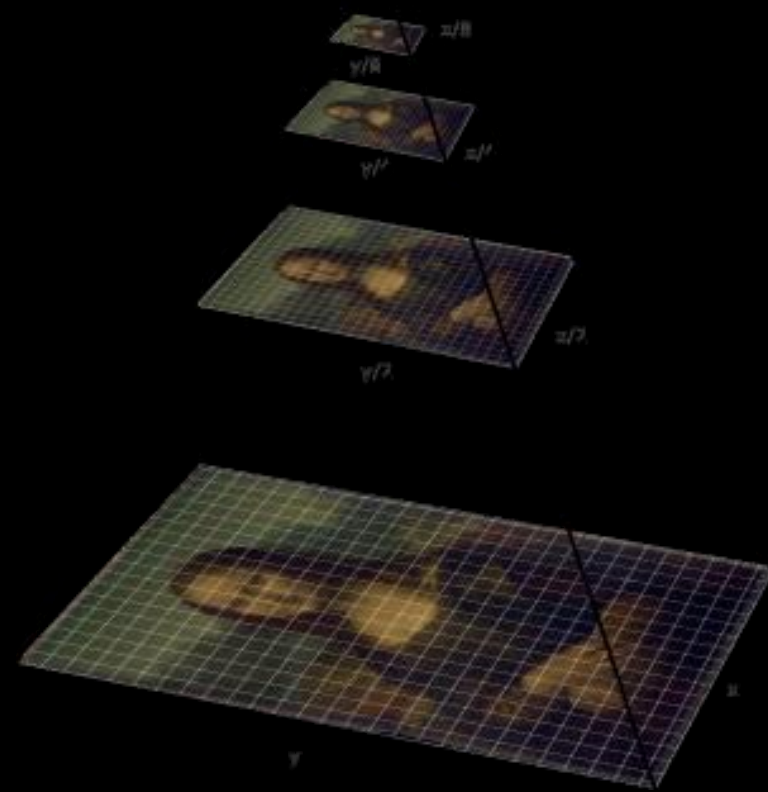


影像金字塔輔助學習程式

使用 MatLab App Designer

OUTLINE

- 影像金字塔原理
- GUI Designer
- Interface
- Flow
- Conclusion

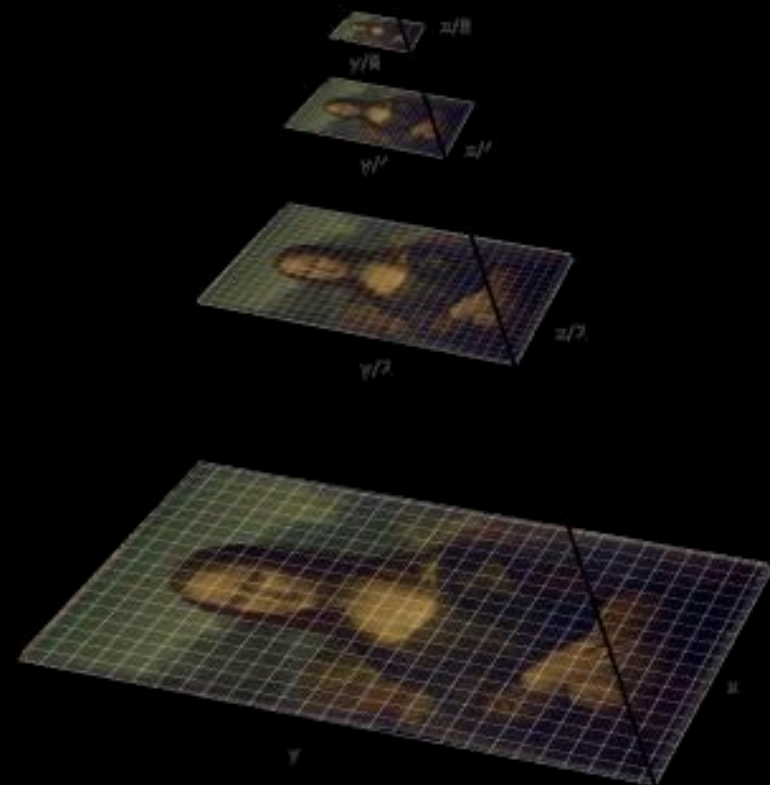


影像金字塔原理

- 高斯金字塔（Gaussian Pyramid）為在圖像處理、計算機視覺、信號處理上所使用的一項技術。
- 在建立高斯金字塔的時候，我們首先會將影像轉換為尺度空間的表示方式，亦即乘上不同大小的高斯函數，之後再依據取定的尺度向下取樣。

$$L(x, y; t) = g(x, y; t) * f(x, y),$$

- 在每次疊代的過程中，影像都會被乘上一個固定大小的高斯函數，並且被以長寬各0.5的比率被向下取樣。如果將向下取樣過程的圖片一張一張疊在一起，會呈現一個金字塔的樣子



