

سیستم‌های چندرسانه‌ای (۳۴۲-۴۰)

دانشکده مهندسی کامپیوتر

ترم بهار ۱۳۸۵

دکتر حمیدرضا ربیعی

تکلیف شماره ۸: مفهوم رنگ و بازنمایی آن

۱- مقدمه

تصویر یک بازنمایی دو بعدی یا سه بعدی از صحنه است که می‌تواند حقیقی یا مجازی باشد. به عنوان مثال، تصویری می‌تواند عکس یک صحنه طبیعی، یک طراحی، نقاشی یا حتی یک گراف عادی باشد. برای بیشتر تصاویر دیجیتالی رنگی فهمیدن فیزیک رنگها و ادراک انسان درباره رنگها بسیار مهم است، زیرا نمایش یا چاپ تصاویر برای استفاده انسان آماده می‌شوند. در طول این آزمایش، ما درباره فیزیک تولید رنگها و مفهوم آن گفتگو خواهیم کرد. همچنین راجع به باز نمایی رنگهای متفاوت و تبدیل بین گونه های متفاوت آن بحث خواهیم کرد. سر انجام، به طور خلاصه اصول پایه ای ابزارهای پردازش تصویر را توضیح خواهیم داد. شما یکی از قدرتمند ترین محصولات تجاری دنیای تصویر به نام فتوشاپ برای شناخت پردازش دنیای تصاویر رنگی به کار خواهید بست.

۲- فیزیک رنگ

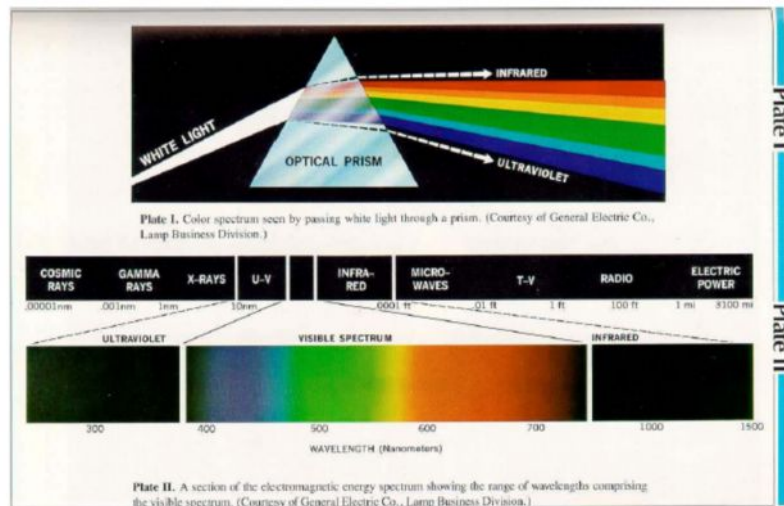
۱-۲- رنگ به عنوان موج الکترومغناطیسی

نور در حقیقت گونه ای از انرژی است. نور قسمتی از طیف الکترومغناطیسی است که با چشم انسان قابل دیدن است. چشم انسان می‌تواند نور طول موجهای بین ۴۰۰ و ۷۰۰ میلی میکرون را درک کند. امواج نورانی به طور فیزیکی رنگی نیستند بلکه رنگها در سیستم دیداری انسان شکل می‌گیرند. رنگ دریافت شده با طول موج یا فرکانس موج تعیین می‌شود. رنگهای طیف که با چشم انسان قابل دیدن هستند شامل: بنفش، آبی، فیروزه ای، سبز، زرد، پرتقالی و قرمز هستند. ارتباط بین طول موج هاو رنگها به صورت زیر هستند.

Color	Wavelength (nm)
Red	800-650
Orange	640-590
Yellow	580-550
Green	530-490
Blue	480-460
Cyan	450-440
Violet	430-390

$$1 \text{ micron or } 1\mu = 1/1000 \text{ mm} = 1/1000000 \text{ m} \quad 1 \text{ millimicron or } m\mu = 1/1000000 \text{ mm}$$

هنگامی که انرژی یک موج EM الکترومغناطیسی در تمام باند مرئی، برابر باشد، ما سفید تشخیص می‌دهیم، هنگامی که هیچ انرژی در طول باند مرئی موجود نباشد، ما سیاه می‌بینیم. در ۱۶۷۶، نیوتن نشان داد که اشعه نور سفید می‌تواند توسط یک منشور اپتیکی شکسته شود تا یک باند چند رنگی لایه به عنوان طیف نور سفید نشان دهد.



