



تکلیف شماره ۵

بخش پنجم

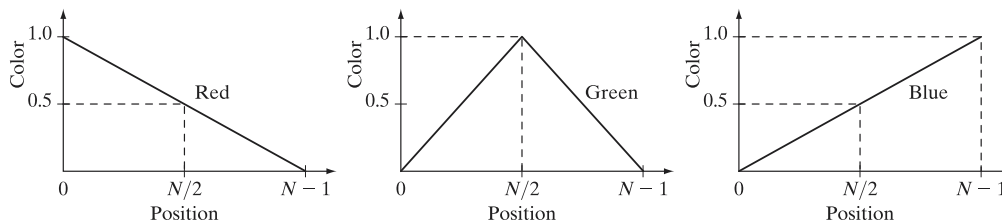
پردازش تصویر رنگی

COLOR IMAGE PROCESSING

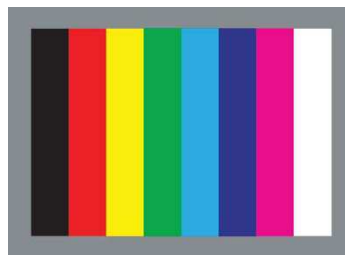
◇ مسئله‌های تحلیلی = تشریحی

۱) در یک کاربرد مونتاز خودکار، سه دسته از قطعات می‌بایستی توسط رنگ کدگذاری شوند تا آشکارسازی آنها ساده‌تر گردد، ولی فقط یک دوربین تلویزیونی تک‌رنگ برای گرفتن تصاویر دیجیتال در اختیار داریم. روشی را پیشنهاد کنید که با استفاده از این یک دوربین بتوانیم سه رنگ مختلف را آشکارسازی کنیم.

۲) در یک تصویر RGB ساده، تصاویر مؤلفه‌های R ، G و B دارای نمودار شدت روشنایی افقی نشان داده شده در نمودار زیر هستند. شخص ناظر چه رنگی را در ستون وسط این تصویر مشاهده می‌کند؟



۳) مؤلفه‌های R ، G و B شکل زیر را به‌گونه‌ای رسم کنید که در یک صفحه‌ی نمایشگر تک‌رنگ ظاهر می‌شوند. تمام رنگ‌ها در ماکزیمم شدت روشنایی و اشباع قرار دارند. در حل این مسئله، مرز خاکستری وسط را جزئی از تصویر در نظر بگیرید.



۴) نشان دهید که مؤلفه‌ی اشباع (S) در مکمل یک تصویر رنگی نمی‌تواند به‌تنهایی از مؤلفه‌ی اشباع تصویر ورودی محاسبه شود.

۵) در فضای RGB برای نقاطی که در رابطه‌ی زیر صدق می‌کنند، رویه‌ای را ترسیم نمایید:

$$D(\mathbf{z}, \mathbf{a}) = [(\mathbf{z} - \mathbf{a})^T \mathbf{C}^{-1} (\mathbf{z} - \mathbf{a})]^{\frac{1}{2}} = D.$$

که در آن D یک ثابت معلوم غیر صفر است. فرض کنید که $\mathbf{a} = \mathbf{0}$ و اینکه:

$$\mathbf{C} = \begin{bmatrix} 8 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

◇ مسئله‌های برنامه‌نویسی کامپیوتری

❏ (۱) یک M-function بنویسید که یک تصویر RGB را بگیرد و معادل HSI آن را تولید کند.

```
function h = rgb2hsi(f)
%RGB to HSI conversion
% f is RGB input image
% h is HSI output image
```

❏ (۲) یک M-function بنویسید که یک تصویر HSI را بگیرد و معادل RGB آن را تولید کند.

```
function f = hsi2rgb(h)
%RGB to HSI conversion
% h is HSI input image
% f is RGB output image
```

❏ (۳) با استفاده از توابع فوق، تابع $g = \text{colorimhisteq}(f)$ را بنویسید که یک تصویر رنگی f را به عنوان ورودی دریافت می‌کند و عمل تعدیل هیستوگرام را انجام می‌دهد و خروجی تصویر تعدیل شده را در g برمی‌گرداند (برای انجام تعدیل هیستوگرام تصویر سطح خاکستری می‌توانید از تابع نوشته شده در تکلیف ۲ یا تابع استاندارد متلب استفاده کنید). تصویر a5.tif را دانلود کنید و با تابعی که نوشتید، تعدیل هیستوگرام را روی آن اجرا کنید.

مسئله‌هایی که در کنار آنها نماد ❏ درج شده است، برای حل نیاز به برنامه‌نویسی کامپیوتری (محیط MATLAB) دارند. برای تحویل، برنامه‌ها به همراه گزارش نتایج در محل مشخص شده در سایت در قالب یک فایل آرشو zip آپلود شود.