影像金字塔原理

- 拉普拉斯金字塔 (Laplacian Pyramid) 根據高斯金字塔計算得來的

$$L_0 = G_0 - \text{Up}(G_1 * F)$$

$$L_1 = G_1 - \text{Up}(G_2 * F)$$

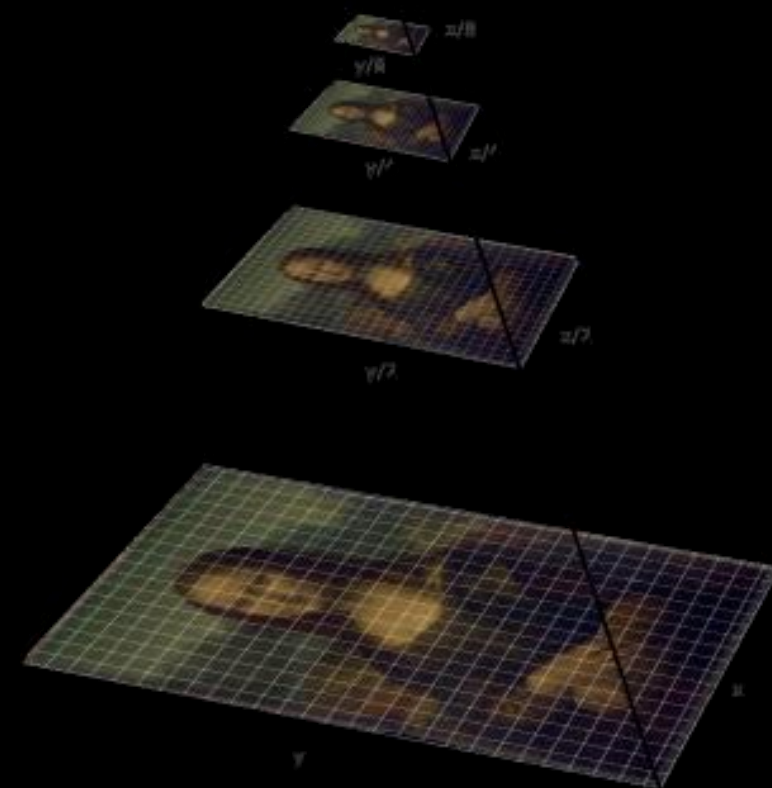
$$L_2 = G_2 - \text{Up}(G_3 * F)$$

...

