

# project #1 High Dynamic Range Imaging

Bo6902062 陳法熏

## 1. 圖片拍攝

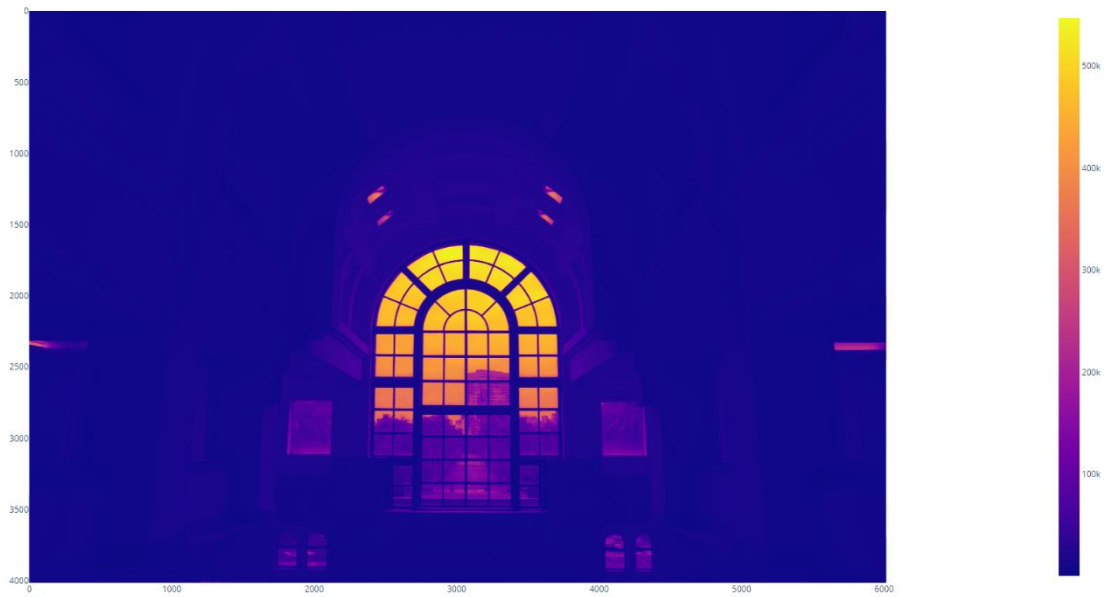
使用相機拍攝，輸出 raw image(.NEF)，方便 HDR image 的製作。

使用腳架及快門線確保相片的穩定(捨去 image alignment)

## 2. HDR image

使用 libraw 將 raw image(.NEF)輸出成.tiff 檔，由檔案內各 pixel 的能量除以曝光時間得到功率，並對不同快門的照片計算出的功率取平均。

將計算結果輸出成 HDR image(.hdr)，以熱圖顯示如下：



過程中發現一件出乎預料的事-選越多張圖像做出來的 heatmap 有所不同。後來發現，大部分的數值其實是一樣的，只是一些極值導致右方的 scale 有所不同，進而影響整張 heatmap 的成像。

