

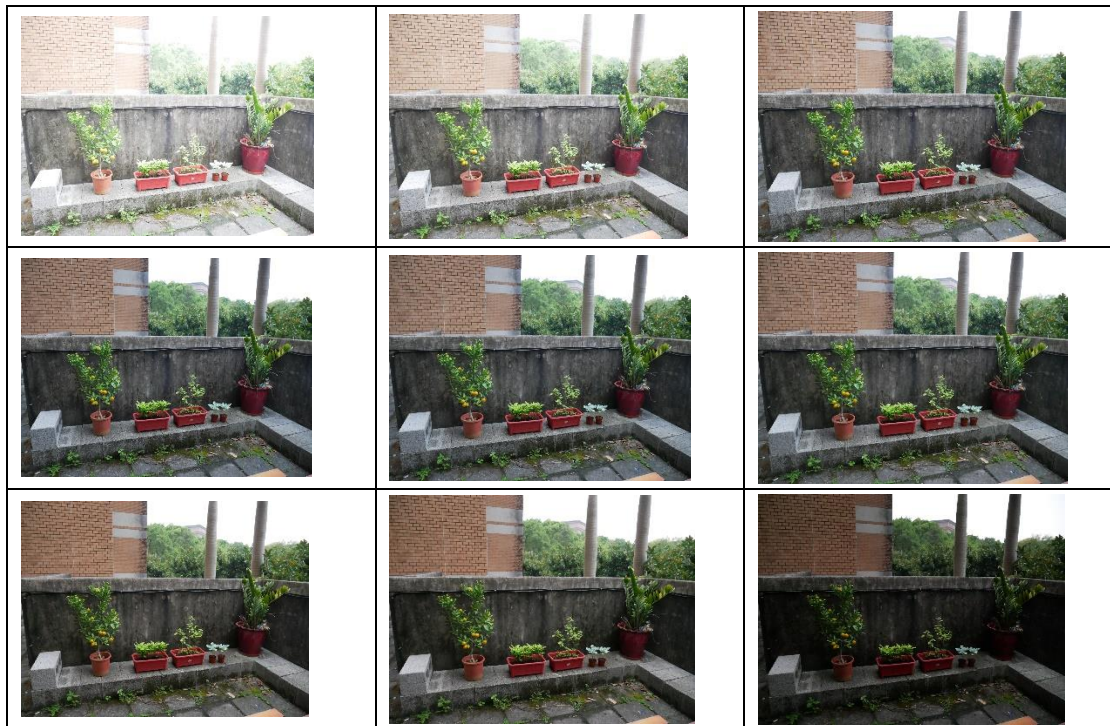
## VFX HW1

修課學生：R06522106 陳馨慈、R06942039 何明倩

### 1. Taking photos with different exposure tiome

- a. 配備:
- b. 地點:知武館(生物產業機電工程學系系管)二樓陽台
- c. 拍設條件:
  - i. 光圈: f/3.5
  - ii.快門速度: 1/4 ,1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000
- d. 場景

#### 第一組:花草



## 第二組:垃圾桶



### 2. Image alignment(Median Threshold Bitmap)

#### a. Alignment.m (此函數用到的其他函數將在後面解釋)

輸入一張 reference image 與 compared image, 用 reference image 對齊 compared image, 回傳 shift 後的 compared image 與其相對應的 mask。用 for 回圈來跑 8 個 level 的 pyramid, 累積計算 compared image 需移動的方向與步數, 從最小的 level(size 最小的)開始, 每次用原尺寸的 reference 和 compared image 產生當下欲執行的 level 圖片, 取其中值做 threshold, 並依中值 $\pm 4$ 的 range 產生同尺寸的 mask, mask 用意為不計算 threshold 附近的 pixel, 以免產生 noise, 接著用 level 函數將當下 level 做移動並算出下個 level 需移動方向, 與前面已移動的步數累積並回傳至下個 level, 當 for 回圈跑至尺寸最大的 level, 最後累積的移動方向與步數及為 compared image 所需移動的, 最後依此方向與步數來移動 compared image, 並產生另一個 mask, 避免要計算 response curve 取點時取到 shift 後補零(無圖片資訊的)位置。

