

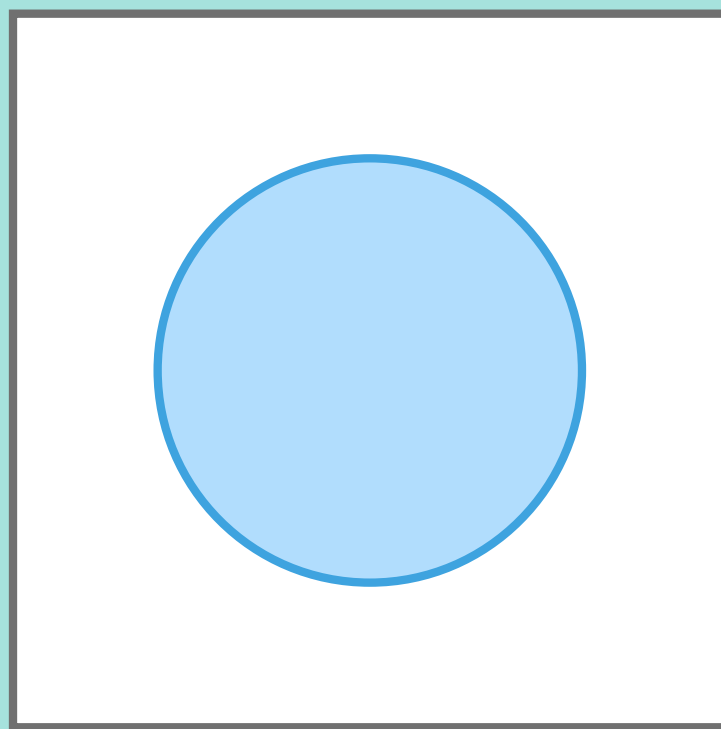
# 怎麼描述一張圖片

## 影像編碼



# 你正在跟同學講電話...

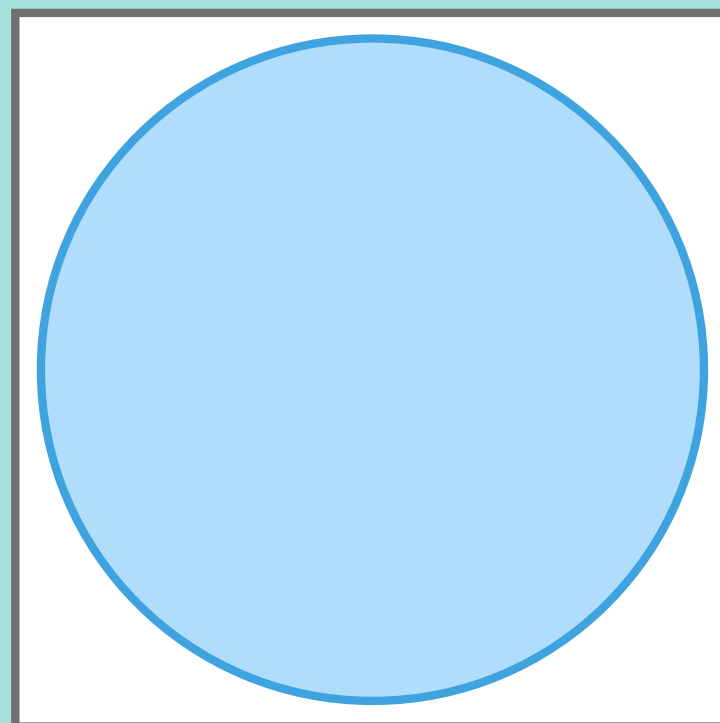
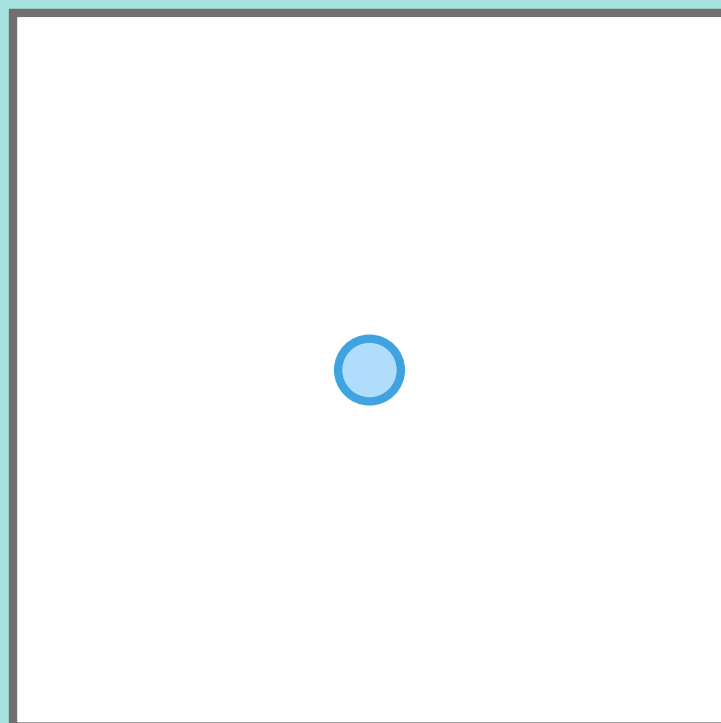
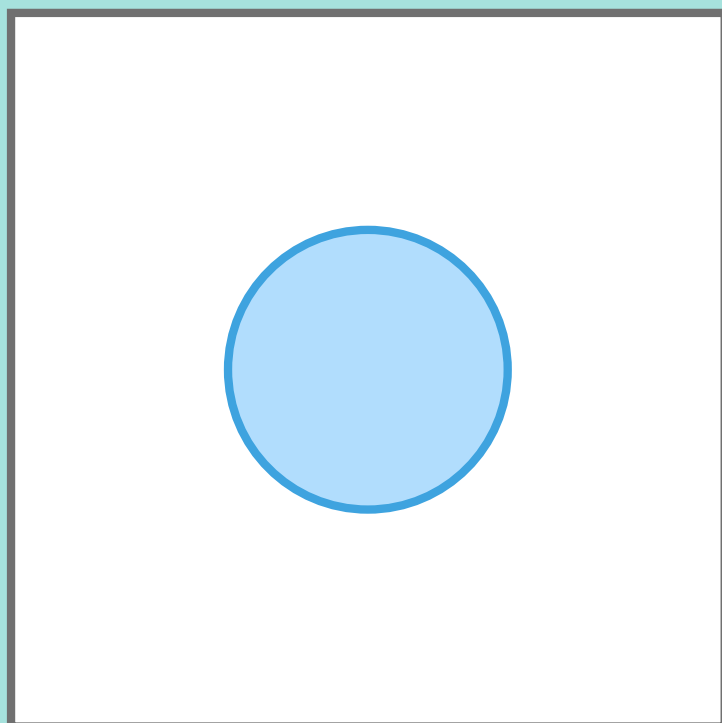
- 手機相機壞掉的狀況下，怎麼跟他形容你看到的圖片？



