

以下的方法都會先讀取照片中每個 pixel 的 BGR 值，都是利用以下方式：先讀取 image 的長及寬，再利用長及寬讀取 image 中的每個像素的 BGR 值。

1. Image Quantization(binary, gray, index-color)

1-1. Convert the color image to the grayscale image

使用此公式：Formula: $(0.3 \times R) + (0.59 \times G) + (0.11 \times B)$. 計算出新的值，再將此值存入 image 的每個 pixel 中。

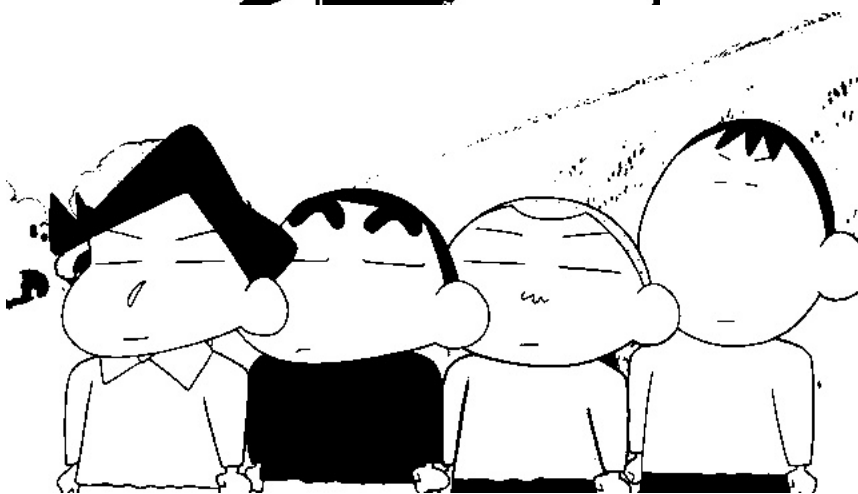




Explain results: 雖然轉為灰色，但原圖的細節並沒有少，效果不錯。

1-2. Convert the grayscale image to the binary image

設定 threshold 值，判斷每個 pixel 是否大於 threshold 值，若是，將 pixel 值設定為 255 (白色) ；若否，將 pixel 值設定為 0 (黑色) 。



Explain results: 偏深色的地方在轉為二值話的影像後，才會顯示出來，像第二張淺色的貓毛及第三張白色的雲朵及灰色的天空都顯示不出來。而第一張的 m&m 巧克力因為幾乎都是深色，所以效果算不錯。

1-3. Convert the color image to the index-color image

先建立 color map，遍歷 image 中每個 pixel 的 RGB，計算此 RGB 與 color map 中距離最小的 RGB，再將 color map 與 image pixel 距離最小的 RGB，存入 index image pixel 中。

```
custom_colors = [  
    [255, 0, 0],      # Blue  
    [0, 255, 0],      # Green  
    [0, 0, 255],      # Red  
    [255, 255, 0],    # Yellow  
    [255, 0, 255],    # Magenta  
    [0, 255, 255],    # Cyan  
    [128, 0, 0],      # Maroon  
    [0, 128, 0],      # Olive  
    [0, 0, 128],      # Navy  
    [128, 128, 0],    # Yellow Green  
    [128, 0, 128],    # Purple  
    [0, 128, 128],    # Teal  
    [128, 128, 128],  # Gray  
    [192, 192, 192],  # Silver  
    [255, 165, 0],    # Orange  
    [128, 0, 0]       # Brown  
]
```