## 3. Tone Mapping

Tone Mapping 的部分採用 spatial 的 global operator。

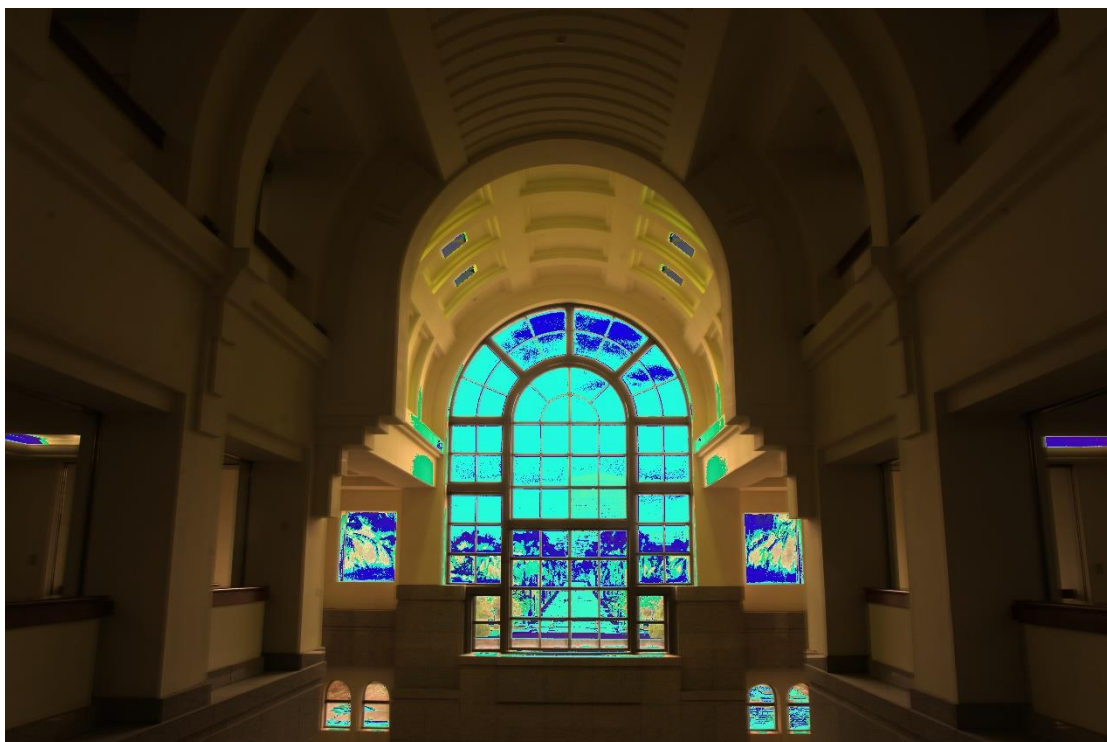
1. 算出  $\bar{L} = \exp(\frac{1}{N} \sum_{x,y} \log(\delta + L(x,y)))$        $\delta = 0.0001$

2. 接著算出  $L_m(x,y) = \frac{a}{\bar{L}} L(x,y)$        $a = 0.18$

3.  $L_d(x,y) = \frac{L_m(x,y)(1 + \frac{L_m(x,y)}{L_{white}^2(x,y)})}{1 + L_m(x,y)}$        $L_{white} = 7.5$

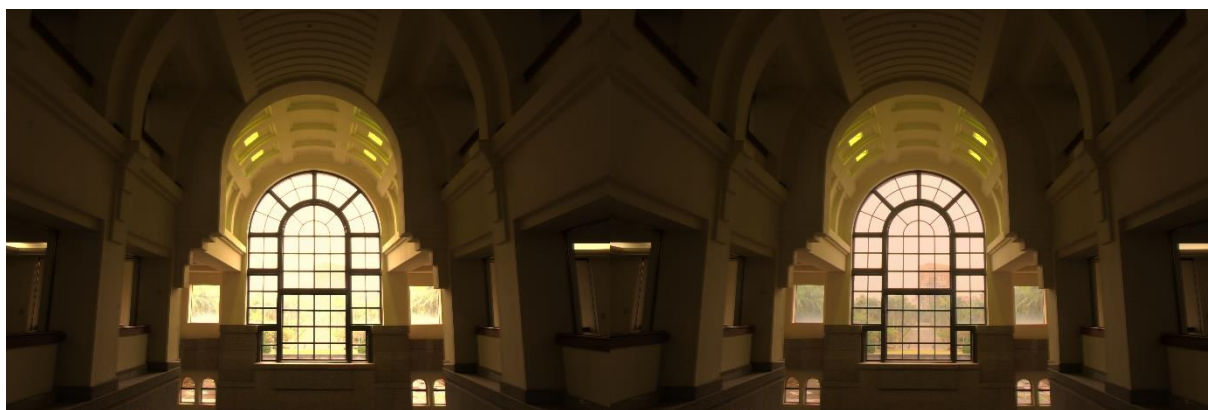
4. 將得到的  $L_d(x,y)$  各自乘上原本的  $\frac{R}{L}$ 、 $\frac{G}{L}$ 、 $\frac{B}{L}$ ，就能做出最後的圖片了

過程中有遇到一些問題，大多都是因沒注意 overflow 而導致，例如：



應該是 R、G 的亮度太高進而歸零，而有了類似負片/互補色的感覺。

另外，發現  $L\_white$  的值也會大幅影響圖片的成像，例如



$L\_white = 1.5$

$L\_white = 60$

由於  $L\_white$  的定義就類似背景最大值，故  $L\_white$  太小，則亮度過高的部分則無法表現；相反的若  $L\_white$  太大，則應該為白色的地方無法成為白色，圖片就會較為失真。