



## ปฏิบัติการการประมวลผลภาพดิจิทัลครั้งที่ 5 Color image processing

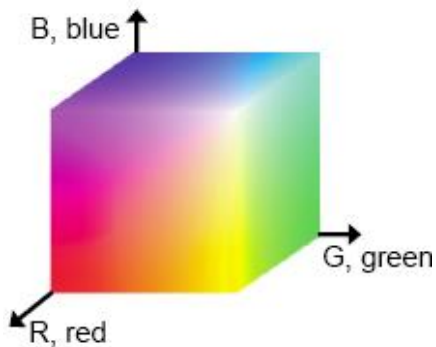
### วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้การแปลงระหว่างระบบสี ที่สามารถนำไปประยุกต์กับการประมวลผลภาพสี

1. เรียนรู้การกำหนดค่าสี RGB ในปริภูมิสี
2. เรียนรู้การแปลงจากระบบสี RGB ไปยัง HSV โดยใช้ฟังก์ชัน `rgb2hsv`
3. เรียนรู้การแปลงจากระบบสี HSV ไปยัง RGB โดยใช้ฟังก์ชัน `hsv2rgb`
4. เรียนรู้การประมวลผลภาพสี เช่น การปรับคอนทราสต์ การเพิ่มความคมชัด การกำจัดสัญญาณรบกวน ของภาพสี

### การทดลอง

1. จากแบบจำลองของระบบสี RGB ที่แสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลูกบาศก์สี RGB

ทดลองเขียนสคริปต์เพื่อกำหนดค่าแต่ละจุดสี โดยการเนียนเป็นแผ่นตามแกนของสีแดง ที่ค่าสีแดงเท่ากับ {0, 64, 128, 192, 255} ซึ่งมีคำสั่งดังนี้

```
rgb = [];  
figure  
Z = [0, 64, 128, 192, 255];  
for z=1:5  
    for x=1:256  
        for y=1:256  
            rgb(x,y,1) = Z(z);  
            rgb(x,y,2) = x-1;
```

```

        rgb(x,y,3) = y-1;
    end
end
subplot(2,3,z);
imshow(uint8(rgb));
end

```

คำถาม 1) ค่าสีมีความสัมพันธ์กับระบบสีอย่างไร

- อ่านข้อมูลภาพสี onions.png แล้วแสดงเป็นภาพสีและองค์ประกอบของแต่ละสี RGB ด้วยคำสั่งต่อไปนี้

```

I = imread('onion.png');
figure, subplot(2,4,1), imshow(I), title('Original Image');
subplot(2,4,2), imshow(I(:,:,1)), title('R component');
subplot(2,4,3), imshow(I(:,:,2)), title('G component');
subplot(2,4,4), imshow(I(:,:,3)), title('B component');

```

- แปลงภาพ RGB ไปยังระบบสี HSV และแสดงผลภาพแต่ละองค์ประกอบ

```

Ihsv = rgb2hsv(I);
subplot(2,4,6), imshow(Ihsv(:,:,1)), title('Hue');
subplot(2,4,7), imshow(Ihsv(:,:,2)), title('Saturation');
subplot(2,4,8), imshow(Ihsv(:,:,3)), title('Value');

```

จากข้อ 2. และ 3. ให้อธิบาย Hue, Saturation และ Value

- แปลงภาพ RGB ไปเป็นค่าความส่องสว่าง (Luminance) ด้วยระบบสี sRGB ซึ่งเป็นระบบสีที่พัฒนาโดย Hp และ

ไมโครซอฟต์ ที่กำหนดค่าความส่องสว่างด้วย D65 ให้เปรียบเทียบค่าความส่อง L กับค่า Value จากข้อ 3.

```

>> cform = makecform('srgb2lab');
>> lab = applycform(I,cform);
>> L = lab(:,:,1);
>> figure, subplot(2,2,1); imshow(L), title('Luminance');
>> subplot(2,2,2); imhist(L);
>> subplot(2,2,3); imshow(Ihsv(:,:,3)), title('Value');
>> subplot(2,2,4); imhist(Ihsv(:,:,3));