#### b. Level.m

此函數用前個 level 決定的移動方向\*2 來移動當前 level, 移動後只取與 reference image 重疊的地方, 並將 mask 做相對應大小的裁切, 最後用 direction 函數對以移動得當前 level 圖片計算出下個 level 最佳的移動方向和步數。

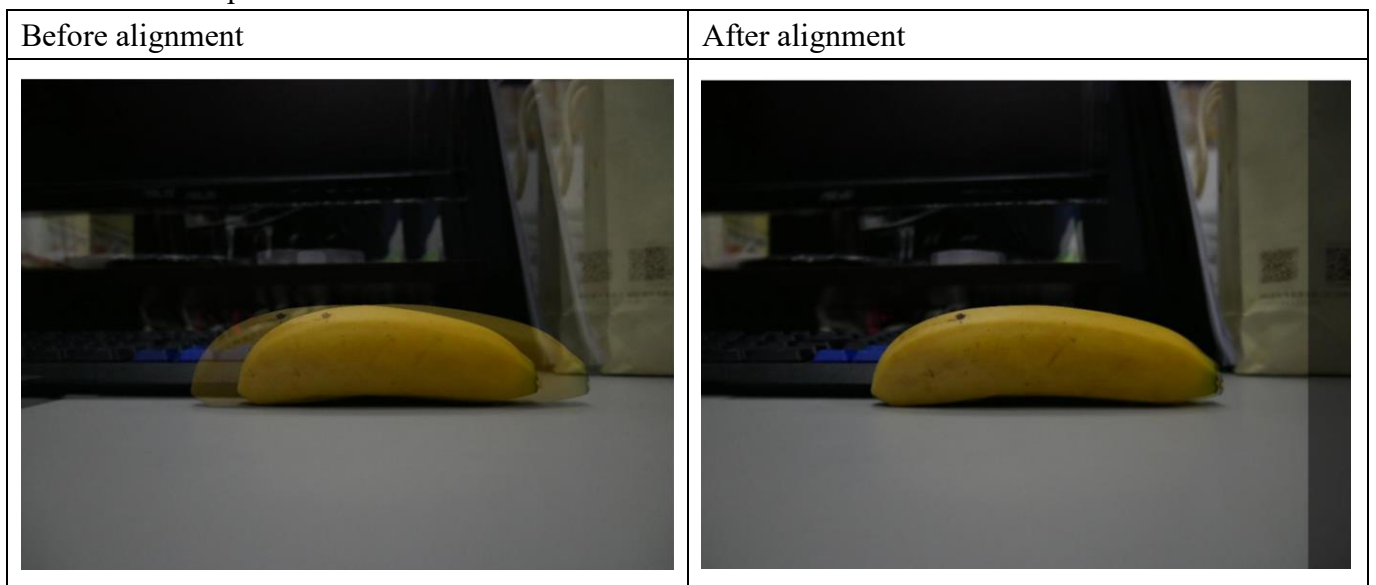
c. Direction.m

此函數決定每個 level 當下的移動方向。將 binary image 在不動與八相鄰九個方向上算出各自的 pixel 值差異，並往差異最小的方向移動，注意在計算 pixel 值差異時，要將 reference image 與 compared image 各自 mask 對應為另 0 的點去除，以避免 threshold noise。

d. MTB.m

此函數輸入一張 reference image 與一連串要對齊的 compared image，輸出各個 compared image 對齊後的圖片，與各自所對應的 mask，mask 用意如前述，要避免計算 response curve 取點時取到 shift 後補零(無圖片資訊的位置)。

Comparsion:



3. HDR image reconstruction

a. weight\_function.m

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

$$Z_{min} = 0, \quad Z_{max} = 255$$

這裡 weight function 是使用 hat weight function。主要希望可以降低極端值的 weight (這裡就是接近 0 和 255)，這樣可以避免一些極端值可信度不夠高的問題。

b. least\_square.m

利用 psedo inverse matrix 來解出 response curve，la 是用來決定 response curve 要多麼 smooth。

c. choose\_point.m

將圖片中  $n$  個位置的 pixel R, G, B value 分別點進矩陣中，得到一個  $n \times 1 \times 3$  的 matrix