圓形？



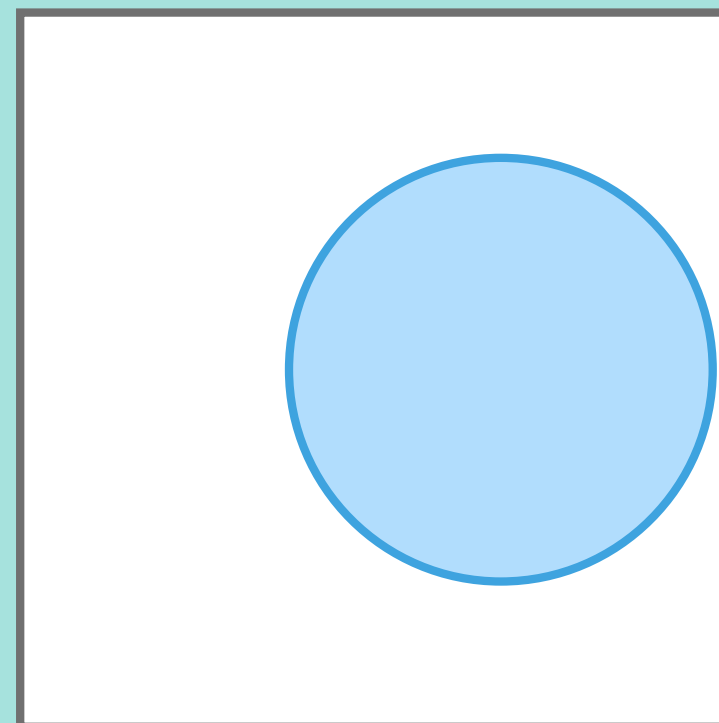
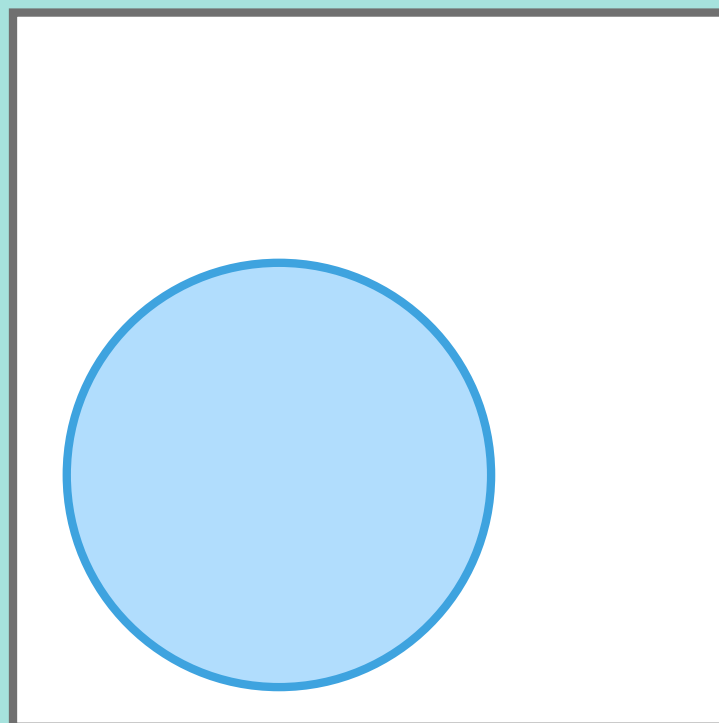
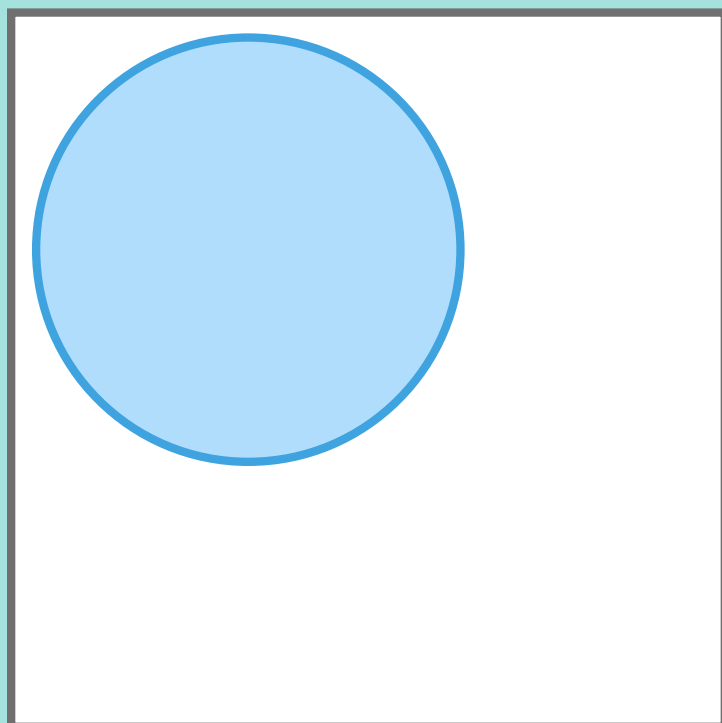
# 同學想像的圖可能長這樣……