$$L_{N-1} = G_{N-1} - \text{Up}(G_N * F)$$

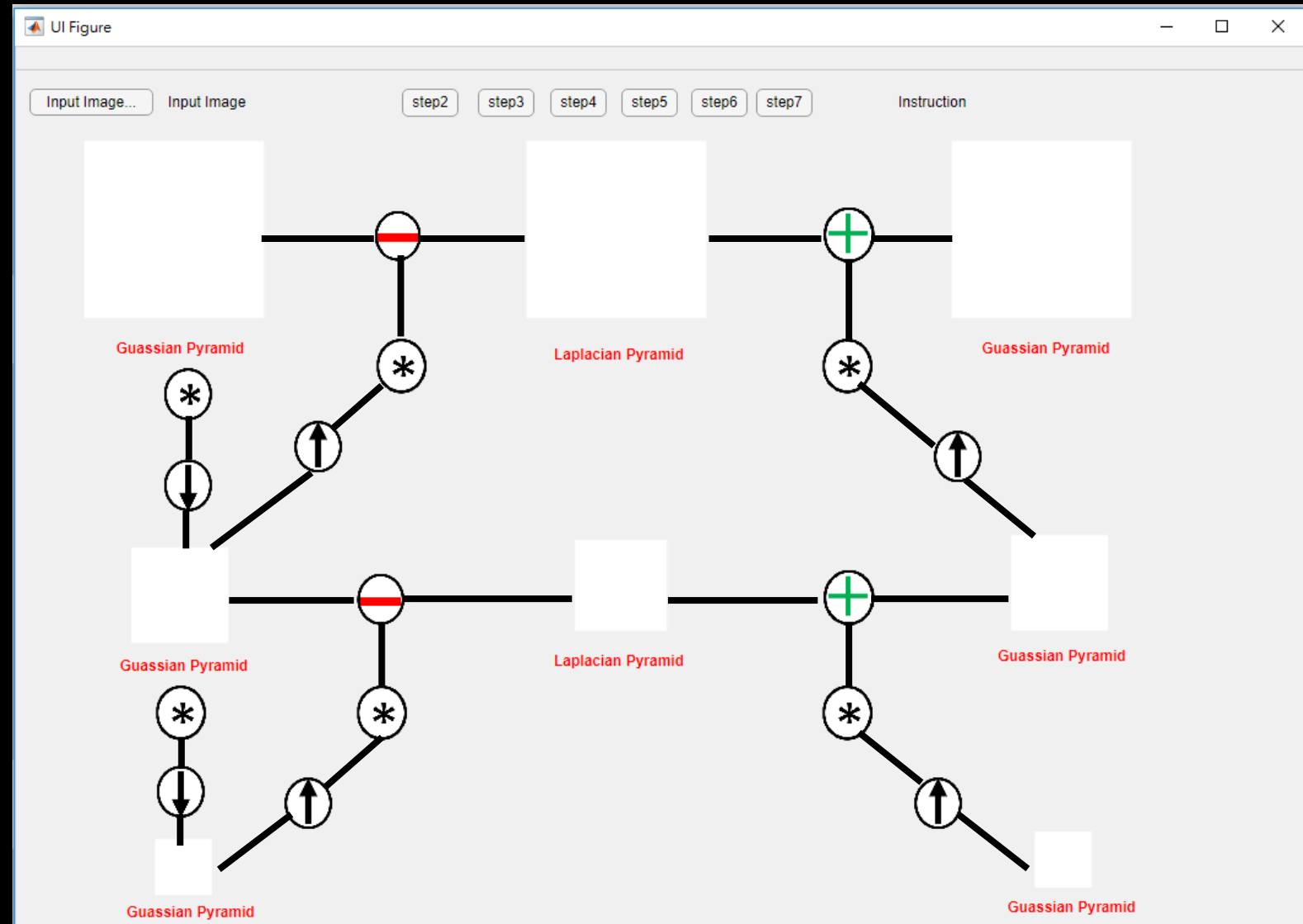
$$L_N = G_N$$

- 利用拉普拉斯金字塔，可以實現圖像從低解析度到高解析度的重建。



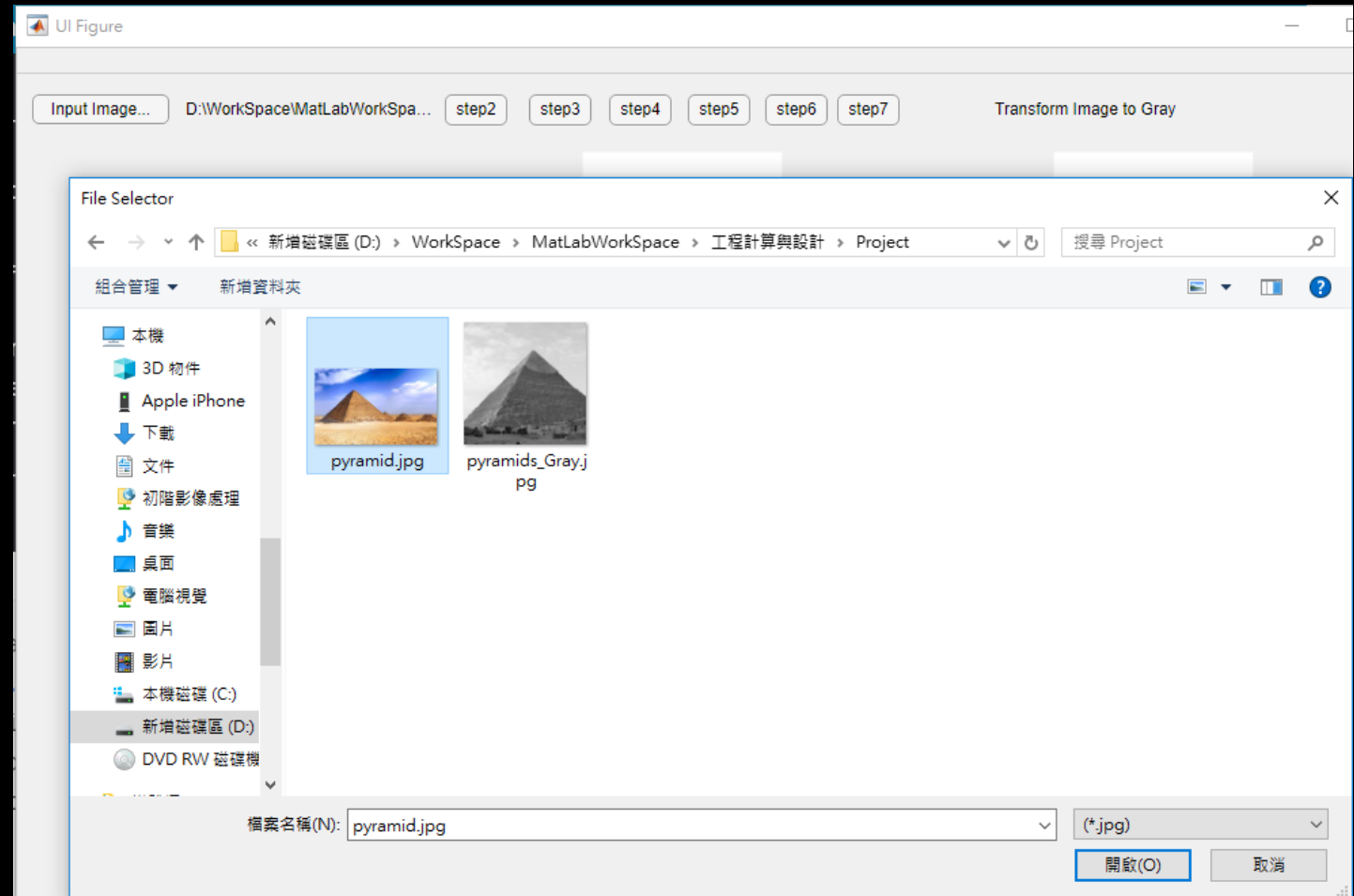
GUI DESIGNER

- 本次Project嘗試重建3階的高斯金字塔以及2階的拉普拉斯金字塔
- 由於App Designer上找不到方法可以劃出導引線，因此暫時以額外輔助線在此簡報做簡說



