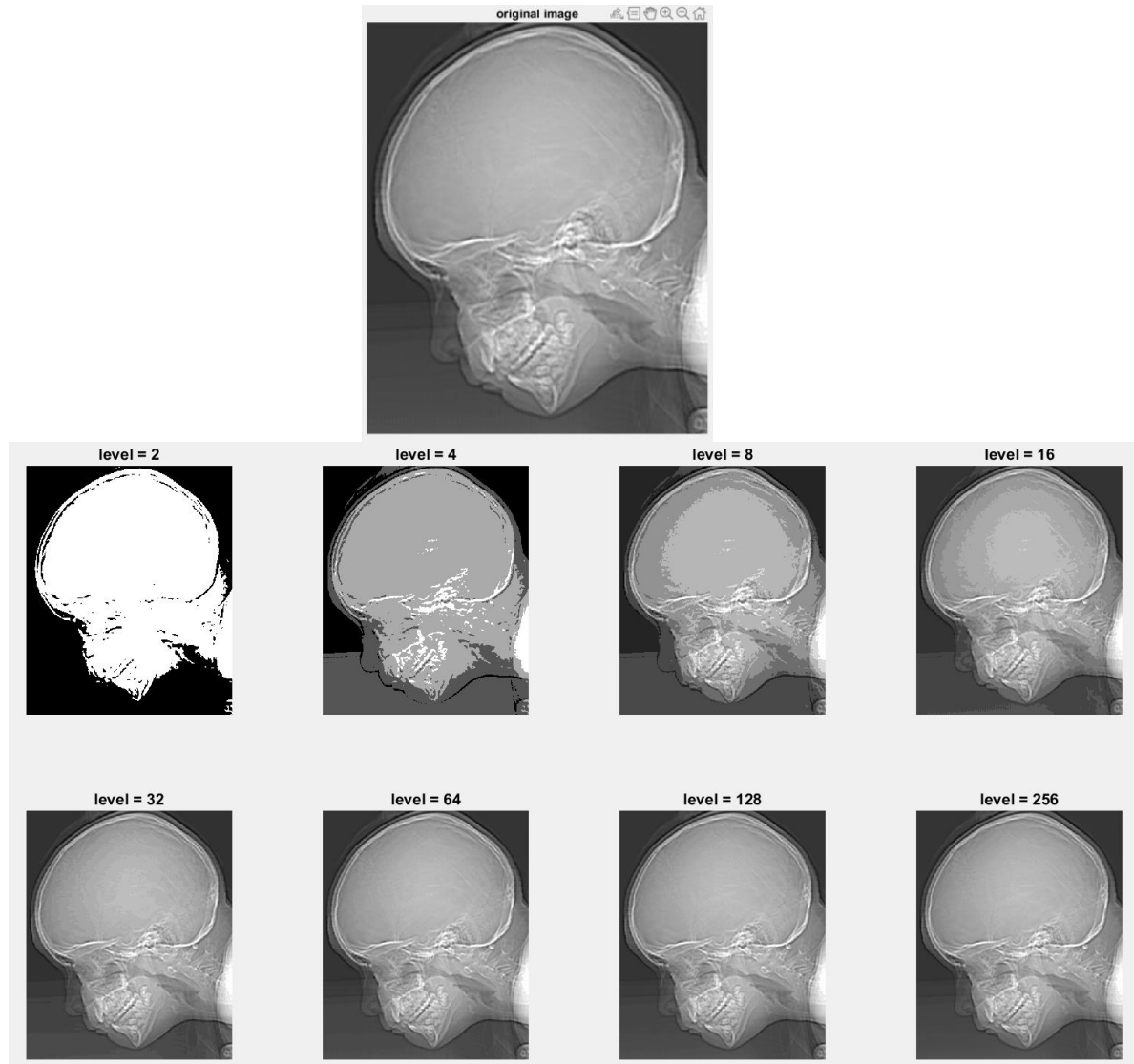


# 影像處理 Lab1 Report

姓名: 王領崧 學號: 107062107

## 1) Proj02-02 - Reducing the Number of Intensity Levels in an Image



Intensity level 數值代表將顏色[0,255]量化成多少個區域來表示。

原圖中每一個 pixel 的顏色都是由[0,255]所組成的，因此是一個 intensity level = 256 的圖片。

Quantization 結果圖由左上到右下，intensity level 從 2-256，每一張的 level 都增加 2 倍。當 level 越低的時候，表示量化的區域越少，所能使用的顏色越少，因此圖片看起來會越粗糙，相對而言，當 level 越高，量化的區域越多，圖片的表現上就會越細緻。