d. find\_point.m

random 選出  $n$  個位置點且這些位置點對應的每張圖片的每個 R, G, B value 都要落在 2~253

e. w\_g\_matrix.m

計算每個 color channel 的 image 每個 pixel 對應的 weight 值和  $g$  值

f. irradiance

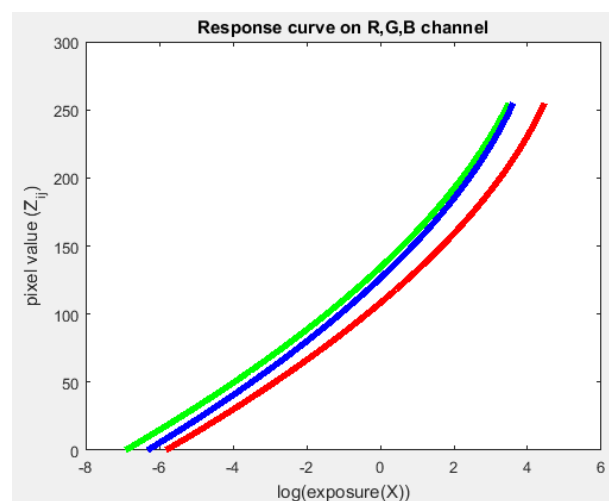
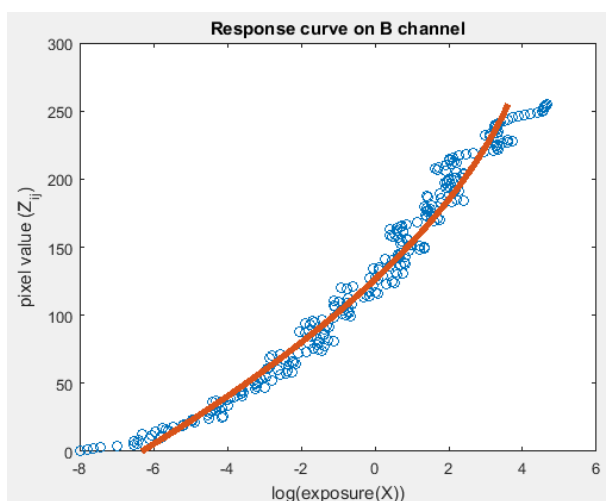
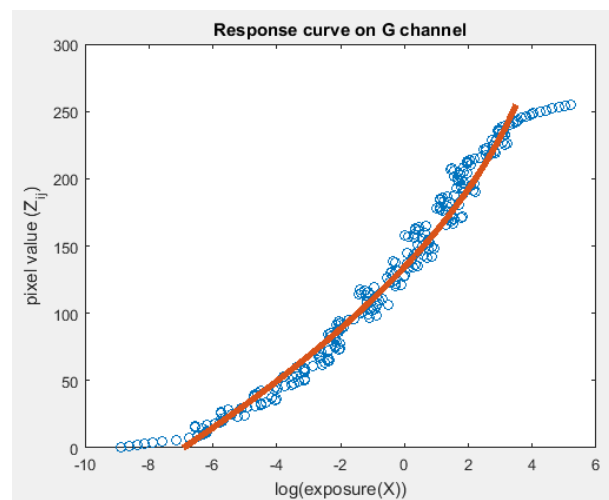
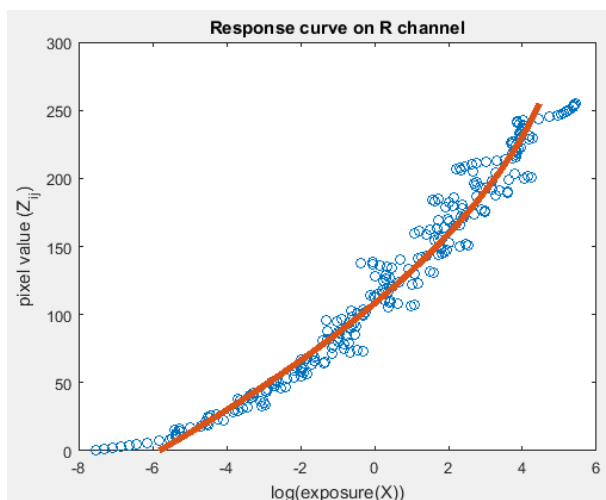
利用計算出來的 response curve 和 weight function 計算出場景的每個 pixel 的 irradiance。

4. Tone Mapping

利用 matlab 內建的 tone mapping function

5. Result

Response curve





花草



垃圾桶

