

project #1: High Dynamic Range Imaging

台科組員 1: M10915104 袁瑋成 組員 2: M10915105 溫勇威 組別: 29

作業內容

本次作業我們使用 `debevec method` 來實作 radiance 計算，tonemapping 的部分用兩種比較簡單的方法將 Radiance 轉為 HDR，第一個是將 Radiance normalize 到 0 與 255 之間，第二個是實作 Photographic Tone Reproduction for Digital Images 的一部分。

附上的檔案可執行 `main.py` 對圖片做 Alignment，HDR 及 ToneMapping。

`main.py` 執行的 code
`HDR_utils.py` HDR 的各項功能實作
`MTB.py` MT 對齊方法的 code
`ToneMapping.py` ToneMapping 方法的 code
詳細可參考 `Readme.md`

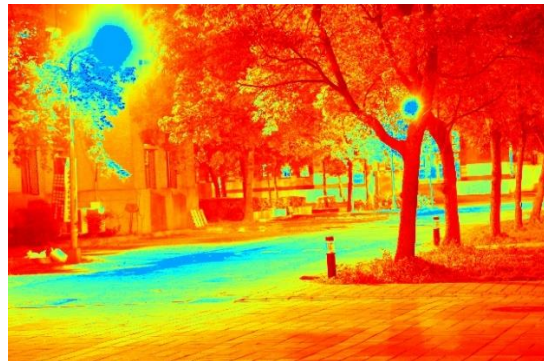
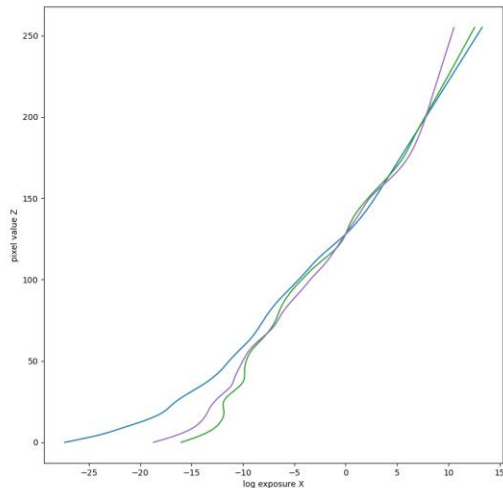
實作細節

Texture Alignment 的部分我們是實作 median threshold bitmaps (MTB) 的方法實作。

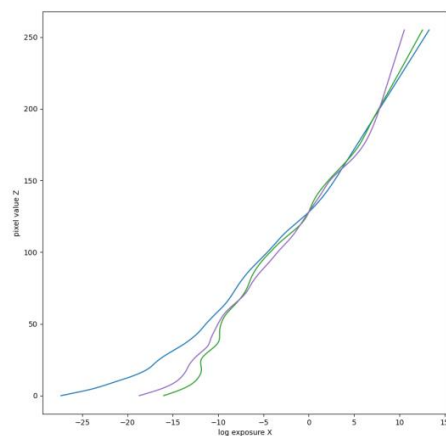
Estimate Radiance 的部分我們使用 `debevec method` 演算法來做計算，所使用的 `weighting` 是以中間值為基準，以上為 $z - Z_{min}$ ，以下則為 $Z_{max} - z$ 。

$$w(z) = \begin{cases} z - Z_{min} & \text{for } z \leq \frac{1}{2}(Z_{min} + Z_{max}) \\ Z_{max} - z & \text{for } z > \frac{1}{2}(Z_{min} + Z_{max}) \end{cases}$$

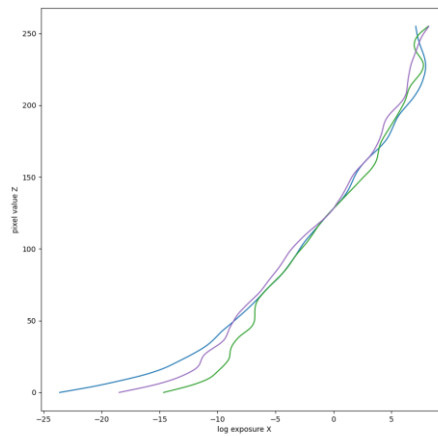
以下是使用 `night01` 中的圖片所做的 `response curve` 結果，目前這組圖片的結果較為理想，其他組圖的成果曲線都比較扭曲。



關於 Sample 點的採樣方式我們嘗試兩種，一種是 Uniform 的採樣，這方法較為平均，只要場景的偏差不要太劇烈效果的還可以，另外一種是 random 的採樣，這結果比較看運氣，有時候會有不好的結果，以下是兩種採樣方式相應的 response curve 。