以 level=2 來看，因為只有兩個區域，因此原圖 $\geq 127$  的都會以白色表

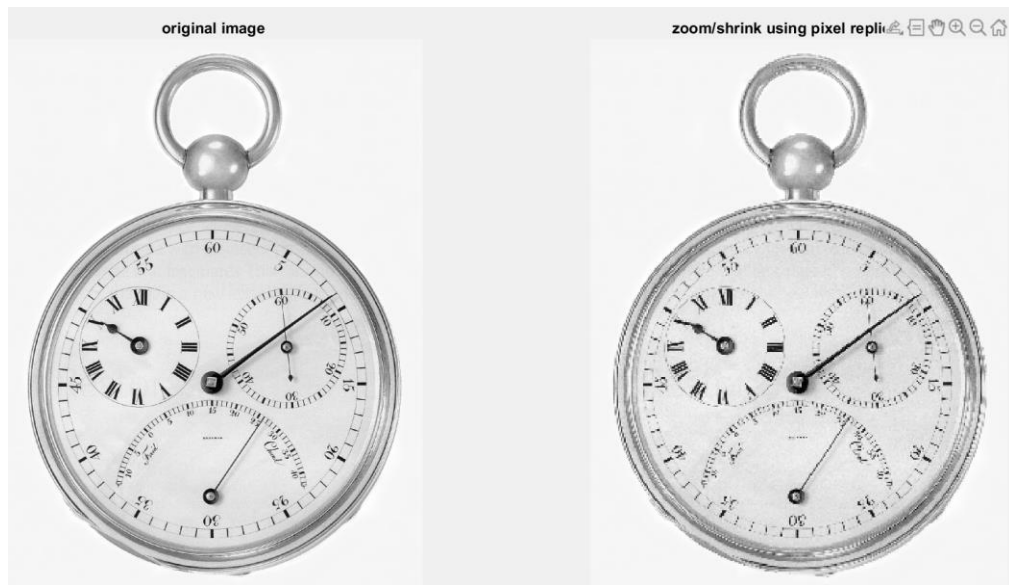
示，反之則是黑色。

level=4 時，可以很粗略的看到一些骨骼的形狀，背景的部分也分成兩種顏色。

level=8 時，頭骨的輪廓已算清晰，牙齒大致可以分得出上排與下排了，背景上下的段落感也越來越不明顯。

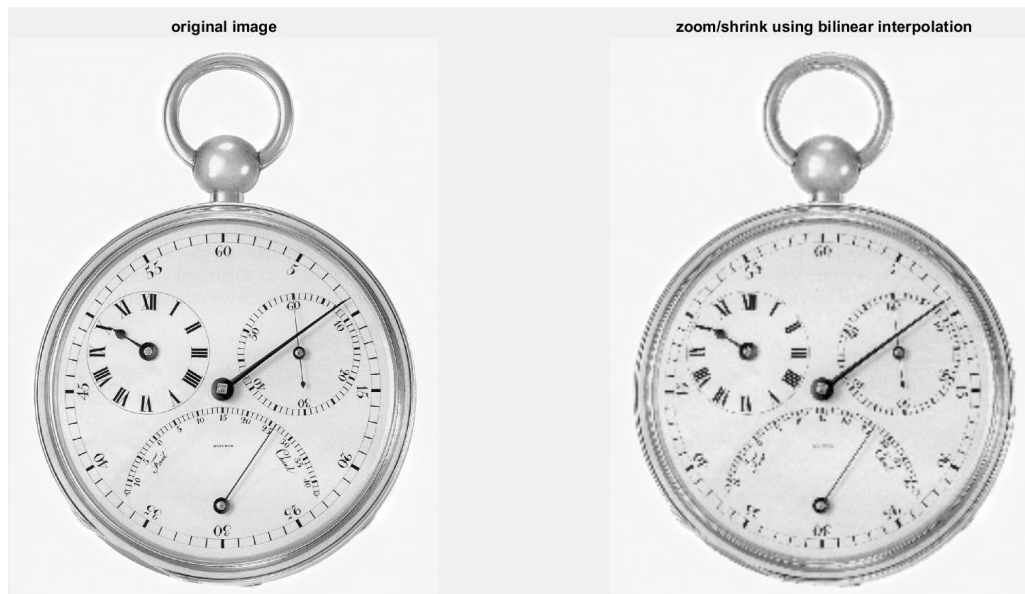
隨著 level 越多，可以看到圖片顏色越來越多，骨骼與頭的輪廓越來越清晰，到 level=256 就會與原圖一樣。

## 2) Proj02-03 – Zooming and Shrinking Images by Pixel Replication



結果圖與原圖比較，明顯看出輪廓變得粗糙，鐘錶內的數字與刻度也變得模糊許多。因為在縮小 10 倍的過程中，只留下了 1/10 的 pixel，接著利用 nearest neighbor 放大時，新增的 pixel 僅會複製最鄰近 pixel 的數值，因此圖片大小雖然一樣，但是許多細節在縮小時就流失掉了，物體部分也因為使用 nearest neighbor，顏色的段落感會放大，看起來就會模糊，輪廓有鋸齒狀的感覺。

### 3) Proj02-04 – Zooming and Shrinking Images by Bilinear Interpolation



結果圖與原圖比較，鐘錶的數字與刻度變得模糊，輪廓也變得沒那麼清楚，整體解析度下降許多。因為在縮小的 12.5 倍的過程中，捨去了許多 pixel，接著利用 bilinear interpolation 放大時，雖然新增的點會依據最鄰近的 4 個點做內插法，降低顏色的段落感，但因為縮小時捨棄過多 pixel，犧牲太多細節，所以最後的結果圖顯現上仍然是模糊的。

4) 補充(nearest 與 bilinear 圖結果的比較):



附圖是利用兩種方式，同樣對原圖縮小 10 倍再放大的比較。可以發現左邊的圖形整體來說是比較清楚的，輪廓的地方也比較圓滑，這是因為比起 nearest neighbor 直接複製鄰近的數值，bilinear 採用的是對點做內插法，所以顏色會有線性的增減，成像就會比較圓滑，邊邊也沒有鋸齒狀的感覺。但是在一些小數字與刻度上，nearest neighbor 的圖片更加清楚，我覺得是因為數字與刻度本身太小，所以比起 bilinear 綜合週遭的顏色，nearest neighbor 直接增加黑色 pixel 的數量，對於圖像的清楚度是更有幫助的。