半徑為4公分的  
圓形



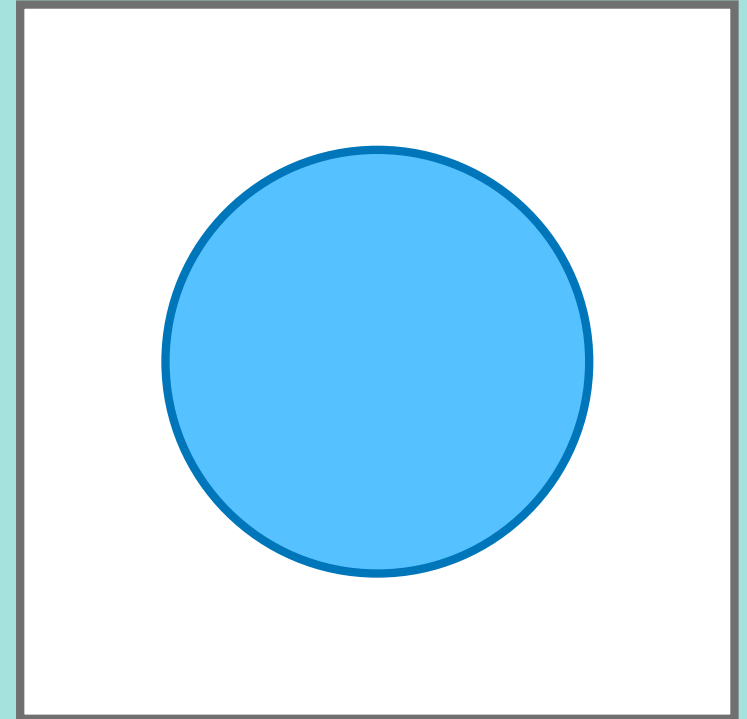
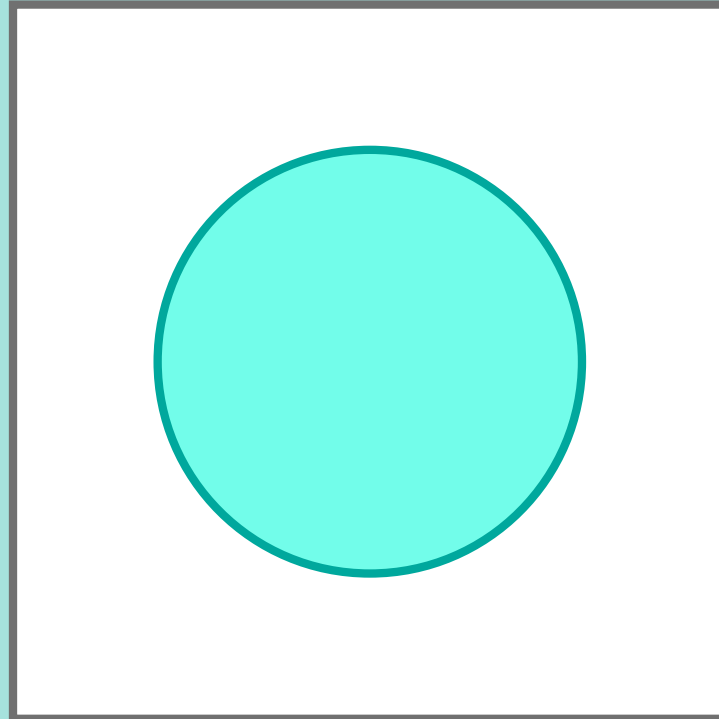
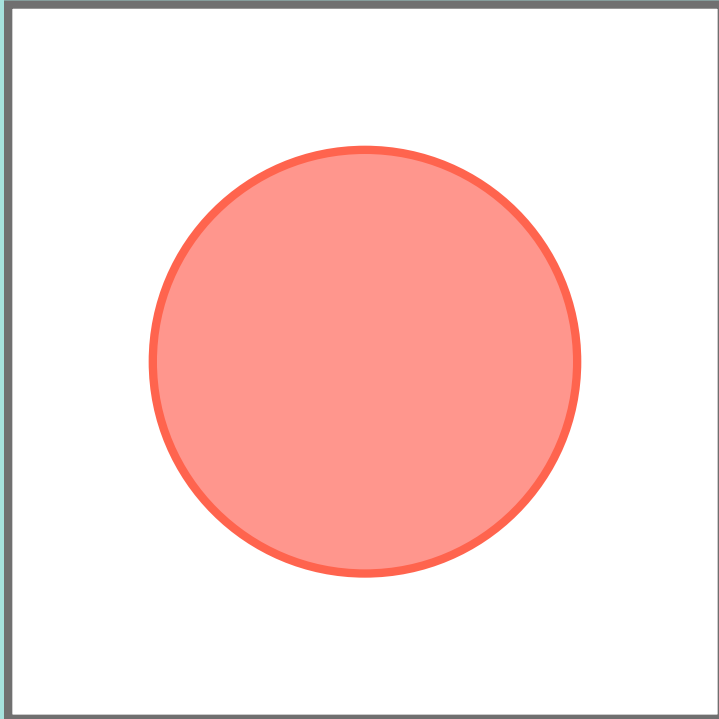
# 同學想像的圖可能長這樣……