شکل ۱: صحنه I: تجزیه یک نور سفید، صحنه II: نور مرئی در طیف EM مراجعه شود به مرجع [1].

شکل ۱، یک چارت EM را نشان می دهد که محل نور مرئی در تمام طیف موج EM و همچنین طیف رنگی با عبور نور سفید از یک منشور نشان داده شده است.

می توان دریافت که رنگهای متفاوت می توانند با ترکیب سه رنگ اصلی در مقادیر متناسب بوجود آیند این سه رنگ، رنگهای اصلی نامیده می شوند: قرمز، سبز، آبی (RGB). به عنوان مثال، مقادیر مساوی از آبی، قرمز، و سبز، رنگ سفید و مقادیر مساوی از قرمز و سبز، زرد را بوجود می آورند. همانگونه که قبلاً بیان شد، رنگ یک نور به محتوای طیفی آن بستگی دارد، یعنی کدام قسمت طیف رنگ سفید، انرژی را ساطع کرده است. این رنگها قانون افزایشی را دنبال می کنند. از طرف دیگر، رنگ یک شی مات بستگی به این دارد که کدام قسمت از طول موج در هنگام تابش به این اشیا، برمی گردد. به عنوان مثال، یک سطح سفید به نظر می رسد برای اینکه تمام طول موج نور سفید تابیده شده به آن را بازمی گرداند. وقتی سیاه به نظر می رسد که تمام طول موج را جذب کند و یک شی قرمز، قرمز به نظر می رسد زیرا تمام انرژی موج ورودی بجز انرژی طول موج قرمز، جذب کرده است. رنگ یک نور بازگشتی از قانون کاهشی (subtractive) پیروی می کند. مانند دسته رنگهای گروه اول (افزایشی)، هر رنگ بازگشتی نیز با ترکیب سه رنگ فرعی: فیروزه ای، ارغوانی و زرد تولید می شود. ترکیب فیروزه ای، ارغوانی و زرد در مقادیر مساوی رنگ سیاه را بوجود می آورد، زیرا این ترکیب تمام طول موج نور سفید را جذب می کند.

۳- بازنمایی رنگ

۳-۱- خلاصه

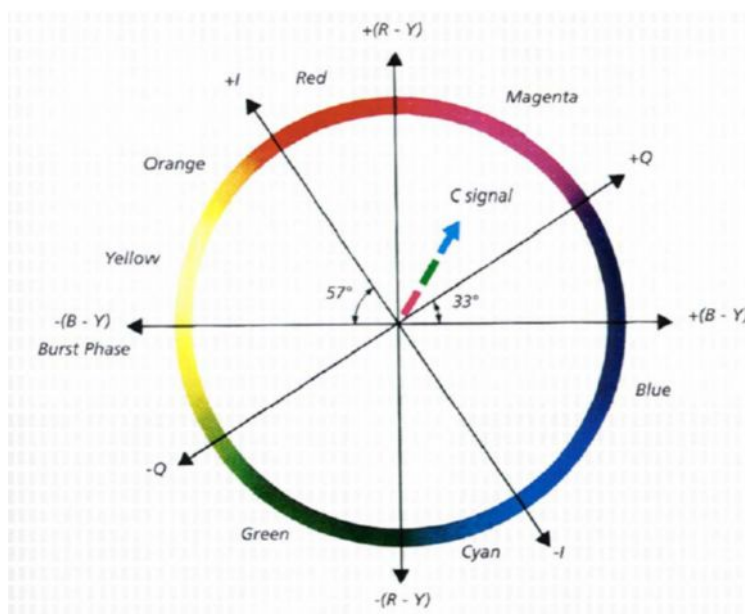
دانستن تئوری رنگ و دانش آن به شما برای درک اندازه گیری رنگ کمک می کند و فهم چگونگی نمایش رنگهای متفاوت در برنامه های پردازش تصویر را آسانتر می کند. خواص رنگ به طور ریاضی می تواند توسط مدل ها یا بازنمایی های متعددی تعریف شود. چهار مدل معمولتر: نما (Hue)، اشباع (Saturation) و روشنایی (Brightness) (HSB)؛ قرمز، سبز، آبی (RGB)؛ فیروزه ای، ارغوانی، زرد و سیاه (CMYK) و L^*a^*b CIE هستند.

