

Q1:

$$\text{Middle column of the image} = 0.5R + G + 0.5B = \underbrace{0.5(R+B)}_{\text{midgray}} + 0.5G$$

⇒ 看起來就像是綠的，但沒有 midgray 的成分，使其強度增強

Q2:

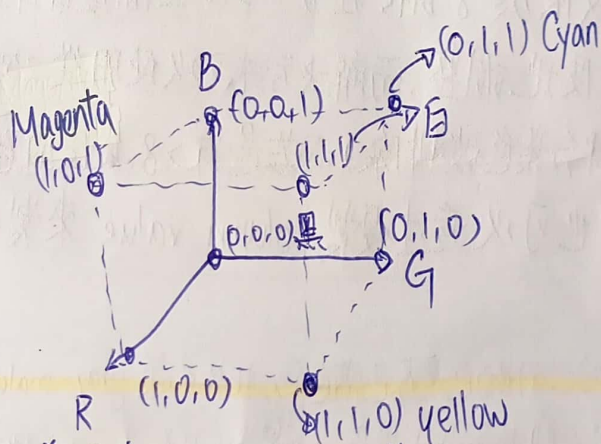
(a) Red image: 所有 pixel value 均是 255

Green image: 第一個 column 全部是 0，第二個 column 是全部 1，... 以此類推直至最後一個 column 是 255

Blue image: 第 1 個 row 全 255，第 2 個 row 全是 254，以此類推，直至最後一個 row 是 0

因為 RGB → CMY 已知

- Cyan ⇒ G+B
- Magenta ⇒ R+B
- Yellow ⇒ R+G



今要訂出來: (0,0,0) 原來為 Black
(1,1,1) 為 white

(1,0,0) 為 Red
(0,1,0) 為 Green
(0,0,1) 為 Blue

(1,1,0) 為 Yellow
(1,0,1) 為 Magenta
(0,1,1) 為 Cyan

有包含 Black, White 的部分是「完全飽和」的，其他部分則是從角落往「黑色 or 白色」點逐漸降低飽和度

Q3:

a) Purest Green: 00FF00 对画到的是 (7, 18)

b) Purest Blue: 0000FF 对画到的是 (12, 13)

Q4:

根據 hint, 我們可發現在 HSI 色彩圓環中, 深紫色大約位在 270° 附近, 而此時, 固定 S, I (意即固定亮度, 及最大飽和度) \rightarrow 光譜色彩應該為 fully-saturated

而在矩形的第一列固定 S, I 的值以及將 Hue 設定在 270° 度, 下一列 (即第2列) 則是有相同的 S, I 值, 但把 hue 調整為 $> 69^\circ$... 依此類推至最後一列會有相同的 S, I 值, hue = 0° (figure 6.14 上 hue = 0° 時為紅色)

若是將 image 設限於 8 bits 在 $0^\circ \sim 270^\circ$ 之間僅會有 256 種變化, 若要相同間距的話就不能是一度一度地調整, 而解決方法可以使用從 255° 開始, 每隔一度作調整 (会造成大部分紫色被排除), 若有 > 8 bits 的色深度, 則可以有更小的 increment 甚至更長的 strip 也可以透過複製 column value 來製作。

Q5:

a) 在 fig 6.16(a) 中, 給出的顏色是原色譜色彩, 此外本題 gray-scale 是 8 bits image \rightarrow hue 可以被分成 256 个 value 而 hue 在 $0^\circ \sim 360^\circ$ 之間若是均勻增量 $\Rightarrow \frac{360}{255}$ 可視為 $0^\circ \sim 360^\circ$ 被壓縮至 $[0, 255]$

如同 yellow $\Rightarrow 60^\circ$ 在 8 bits image 上會變成 $\div 43$, 而 $G = 120^\circ \Rightarrow 85$; $R = 180^\circ \Rightarrow 170$; $B = 240^\circ \Rightarrow 213$ 而中間的区域是純白色 (hue = 0°) 而黑色 background 亦是如此。

b) 因為這些顏色都是光譜色, 都是完全飽和的 \rightarrow 圓圈区域的 value = 255, color image 的中心区域都是白色 \rightarrow 飽和度 = 0

c) 中心部分為白色的, 而完全飽和的 R, G, B 有相等之強度, 圖中較暗的交色区域值為 85

而 Cyan, Magenta, Yellow 等比例混合 $\Rightarrow \frac{1}{2}(R+G) + \frac{1}{2}(G+B) + \frac{1}{2}(R+B) \Rightarrow$ 白色

\rightarrow 中心区域為白色 $\rightarrow 255$

而 Cyan, Magenta, Yellow 這 3 个区域則是 170

To decrease the proportion of yellow

sol.

(1)

Decreasing yellow ; ⁽²⁾ Increasing Blue ; ⁽³⁾ Increasing Cyan & Magenta ⁽⁴⁾ Decreasing Red and Green

Q7.

∵ white ⇒ R=G=B=1

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.588 & 0.179 & 0.183 \\ 0.29 & 0.606 & 0.105 \\ 0 & 0.068 & 1.021 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

Color	R	G	B	X	Y	Z	$\frac{X}{X_w}$	$\frac{Y}{Y_w}$	$\frac{Z}{Z_w}$	$h(\frac{X}{X_w})$	$h(\frac{Y}{Y_w})$	$h(\frac{Z}{Z_w})$	L^*	a^*	b^*
ref	1	1	1	0.95	1	1.1	1	1	1	1	1	1	100	0	0
Black	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.14	0.14	0.14	0	0	0
Red	1	0	0	0.59	0.29	0	0.62	0.29	0	0.85	0.66	0.14	83	95	105
Green	0	1	0	0.18	0.61	0.06	0.19	0.61	0.06	0.59	0.85	0.14	51	-13.6	90
Yellow	1	1	0	0.77	0.9	0.07	0.81	0.9	0.06	0.93	0.96	0.14	92	-16	113
Cyan	0	1	1	0.36	0.71	1.09	0.38	0.71	1	0.73	0.89	1	68	-84	-22
Blue	0	0	1	0.18	0.11	1.02	0.19	0.11	0.94	0.58	0.47	0.98	51	53	-10
Magenta	1	0	1	0.77	0.14	1.02	0.81	0.14	0.94	0.93	0.73	0.98	92	100	-49
white	1	1	1	0.95	1	1.1	1	1	1	1	1	1	100	0	0
Gray	0.5	0.5	0.5	0.48	0.5	0.55	0.5	0.5	0.5	0.79	0.79	0.79	76	0	0