Explain results: 我覺得效果滿不錯的，像第二張的貓的胡鬚，這樣的細節

都有還原出來。

2. Resizing Image

2-1. Resizing image to $\frac{1}{2}$ and 2 times without interpolation

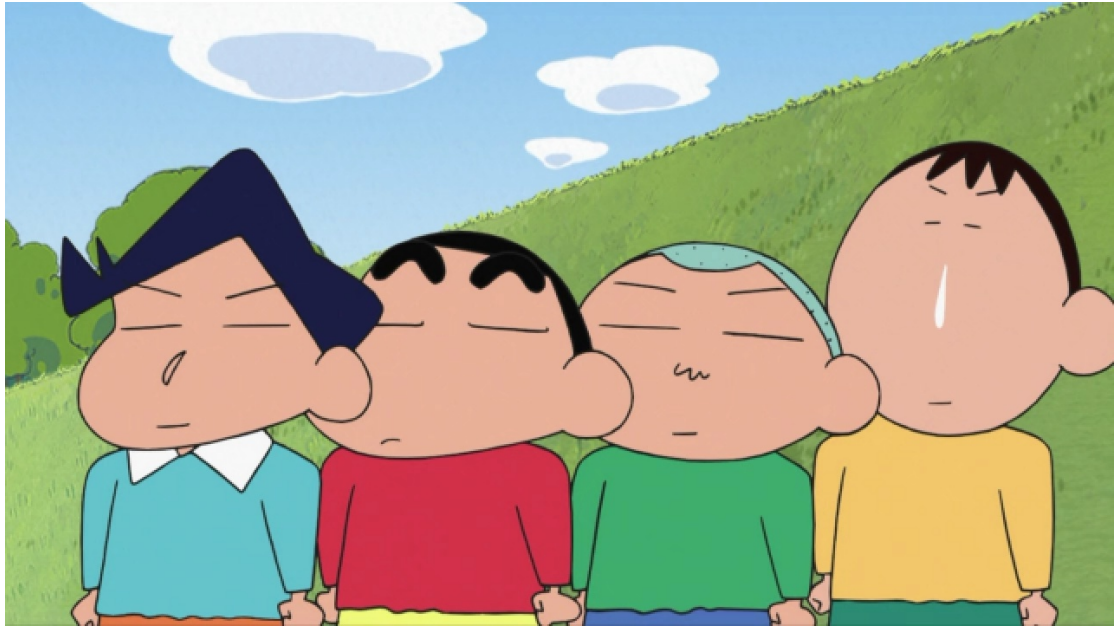
2-1.double

依據此 pixel 值的長(x)、寬(y)的索引值，將 pixel 值存入 double image

$2*x, 2*x+1, 2*y, 2*y+1$ 的這些 index 中。







Explain results: 放大後，圖像明顯變的些微模糊。

2-1.half

依據此 pixel 值的長(x)、寬(y)的索引值，將 pixel 值存入 half image x 整

除 2, y 整除 2 的這些 index 中。



Explain results: 大小縮為一半後，圖像明顯有顆粒感。

2-2. Resizing image to $\frac{1}{2}$ and 2 times with interpolation

2-2.double

首先，對圖像進行水平方向和垂直方向的縮放，將原始圖像中的每個像素

複製到新圖像中的對應位置，同時對相鄰像素進行插值。

然後，對於每個水平和垂直方向上間隔一個像素的像素，對其進行水平或

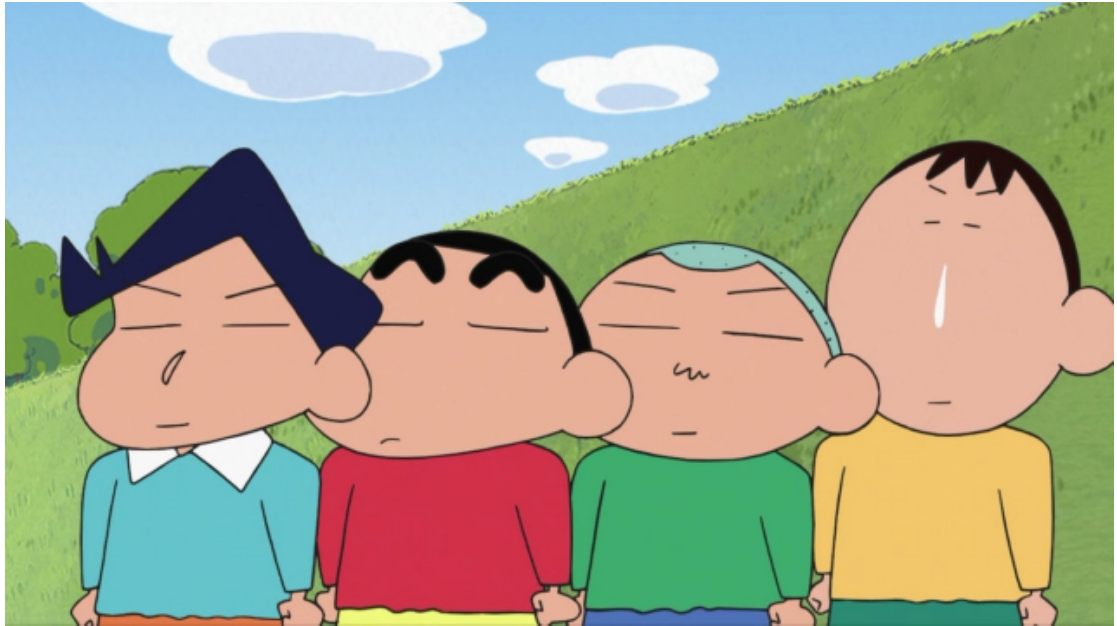
垂直方向的插值，以填充空缺像素。

最後再將最後一 row 及最後一 column 的空缺，用倒數第二 row 及倒數第

二 column 的值做填補。



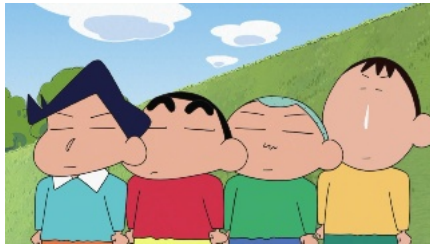
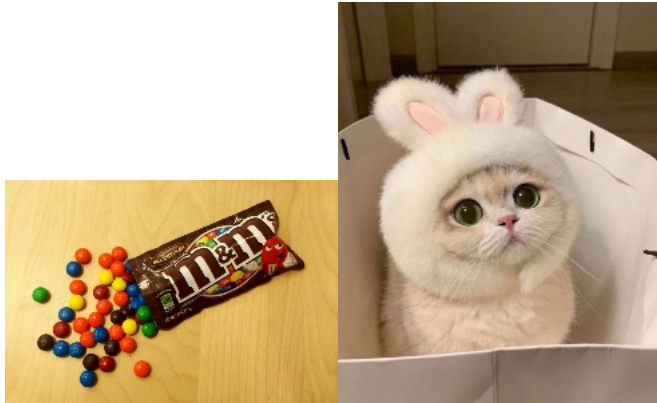




Explain results: 與 2-1.double 的結果相同，放大後，圖像明顯變的些微模糊。

2.2-half

作法與 2-1.half 相同，依據此 pixel 值的長(x)、寬(y)的索引值，將 pixel 值存入 half image x 整除 2, y 整除 2 的這些 index 中。



Explain results: 與 2-1.half 的結果相同，大小縮為一半後，圖像明顯有顆粒感。