些太接近threshold的像素有可能會造成誤差，故將太接近threshold的像素標示出來，在比對就時直接跳過不比對。
 - 實作中使用 opencv 的 cv2.inRange() 產生exclusion mask
- 3. 由最小至最大的順序比對影像差異
 - 對每一張圖都建立金字塔，由最頂端，也就是縮到最小的圖開始，整個畫面移動9個方向（包含維持不動）比對參考圖(實作中將第一張圖做為參考圖)

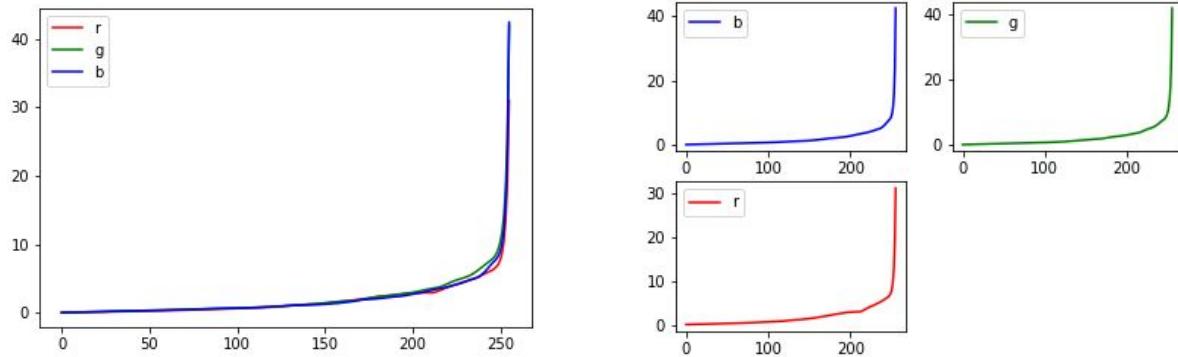


- 影像差異 = $\text{img1 XOR img2 AND mask}$
- 計算出差異最小的方向，並將要位移的方向往下一層傳，影像長寬各放大2倍，重複比對步驟直到最底層
- 最後將原來的彩色影像依照得到的移動方向與幅度平移

Construct HDR

1. Recover Responsive Curve

- 由多張不同曝光時間的影像隨機採樣
- 實做Debevec 計算 response curve



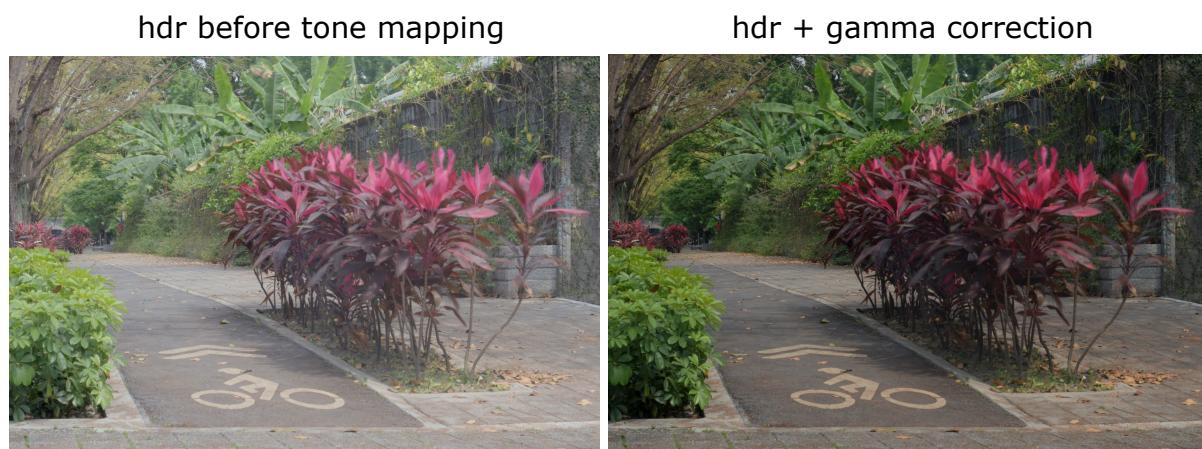
2. Construct Radiance Map

- 取得response curve之後用所有不同曝光時間的影像重建radiance map

Tone Mapping

- 目前Construct出來的Radiance map 能量範圍太廣，沒辦法直接顯示到一般的顯示器上(0~255)所以需要再把這樣高動態範圍成像壓回低動態範圍成像，而tone mapping 就是要讓壓縮的低動態範圍成像看起來像高動態範圍成像
- 根據不同的 Cases，最適合的演算法不見得相同，所以要看情況決定。
- 我們實作了**Bilateral Filtering**，我最喜歡這個
- 我們也實作了 **gamma correction tone mapping**，會將影像對應到 $[0, 1/A^{1/\gamma}]$ 上面
- 我們也實作了 **Drago tone mapping**，是一種Adaptive Logarithmic Mapping
- 由結果來看，三種**tone mapping**混搭效果最好

Result



gamma correction only



hdr + Bilateral Filtering



hdr + Bilateral Filtering + gamma correcton



hdr + drago



hdr + drago + gamma correction



all tone mapping mixture