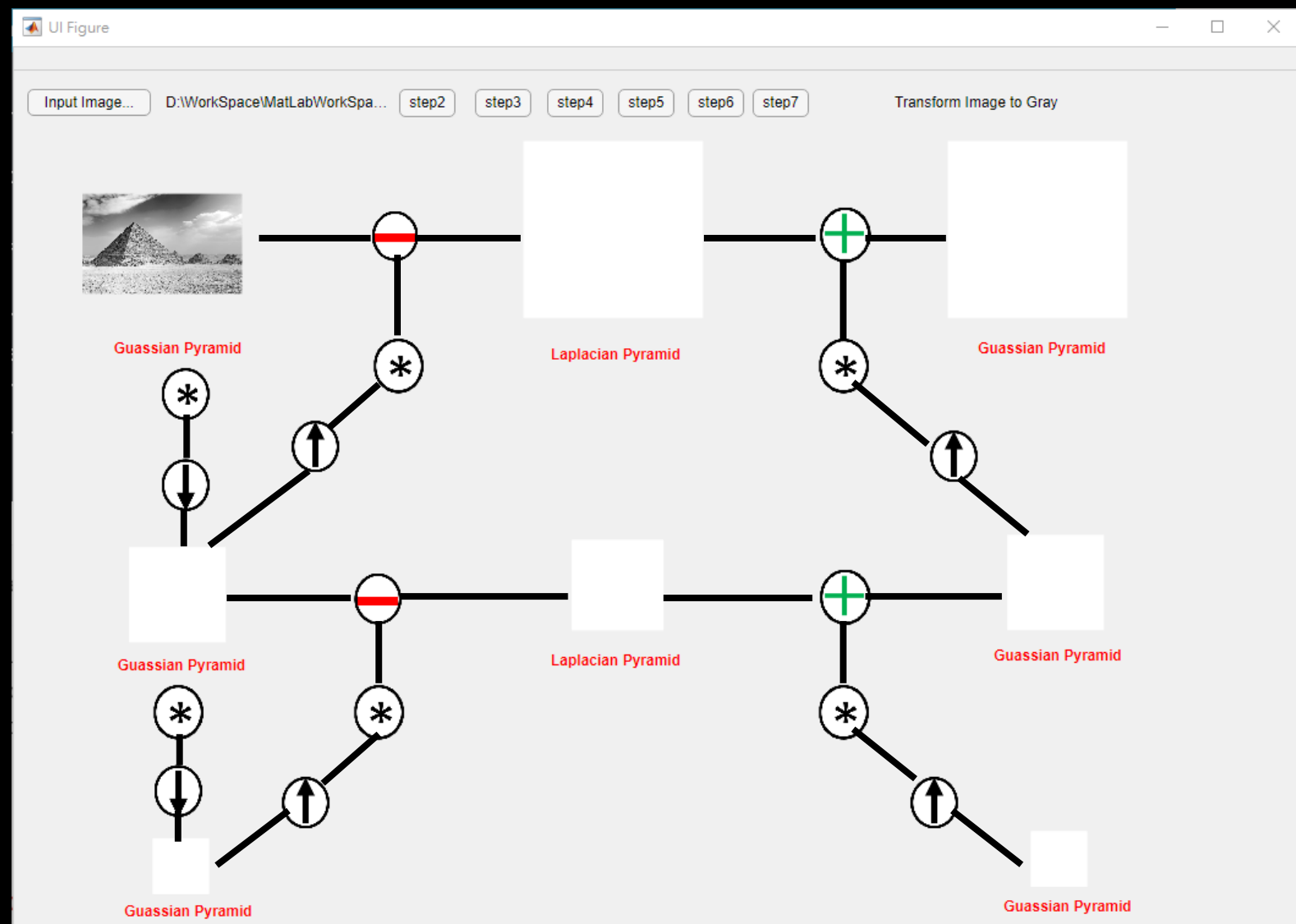
FLOW

- 選擇一張影像



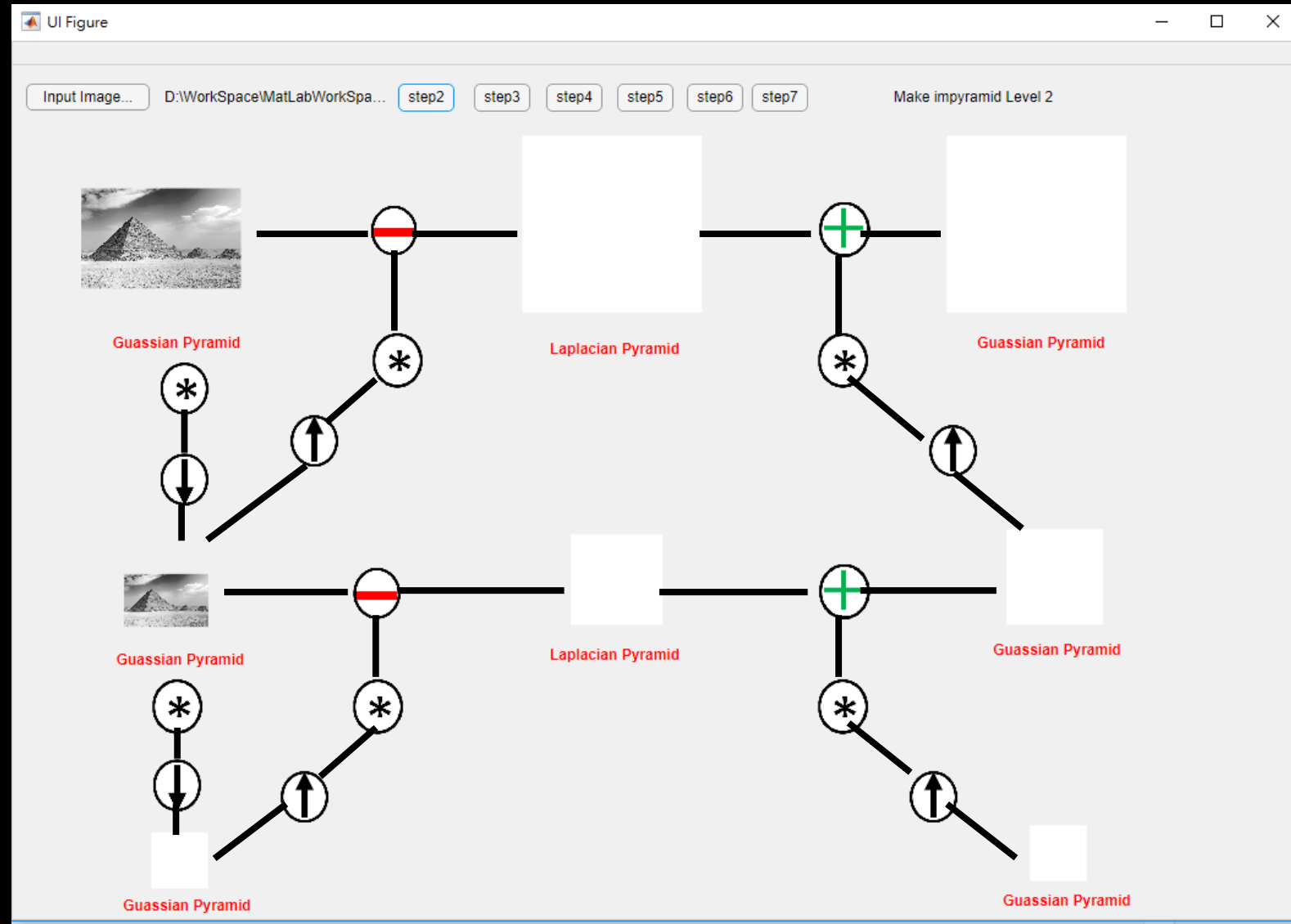
FLOW

- Step1: 讀入影像並轉成灰階



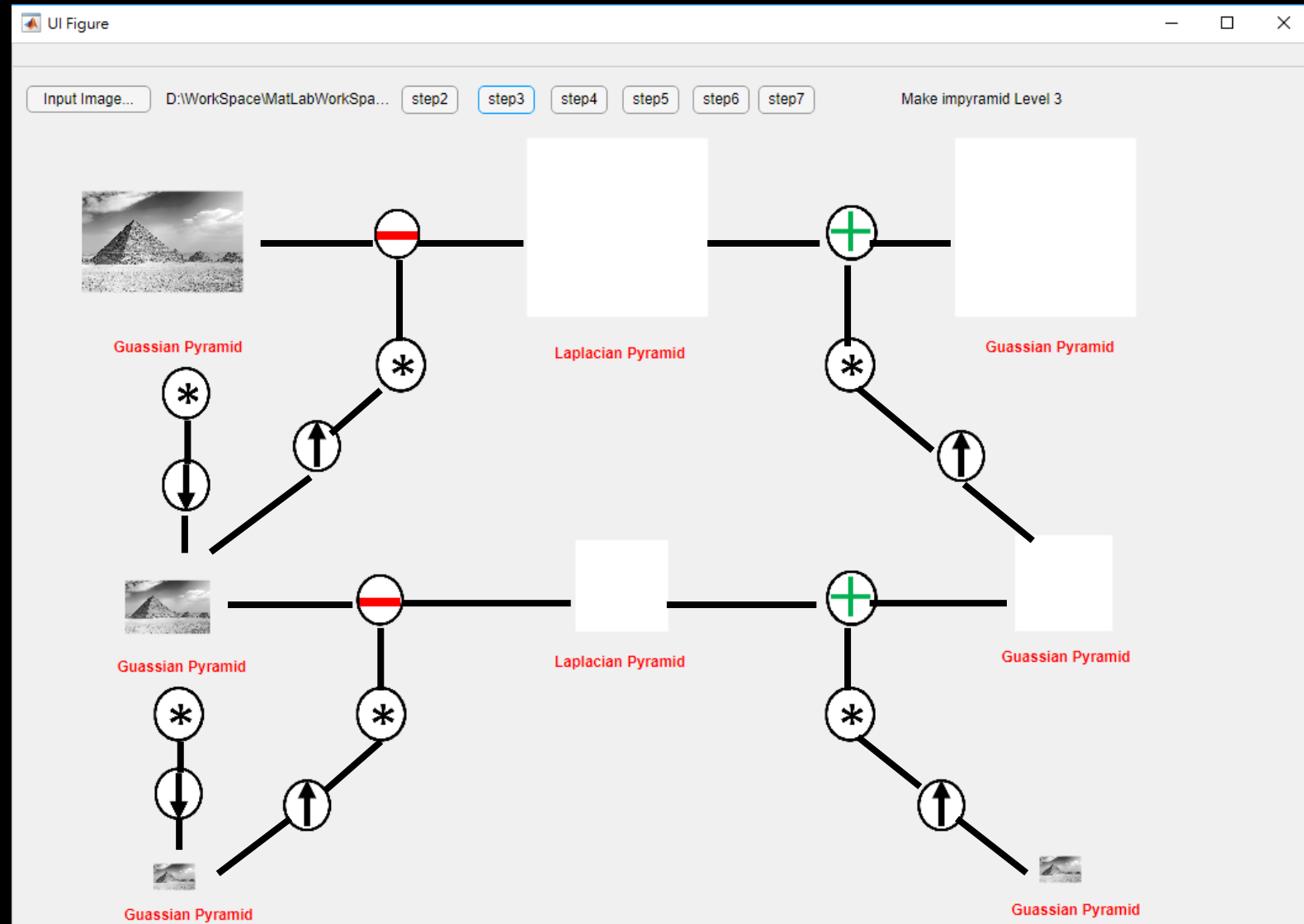