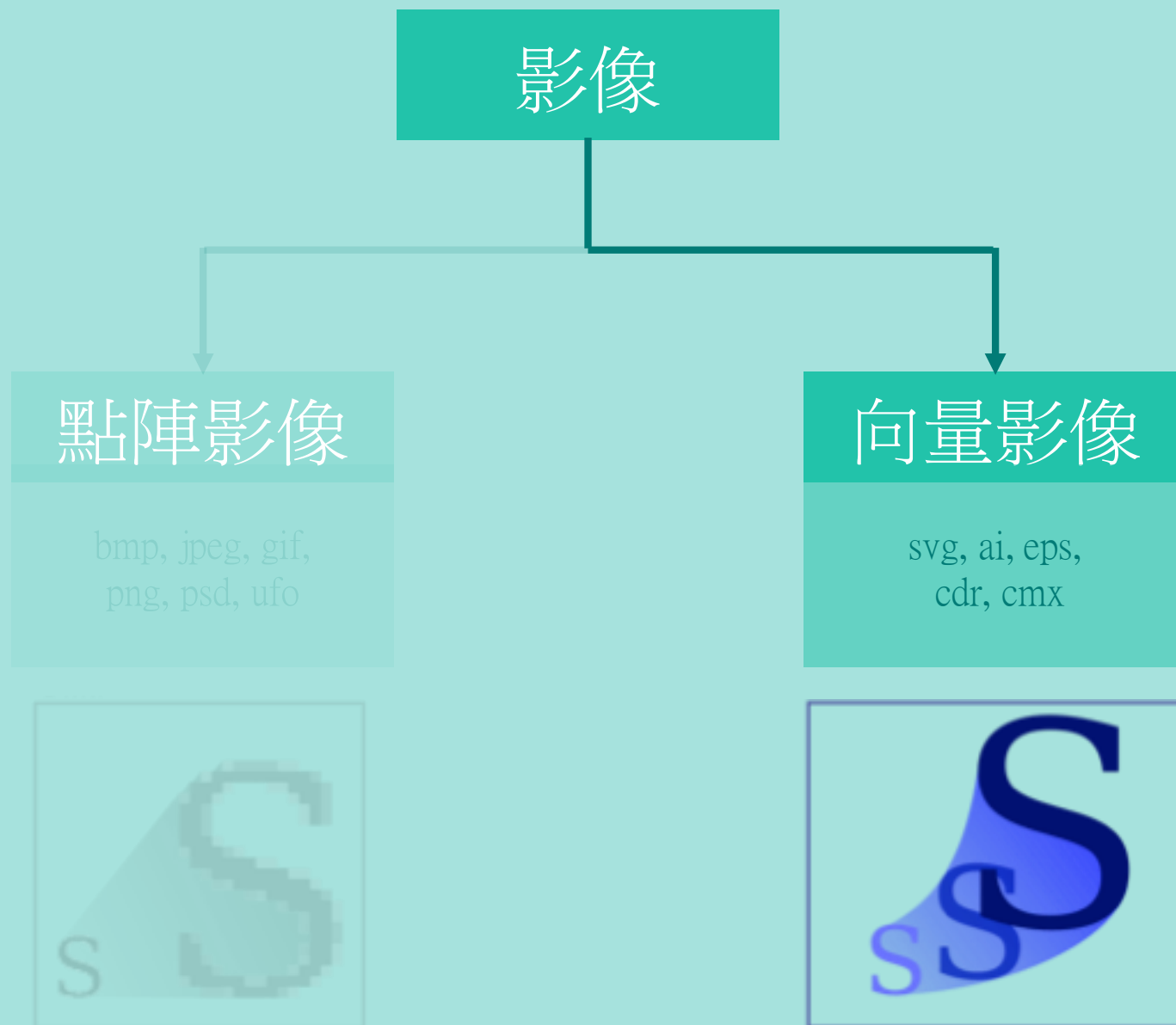
圓心在正中央，  
半徑為4公分的圓形



# 同學想像的圖可能長這樣……



# 影像

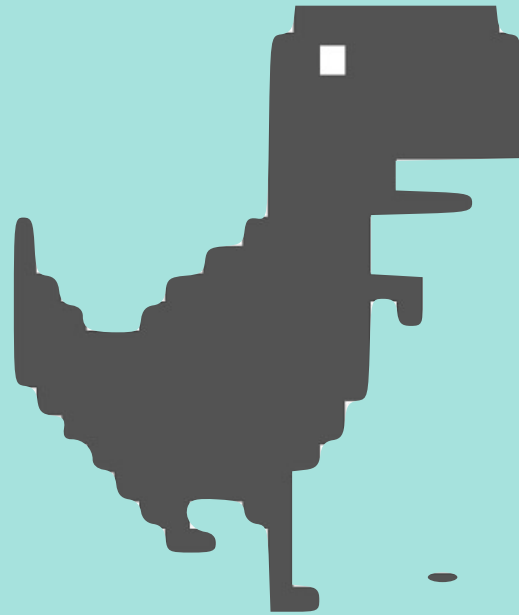


# 使用向量影像紀錄圓形

- 半徑
- 圓心座標
- 輪廓樣式與顏色
- 填充樣式與顏色

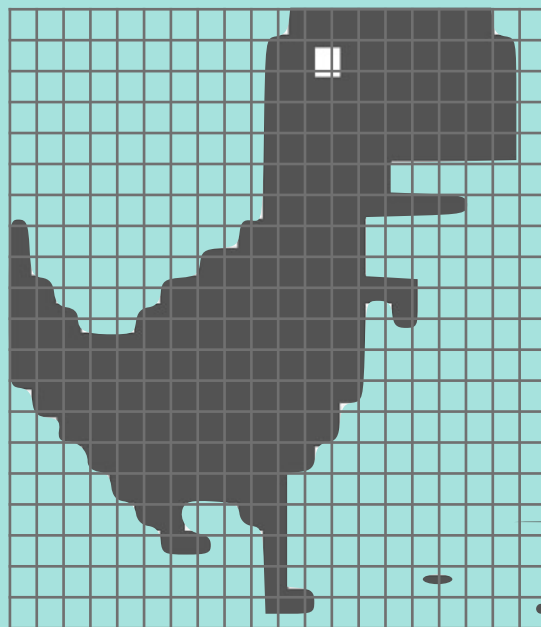


# 如果圖片長這樣呢？

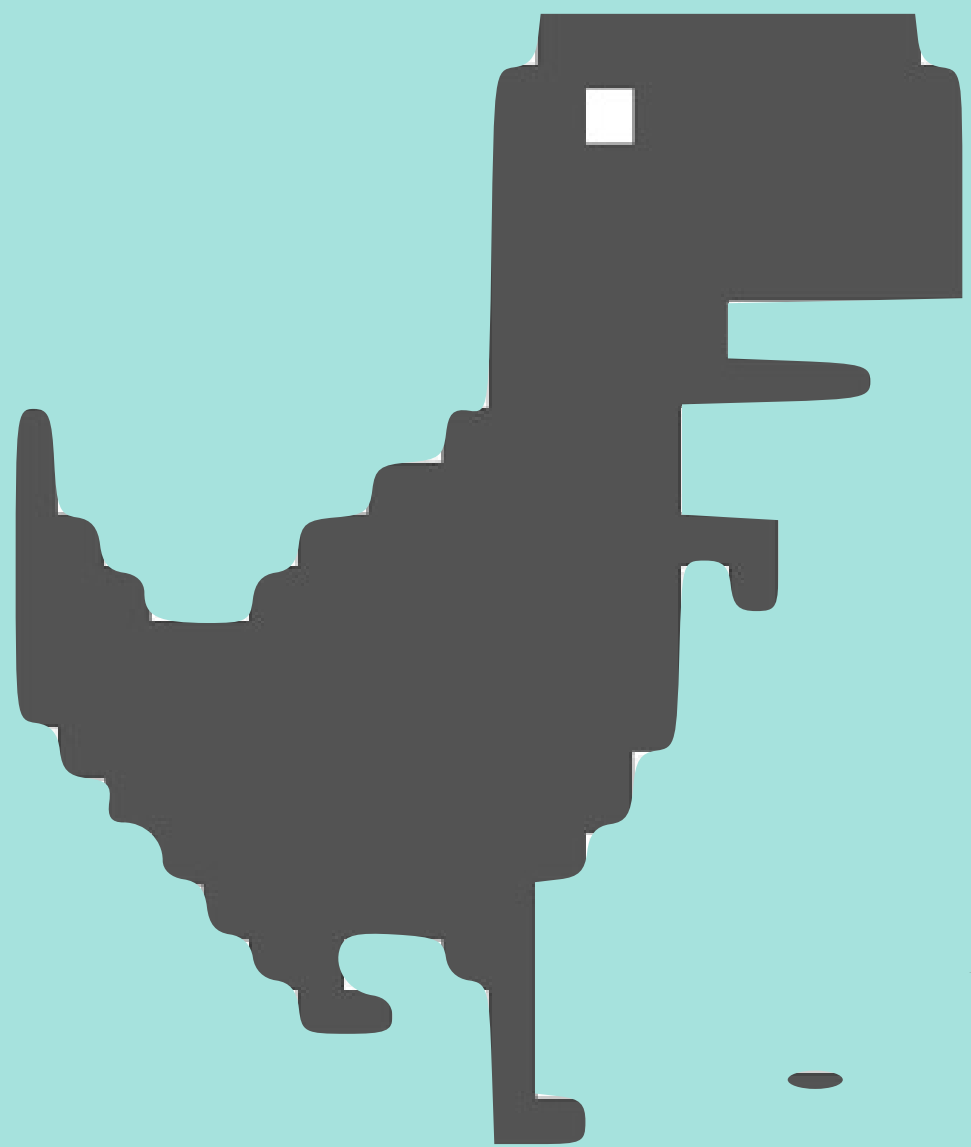




# 想像一下...



# 可以用黑白標記格子顏色



白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	白
白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	黑	黑	白	黑	黑	黑	黑	黑
白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑
白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑
白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑
白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	黑	黑	黑	黑	黑	白	白	白	白
白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	白	白
黑	白	白	白	白	白	白	白	白	白	黑	黑	黑	黑	黑	白	白	白	白	白
黑	白	白	白	白	白	白	白	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	白	白	白	白	白
黑	黑	白	白	白	白	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	白	白	白	白
黑	黑	黑	白	白	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	白	黑	白	白	白
黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	白	白	白	白	白
黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	白	白	白	白	白
白	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	白	白	白	白	白	白
白	白	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	白	白	白	白	白	白	白
白	白	白	白	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	白	白	白	白	白	白	白	白
白	白	白	白	白	黑	黑	白	白	黑	黑	白	白	白	白	白	白	白	白	白
白	白	白	白	白	白	黑	黑	白	白	黑	白	白	白	白	白	白	白	白	白
白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	黑	白	白	白	白	白	白	白	白
白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	白	黑	黑	白	白	白	白	白	白	白