```

- การปรับปรุงค่าความสว่าง (Brightness) ของภาพสี เพื่อปรับคอนทราสต์ ความสว่าง และความสมดุลของสี โดยให้

เปรียบเทียบระหว่างระบบสี sRGB กับ HSV

% การปรับปรุงภาพในระบบสี sRGB

```

L = double(L)/255;
LOW_IN = min(L(:));
HIGH_IN = max(L(:));
LOW_OUT = 0;

```

```

HIGH_OUT = 1;
GAMMA = 0.5;
J = imadjust(L,[LOW_IN; HIGH_IN], [LOW_OUT; HIGH_OUT], GAMMA);
lab(:,:,1) = uint8(255*J);
cform1 = makecform('lab2srgb');
rgb = applycform(lab,cform1);
figure, subplot(2,3,1), imshow(L); title('Input luminance');
subplot(2,3,2); imshow(J); title('Luminance adjust');
subplot(2,3,3); imshow(rgb); title('Color enhancement');

```

%การปรับปรุงภาพในระบบสี HSV ด้วยค่าตัวแปรเดียวกับระบบสี sRGB

```

V = IHSV(:,:,3);
LOW_IN = min(V(:));
HIGH_IN = max(V(:));
J = imadjust(L,[LOW_IN; HIGH_IN], [LOW_OUT; HIGH_OUT], GAMMA);
subplot(2,3,4), imshow(V); title('Input value');
subplot(2,3,5); imshow(J); title('Value adjust');
IHSV(:,:,3) = J;
rgb = hsv2rgb(IHSV);
subplot(2,3,6); imshow(rgb); title('Color enhancement');

```

6. การปรับปรุงค่าความเข้มของ RGB ให้วิเคราะห์ผลการปรับปรุงแต่ละข้อต่อไป นี้ โดยเทียบกับผลลัพธ์จากข้อ 5.

6.1 ปรับปรุงเฉพาะแบนด์สีแดง

```

R = double(I(:,:,1))/255;
L = I;
LOW_IN = min(R(:));
HIGH_IN = max(R(:));
R = imadjust(R,[LOW_IN; HIGH_IN], [LOW_OUT; HIGH_OUT], GAMMA);

figure, subplot(2,3,1), imshow(I); title('Original');
L(:,:,1) = uint8(255*R);
subplot(2,3,2); imshow(L); title('adjusted Red');

```

6.2 ปรับปรุงเฉพาะแบนด์สีเขียว

```

G = double(I(:,:,2))/255;
LOW_IN = min(G(:));
HIGH_IN = max(G(:));
G = imadjust(G,[LOW_IN; HIGH_IN], [LOW_OUT; HIGH_OUT], GAMMA);
L = I;
L(:,:,2) = uint8(255*G);
subplot(2,3,3); imshow(L); title('adjusted Green');

```

6.3 ปรับปรุงเฉพาะแบนด์สีน้ำเงิน

```

B = double(I(:,:,3))/255;
LOW_IN = min(B(:));
HIGH_IN = max(B(:));
G = imadjust(B,[LOW_IN; HIGH_IN], [LOW_OUT; HIGH_OUT], GAMMA);
L = I;
L(:,:,3) = uint8(255*B);

```

```
subplot(2,3,4); imshow(L); title('adjusted Blue');
```

#### 6.4 ปรับปรุงเฉพาะแบนด์สีน้ำเงินและเขียว

```
L(:, :, 2) = uint8(255*G);  
subplot(2,3,5); imshow(L); title('Green+Blue');
```

#### 6.5 ปรับปรุงเฉพาะแบนด์ RGB

```
L(:, :, 1) = uint8(255*R);  
subplot(2,3,6); imshow(L); title('Adjusted RGB');
```