FLOW

- Step2: 做pydown得level-2 Guassian Pyramid



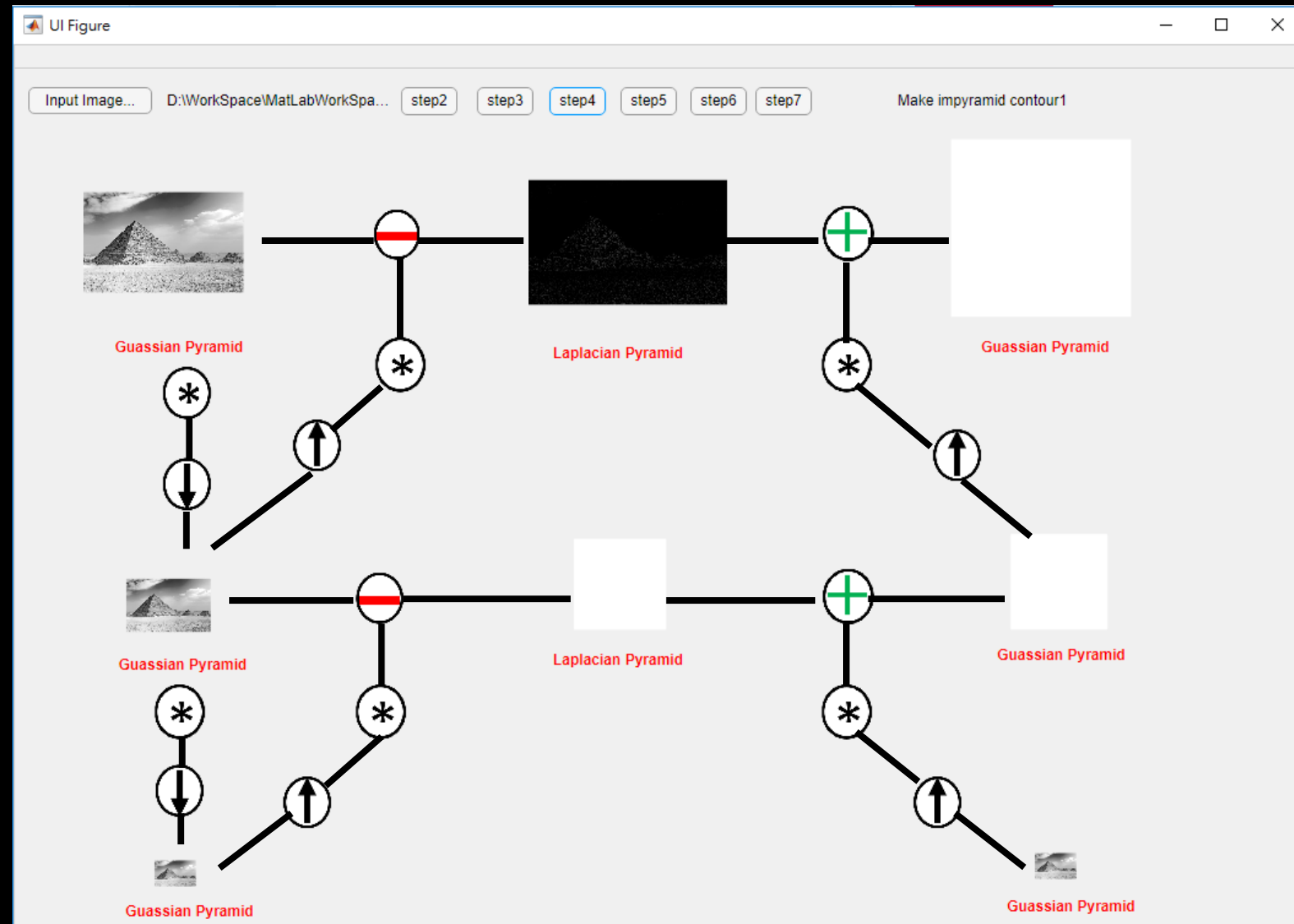
FLOW

- Step3: 再做一次pydown得 level-3 Guassian Pyramid，同時此Pyramid也令其為重建後的level-3 Pyramid