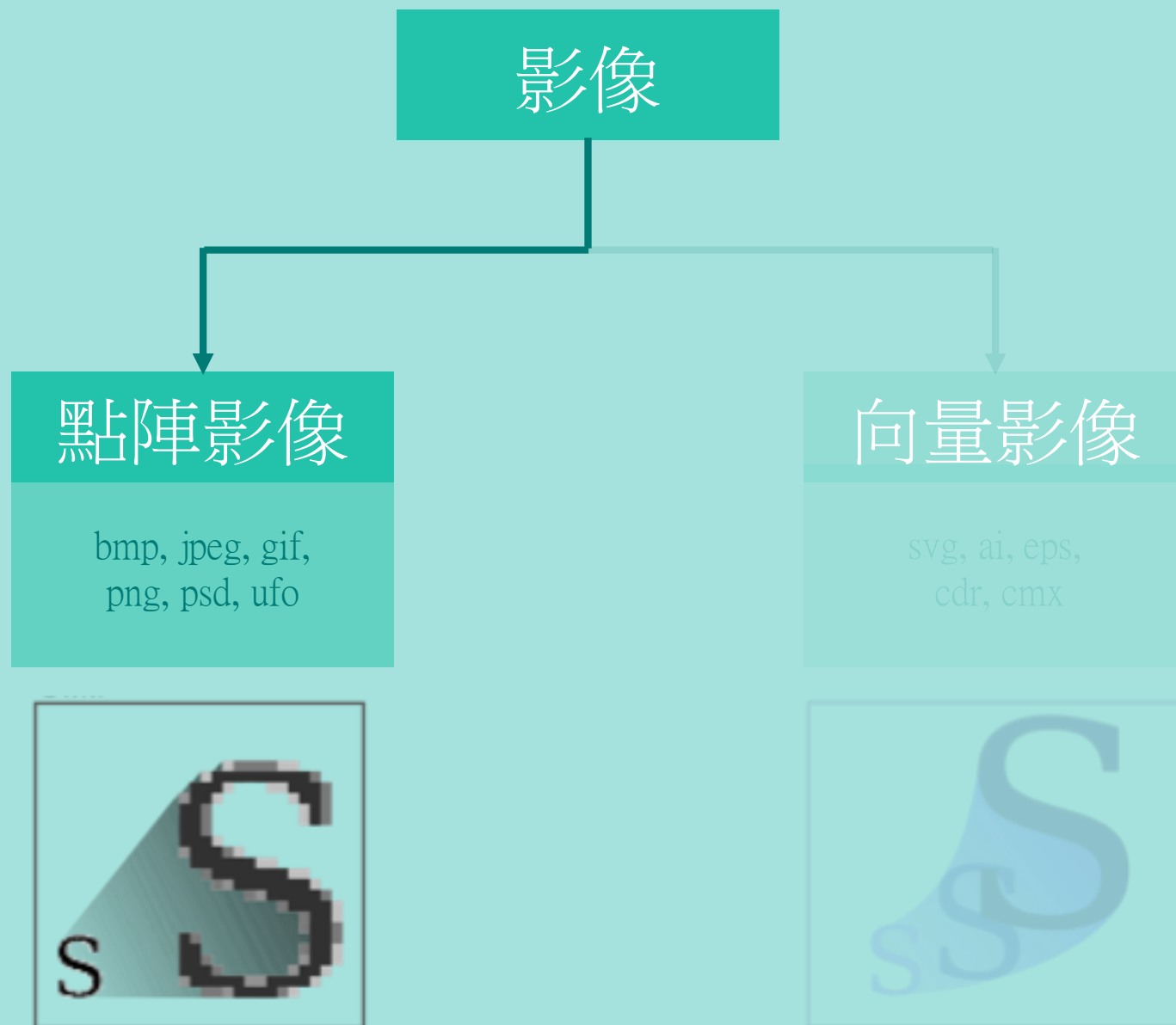
# 在電腦的世界裡

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

當然就變成很多的0和1



# 影像

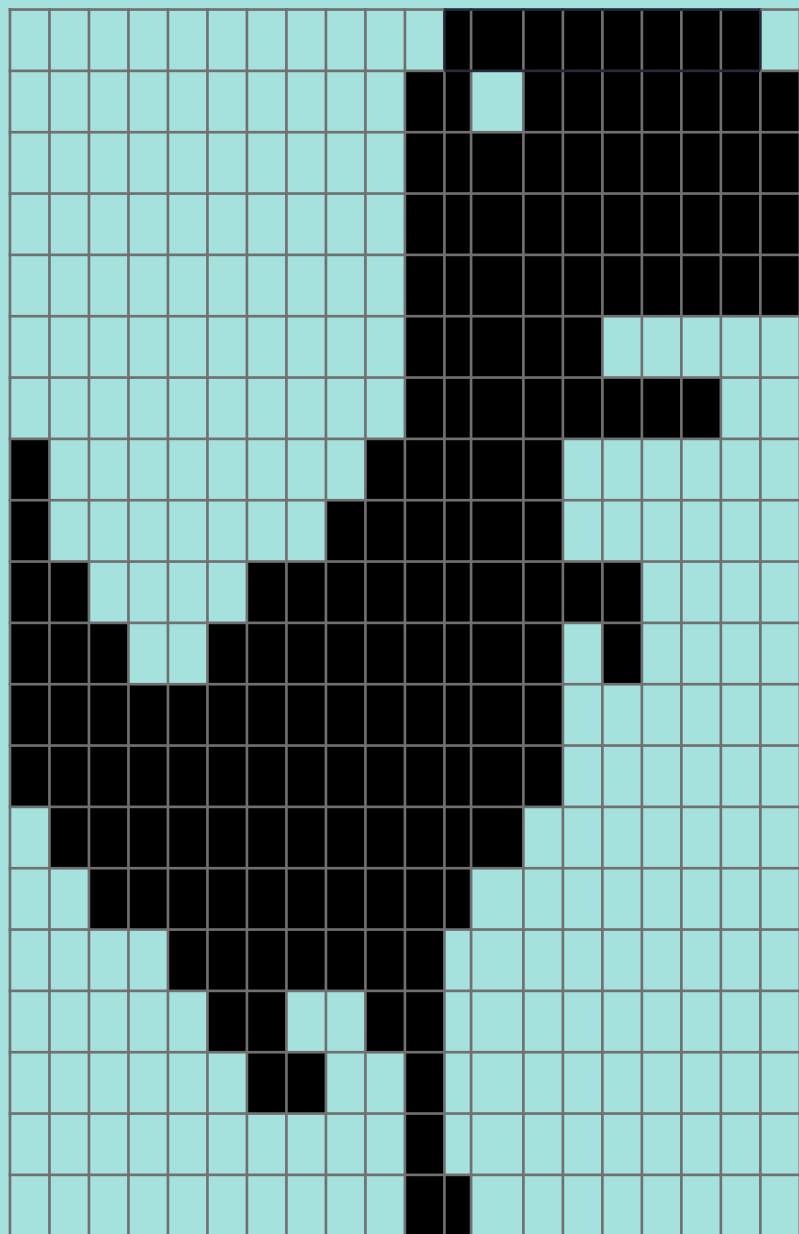


# 像素

- 前面用到的「格子」
- 影像顯示的基本單位
- 單位面積內的像素越多代表解析度越高，所顯示的影像就會接近於真實物體



# 想想看...



- 這隻恐龍的影像只有黑色和白色，每個像素都可以使用0或1 (1 bit)表示顏色

影像長寬皆為20像素，則儲存這隻恐龍的影像檔案有多大？