۳-۲- مدل HSB

مدل HSB براساس ادراک انسان از رنگ پایه ریزی شده است. در مدل HSB، تمام رنگی براساس ۳ مشخصه اساسی توصیف می شوند.

نما (Hue) - فضای رنگ را توصیف می کند، مانند قرمز، پرتقالی یا سبز بودن آن که بوسیله طول موج نور بازگشتی از جسم یا عبوری از آن تعیین می شود. نمابه عنوان اندازه گیری از مکان روی دایره رنگهای استاندارد در زوایای بین ۰ تا ۳۶۰ درجه، بیان می شود.

اشباع (Saturation)- قدرت یا خلوص یک رنگ را اندازه گیری می کند. اشباع مقدار خاکستری بودن را برحسب نسبت های نما بیان می کند و به صورت درصدی از ۰٪ (خاکستری) تا ۱۰۰٪ (کاملاً اشباع شده یا خالص) اندازه گیری می شود. روشنایی (Brightness) روشنی یا تیرگی نسبی رنگ می باشد و معمولاً به صورت درصد از ۰٪ (سیاه) تا ۱۰۰٪ (سفید) اندازه گیری می شود. روشنایی معمولاً به شدت نور (intensity) نیز تعبیر می شود، بنابراین مدل HSB، مدل HIS نیز نامیده می شود.



شکل ۲: تعیین رنگ نما با استفاده از دایره رنگها

۳-۳- مدل RGB

مدل RGB برای توصیف رنگها استفاده می شود که به منابع نور روشن کننده مربوط است. این رنگها از قانون رنگهای افزایشی پیروی می کنند. ترکیب تمام رنگها با هم رنگ سفید را ایجاد می کنند. ترکیب قرمز، و سبز، و زرد را نتیجه می دهد. رنگهای افزایشی برای نور افکنی، نمایش ویدئو، ضبط فیلم و صحنه های نمایش استفاده می شوند. صحنه نمایش کامپیوتر شما رنگها را با پخش نور درون فسفرهای قرمز، آبی و سبز تولید می کند.