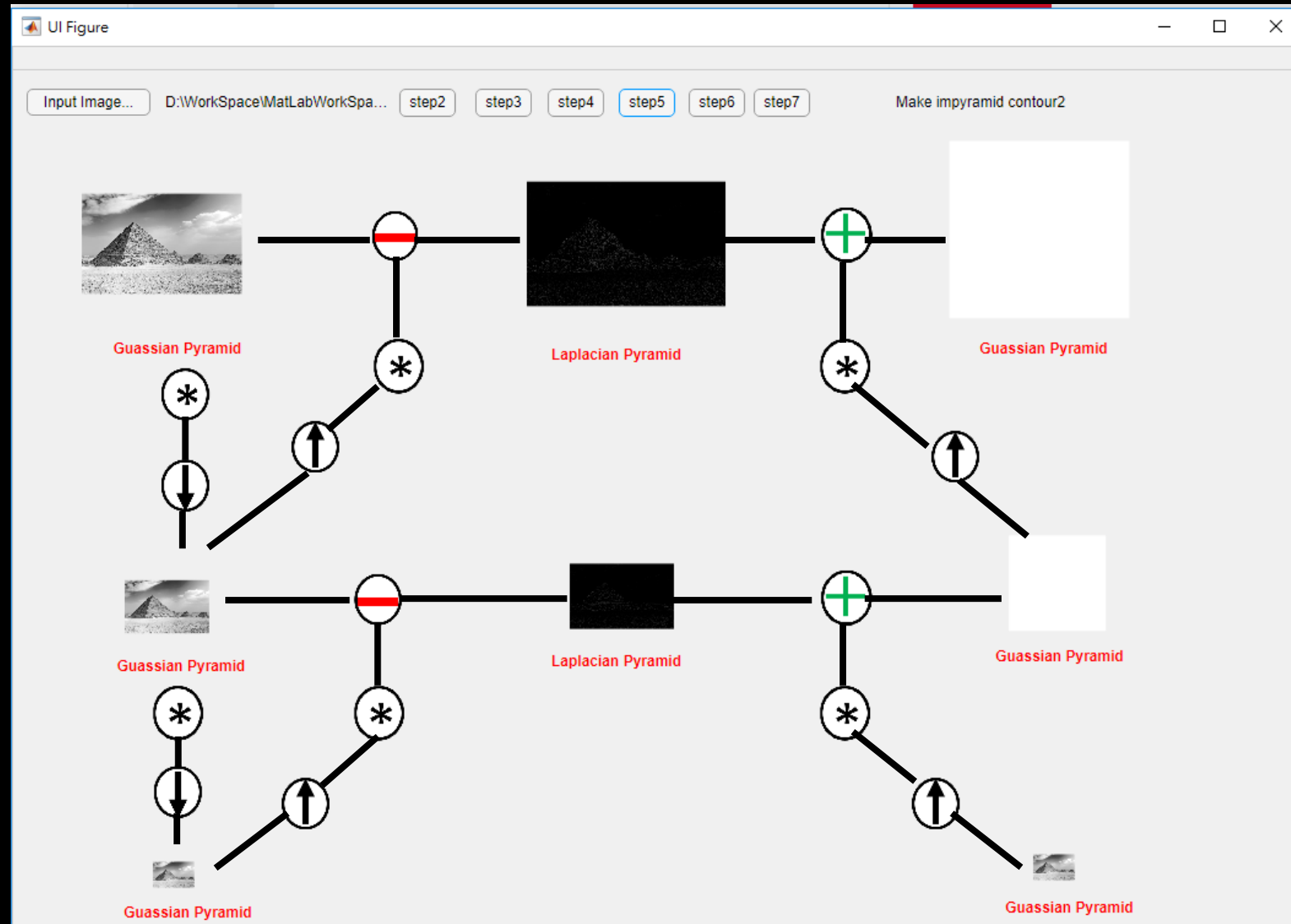
FLOW

- Step4: 根據公式我們利用 Level-1 的 Guassian Pyramid 減去 Pyup 的 Level-2 Guassian Pyramid 得到 level-1 Laplacian Pyramid