$$20 \times 20 \times 1 \div 8 \\ = 50 \text{ byte}$$





# 動手試試看...

- 使用記事本開啟1.pbm的檔案，你能不能修改它的內容，使圖案輸出「IMAGE」？

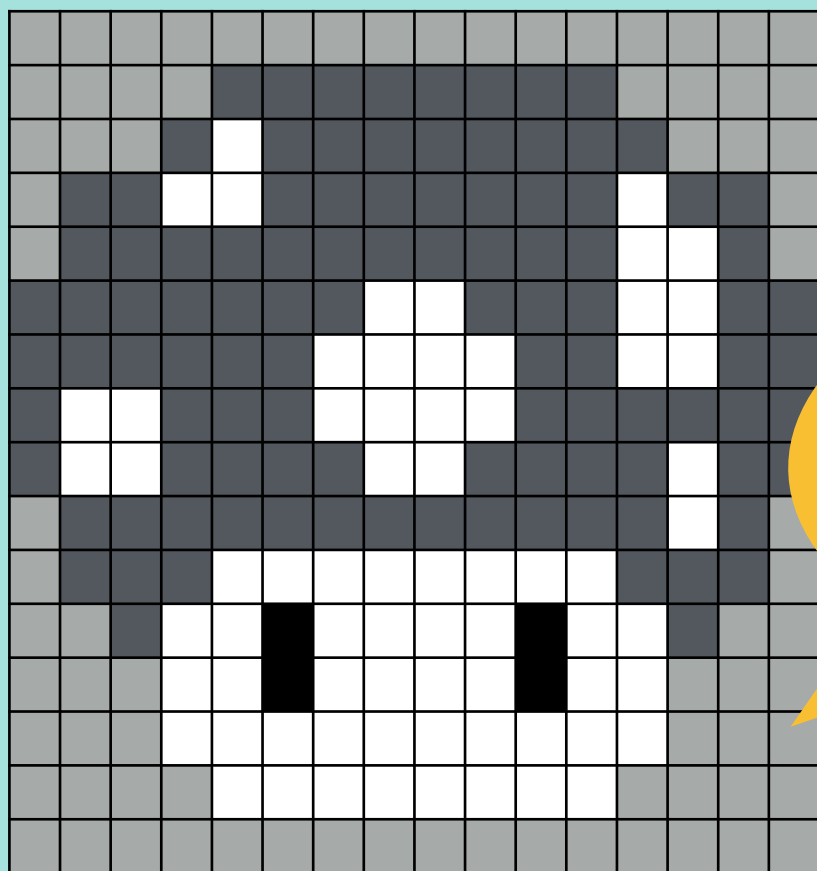
IMAGE





# 動手試試看...

- 如果要儲存這張長寬皆為16像素的圖片，應該需要多少空間？

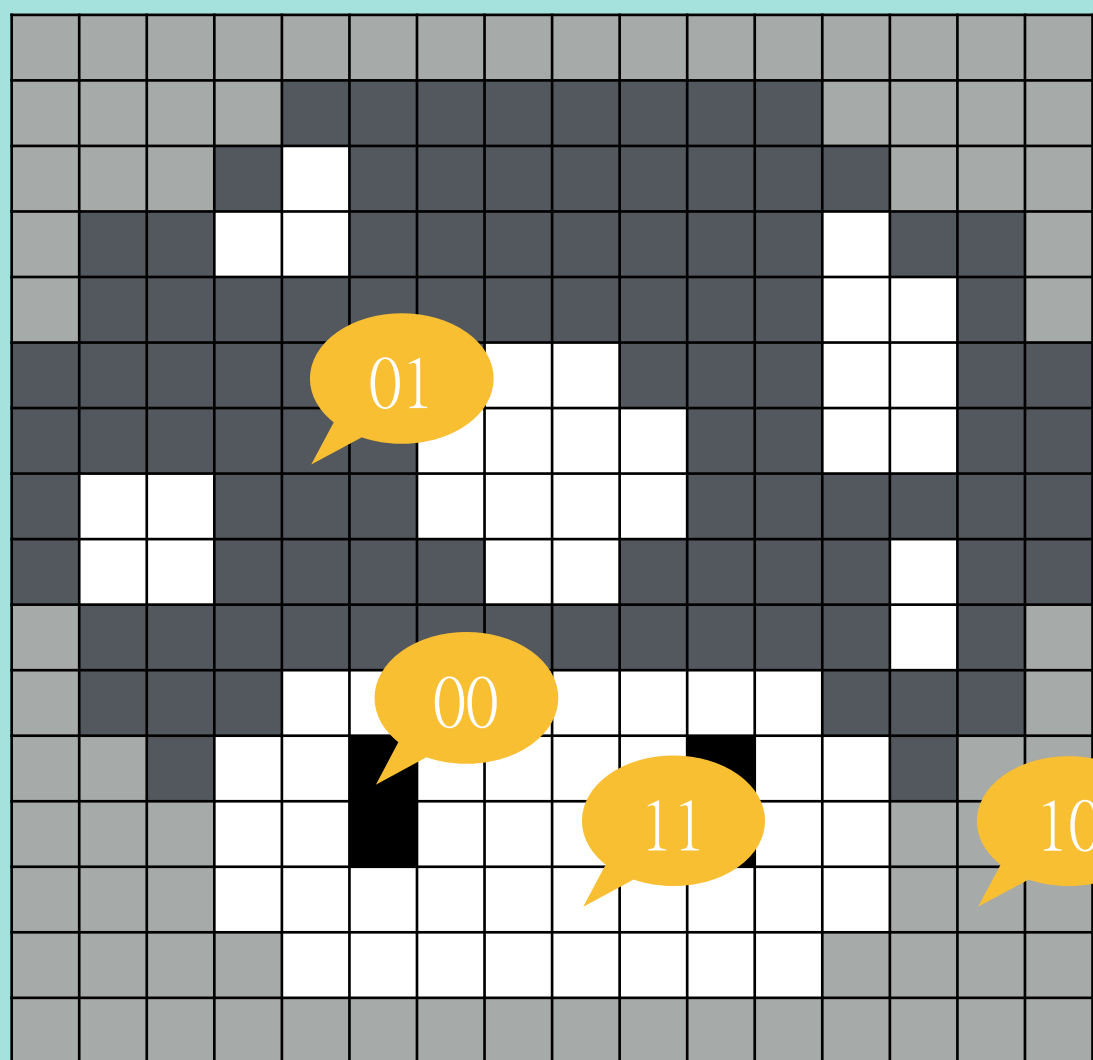


總共有4種顏色，  
應該用幾個bit編碼？



# 動手試試看...

[Hint]