۳-۴- مدل CMYK

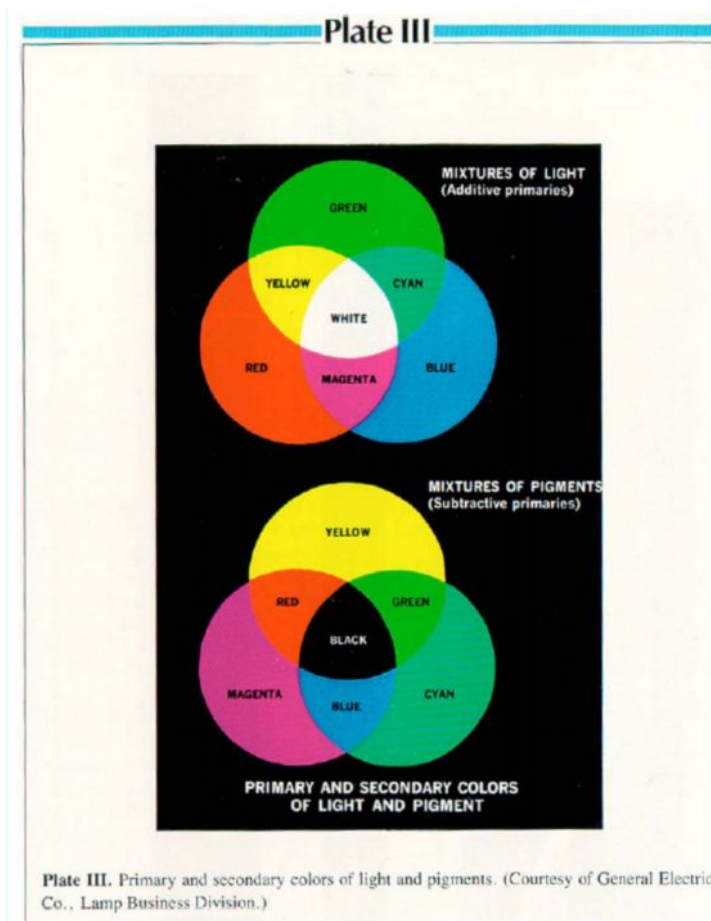
درحالی که مدل RGB برای توصیف رنگهای افزایشی به کار می رود. مدل CMYK نیز برای توصیف رنگهای کاهشی استفاده می شود. همانطور که قبلاً توضیح داده شد، این رنگها به یک منبع نور برای تولید رنگ احتیاج دارند مدل CMYK براساس کیفیت جذب جوهر چاپ شده روی کاغذ، پایه ریزی شد. هنگامی که نور سفید به جوهر مات برخورد می کرد، قسمتی از طیف جذب می شد. رنگهایی که جذب نمی شوند در چشم منعکس می شوند.

در تئوری، فیروزه ای و ارغوانی خالص و رنگ دانه های زرد باید ترکیب شوند تا تمام رنگ را جذب کرده و رنگ سیاه را بوجود آورند. از آنجایی که تمام جوهرهای چاپی ناخالصی دارند، ترکیب این سه رنگ با یکدیگر رنگ قهوه ای تیره بوجود می آورد که باید با جوهر سیاه مخلوط شود تا رنگ واقعی را بوجود آورد. CMYK برای پروسه چاپ چهار رنگ بکار می رود. در این پروسه رنگ با ترکیب ۴ جوهر: فیروزه ای (C)، ارغوانی و (M)، زرد (Y) و سیاه (K) دوباره تولید می شود. حرف K برای جلوگیری از ابهام بکار رفته است زیرا B ممکن است به آبی تعبیر شود.

رنگهای اصلی و فرعی، رنگهای تکمیلی هستند. هر دو رنگ فرعی قادر به ساختن یک رنگ اصلی هستند. مشابه آن ترکیب هر دو رنگ اصلی یک رنگ فرعی را می سازد. به عنوان مثال، ترکیب زرد و ارغوانی، قرمز را می سازد و قرمز و سبز، زرد را بوجود می آورند. این رابطه تکمیلی معمولاً بایک چرخه رنگ توضیح داده می شود.

۳-۵- چرخه رنگ

تازمانی که با روابط بین رنگها به طور کامل آشنا شوید استفاده از چرخه رنگ برای شما بسیار مفید است، اصلاح رنگ شامل افزایش یا کاهش رنگ، تغییر یا تنظیم رنگ می باشد. در یک چرخه رنگ که در شکل ۳ نشان داده شده است، رنگهای اصلی در حول یک دایره با فاصله‌های مساوی از هم قرار گرفته اند، رنگهای فرعی بین رنگهای اصلی واقع شده اند. هر رنگ دقیقاً روبروی رنگ تکمیلی آن قرار گرفته است و هر رنگ بین دو رنگی واقع شده است که از ترکیب آنها ساخته می شود به عنوان مثال، افزایش زرد و فیروزه ای، رنگ سبز را می سازد. بنابراین سبز در چرخه رنگها بین زرد و فیروزه ای قرار گرفته است. برای افزایش یک رنگ به تصویر، کافی است که رنگ تکمیلی آن را از آن کم کنید (رنگ روبرو به آن در چرخه رنگ) به عنوان مثال برای افزایش سبز به تصویر، ارغوانی را از تصویر کم کنید.



شکل ۳- چرخه رنگ، تاثیر ترکیب رنگهای اصلی / فرعی را نشان می دهد.