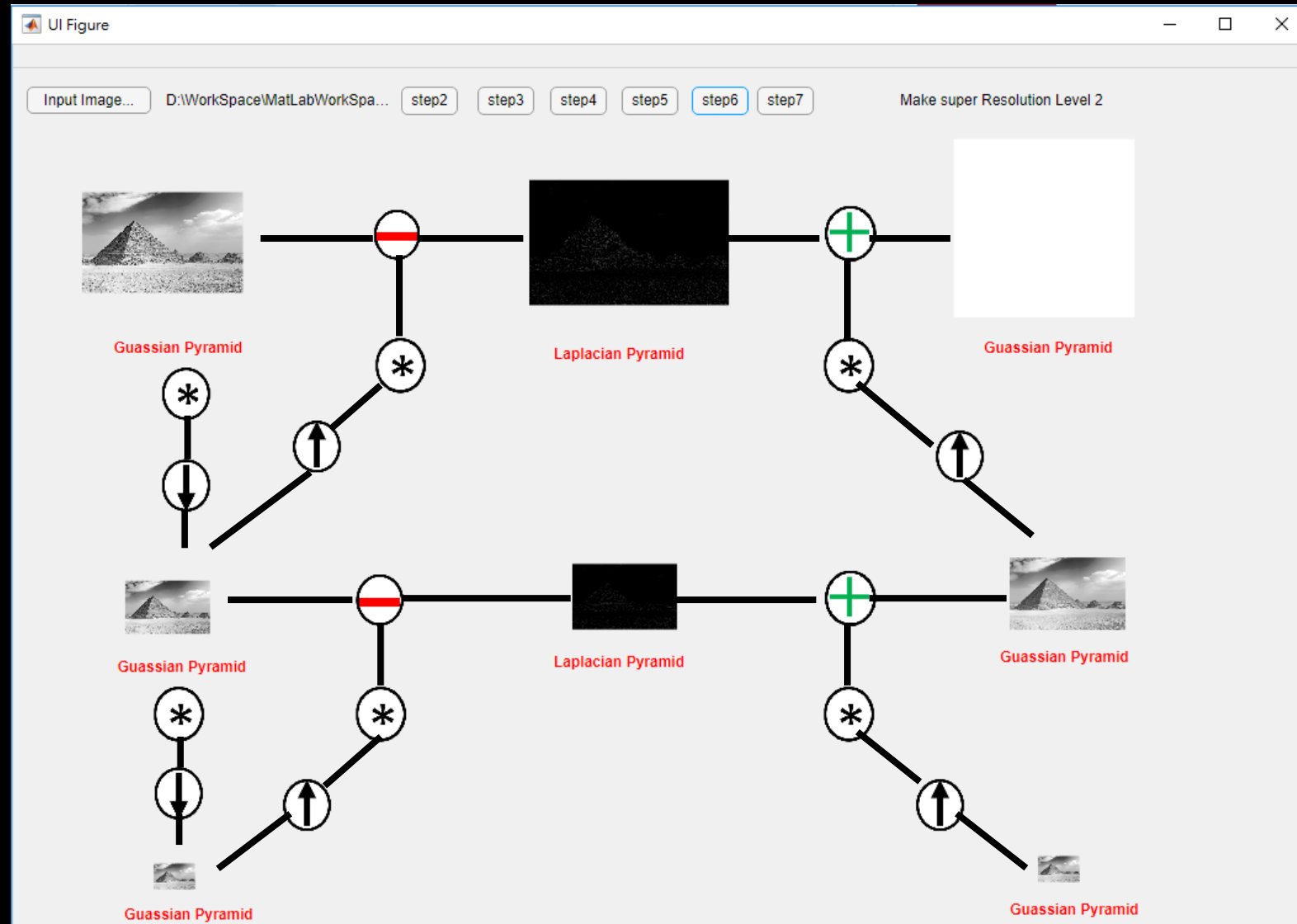
FLOW

- Step5: 根據公式我們利用 Level-2的Guassian Pyramid減去Pyup的Lelel-3 Guassian Pyramid得到 level-2 Laplacian Pyramid