- 要表達四種顏色，就需要四個不一樣的編碼

00, 01, 10, 11

因此每個像素都需要使用

2bit



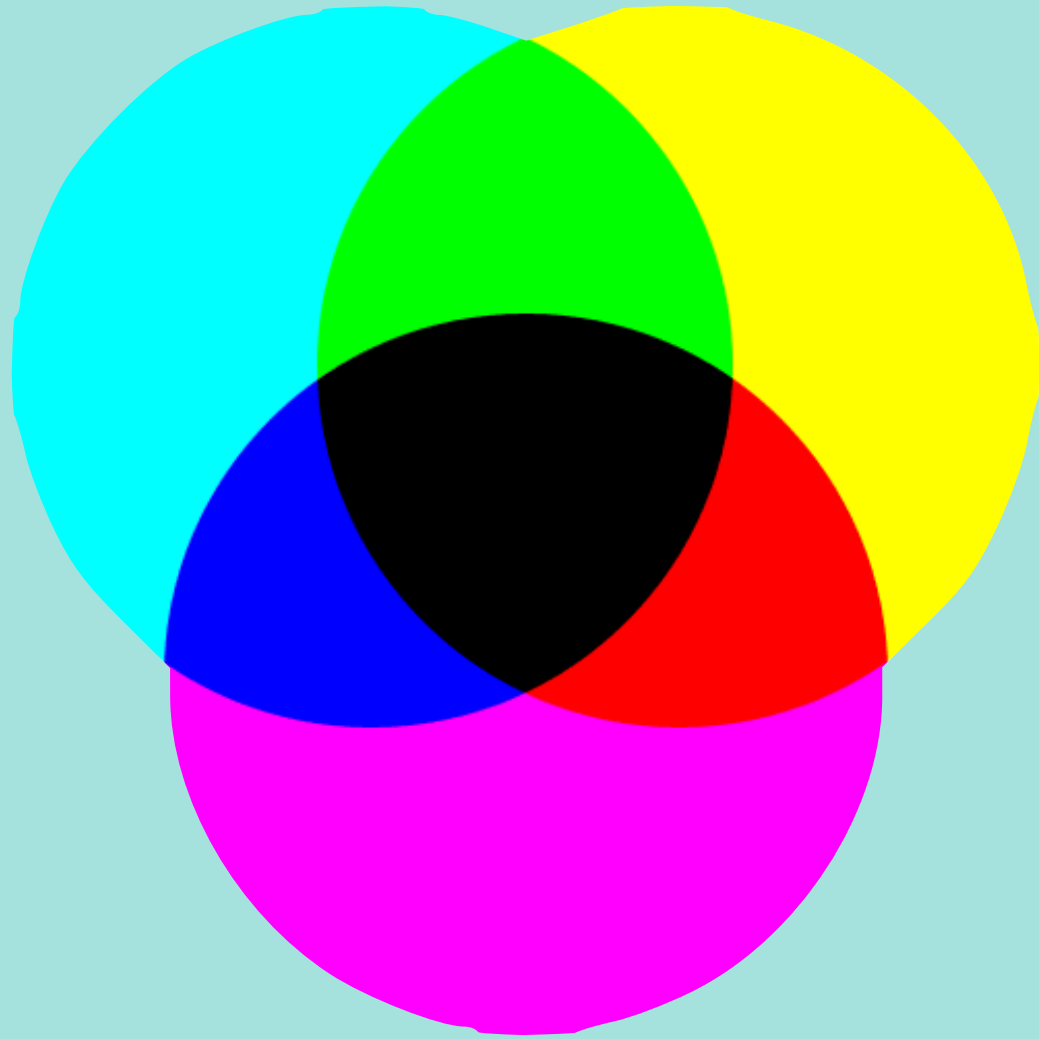
# 彩色影像怎麼辦？



- 要怎麼表示照片裡的顏色？



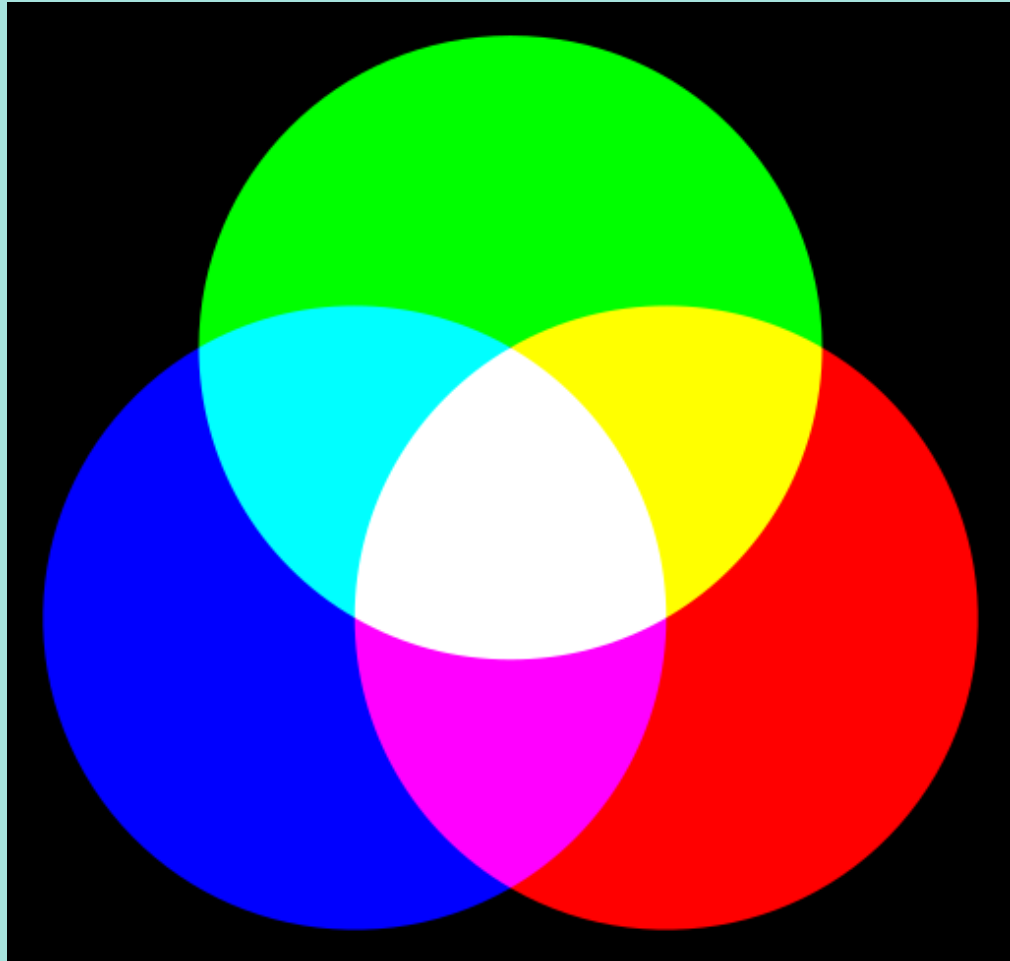
# 想想顏料的三原色



- 使用紅、黃、藍，就可以調出各種顏色



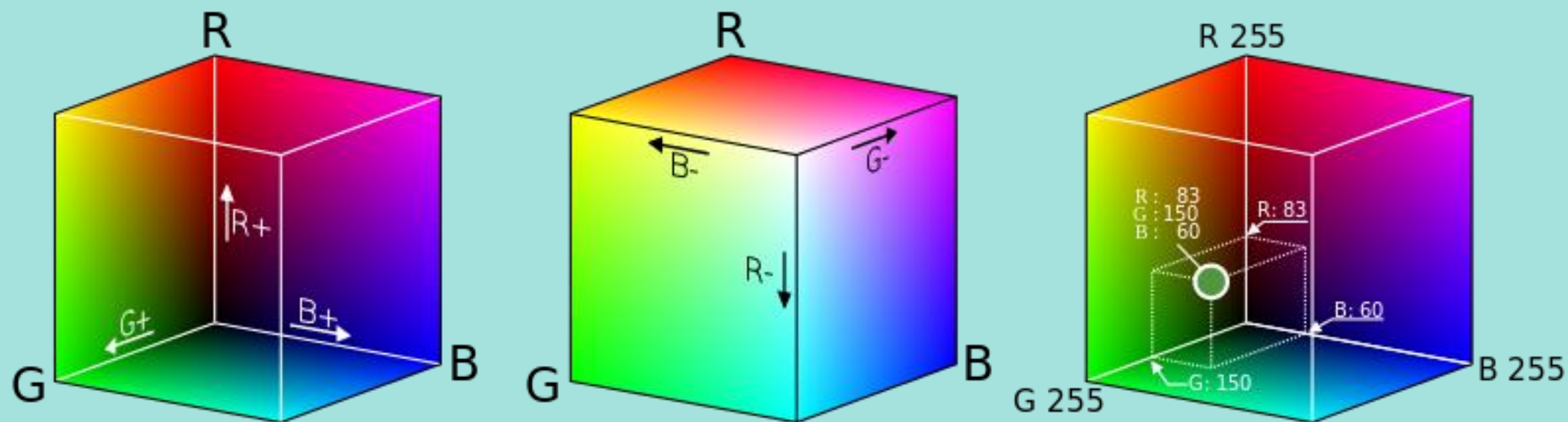
# 光的三原色



- 使用紅、綠、藍，就可以組合出各種顏色



# RGB 色彩空間





# 使用RGB表示色彩



# 圖片來源

- *Freepik*

[https://www.freepik.com/free-vector/collection-of-pixelated-students\\_947586.htm#term=pixel%20art&page=1&position=32](https://www.freepik.com/free-vector/collection-of-pixelated-students_947586.htm#term=pixel%20art&page=1&position=32)