Uniform

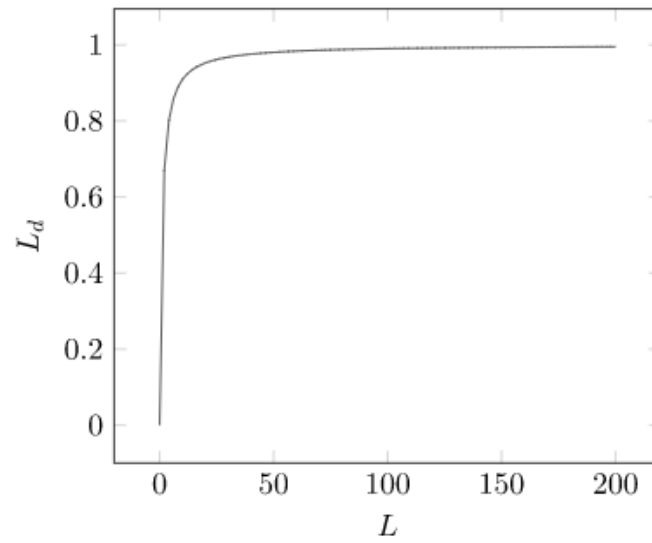


Random

Tonemapping 部分使用兩種方式，其中一個是 Photographic Tone Reproduction for Digital Images 這篇論文描述的方法實作，這個方法是我認為最簡單的一個 tonemapping 方法，數學上理解不難，我們實作其中的一部分，因為實作不完全，效果不是很好。

另外一個是直接將 radiance normalize 到 0~255 之間。

$$L_d = \frac{L}{1 + L}$$



Photographic Tone Reproduction for Digital Images



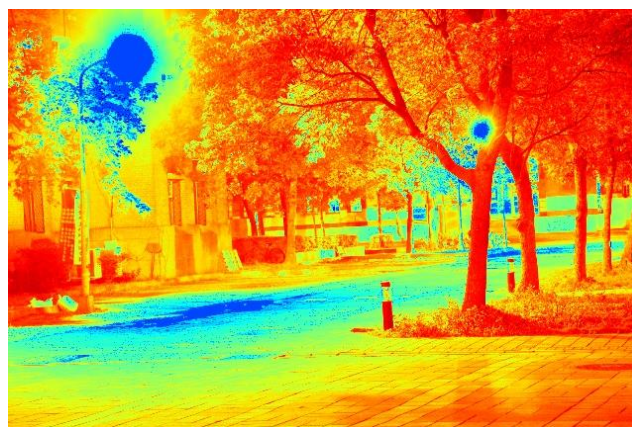
Photographic Tone Reproduction for Digital Images

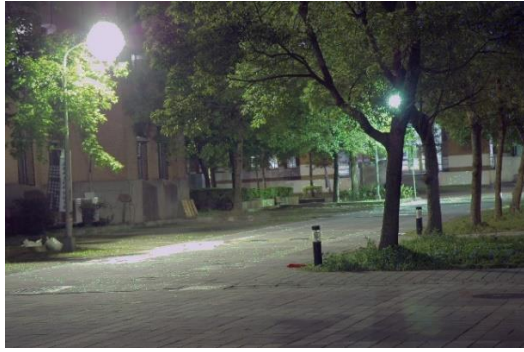


Normalize Method

實作成果

我們圖片素材是從網路上找的，可以在 [textureReference](#) 看到圖片來源，

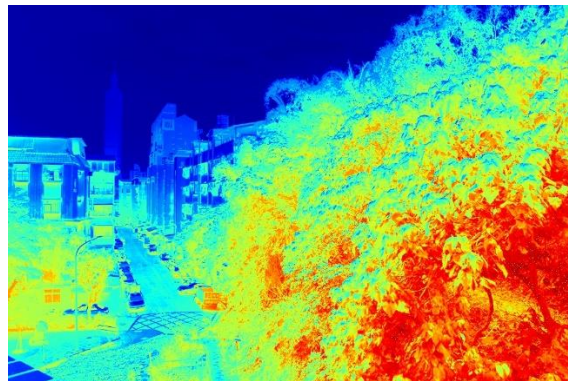




Normalize Method



Photographic Tone Reproduction for Digital Images



Normalize Method



Photographic Tone Reproduction for Digital Images



Radiance, Normalize Method, Photographic Tone Reproduction for Digital Images