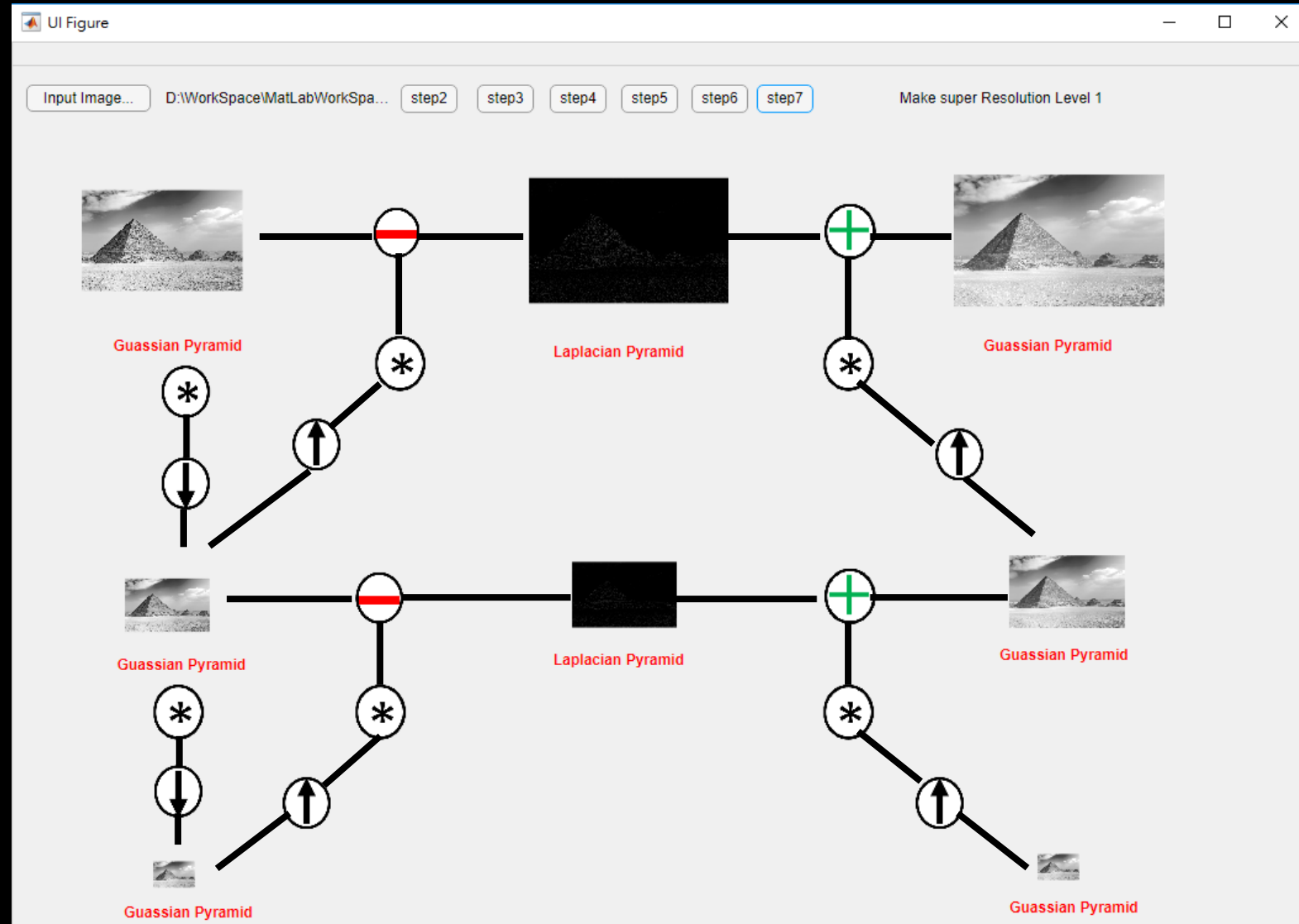
FLOW

- Step6: 根據公式我們利用 Level-2的Laplacian Pyramid
- 加回低解析度Pyup的Level-3 Guassian Pyramid得到 level-2 Guassian Pyramid
- 這是第一次影像重建



FLOW

- Step7: 根據公式我們利用 Level-1 的 Laplacian Pyramid
- 加回低解析度Pyup的Level-2 Guassian Pyramid得到 level-1 Guassian Pyramid
- 這是第二次影像重建
- 成功將低解析度的影像重建為高解析度



CONCLUSION

- 高斯金字塔本質上將同一信號或圖片多次的進行高斯模糊，並且向下取樣，藉以產生不同尺度下的多組信號或圖片以進行後續的處理，例如在影像辨識上，可以藉由比對不同尺度下的圖片，以防止要尋找的內容可能在圖片上有不同的大小。
- 利用本程式可以較為清楚的了解到影像金字塔層層取樣的結果。