۳-۶- مدل L^*a^*b

مدل L^*a^*b براساس مدل رنگ پایه بوسیله کمیسیون بین المللی (CIE) d'Eclairoge در سال ۱۹۳۱ به عنوان استاندارد بین المللی برای اندازه گیری رنگ مطرح شد. در ۱۹۷۶، این مدل اصلاح شده CIE L^*a^*b نامیده شد. مدل Lab مشکلات زیادی را به دلیل تنوع تولید رنگها ایجاد کرد که ناشی از استفاده از نمایشگرها یا دستگاههای چاپ متفاوت بود. رنگهای Lab به گونه ای طراحی شده اند که به دستگاه خاصی بستگی نداشته باشند؛ یعنی، رنگهای سازگار برای تولید تصویری در Lab بدون توجه به دستگاه خاصی مثلاً نمایشگر، چاپگر یا کامپیوتر، تهیه می شوند. رنگ Lab شامل روشنایی یا مولفه روشنی (L^*) و دو مولفه رنگ می باشد که مولفه a از محدوده سبز تا قرمز و مولفه b از محدوده آبی تا زرد تغییر می کنند.

۳-۷- حیطه رنگ (Color Gamuts)

وسعت یک سیستم رنگ، محدوده رنگهایی است که می توانند نمایش داده یا چاپ شوند. بزرگترین دامنه رنگها در طیف مرئی موجود در طبیعت است. این طیف شامل تمام رنگهایی است که با چشم انسان دیده می شود. در میان رنگهای استفاده شده در "Adobe Photoshop"، Lab بیشترین وسعت را دارد و تمام رنگهای RGB، CMYK را پوشش می دهد. وسعت RGB شامل دسته ای از این رنگها است که می توانند روی صفحه نمایش کامپیوتر با تلویزیون دیده شوند (که نورهای سبز، آبی، قرمز را پخش می کند).

بعضی رنگها مانند فیروزه ای خالص یا زرد خالص روی یک صفحه نمایش قابل نمایش نیستند. کمترین حیطه مربوط به مدل CMYK است که از رنگهای قابل چاپ با جوهر تشکیل شده است. هنگامی که رنگهای غیر قابل چاپ روی صفحه نمایش داده می شود، رنگهای خارج از حیطه نامیده می شوند، به این معنی که خارج از حیطه CMYK هستند.

۳-۸- تصاویر رنگی اندیس دار و جدول های بازبینی

۳-۸-۱- مفاهیم کلی جدول بازبینی (توضیحات تئوری)

در نظر بگیرید که K بیت به هر پیکسل از تصویر اختصاص داده ایم که می توانند نمایش داده شده یا چاپ شوند. اگر ما همان K بیت را برای تحریک تفنگهای اکترونیکی آبی، سبز و قرمز به کار بندیم. یک تصویر با مقیاس خاکستر داریم، از آنجایی که همیشه مقدار مساوی از قرمز، سبز، و آبی در هر نقطه برای نمایش داریم. در این حالت می توانیم ۲ به توان K سطح خاکستری ممکن تولید می کنیم، از آنجایی که می توانیم مقدار هر پیکسل k بیتی را یک سطح بین سیاه (0) و سفید ($2^k - 1$) ببینیم.

حالا در نظر بگیرید که هر پیکسل 3M بیت دارد و ماگروه های مجزایی از m بیت را به هر ورودی می فرستیم با $m=8$ ، ۱۶ میلیون (2^{24}) رنگ تولید می شود. این قبیل نمایش، یک نمایش رنگ واقعی نامیده می شود، زیرا با رنگهای زیاد موجود می توان تقریب بسیار خوبی برای هر رنگ دلخواه بدست آورد.

با این وجود، حافظه لازم و ۲۴ بیت در هر پیکسل به نظر زیاد می آیند زیرا یک تصویر 1024×1024 ، حداقل یک میلیون رنگ متفاوت در زمان یکسان دارد. جداول بازبینی رنگ روش مفیدی است که اجازه نمایش محدوده وسیعی از رنگهای را با تعداد بیت های محدود در هر پیکسل می دهد.

یک نمایش رنگی را در نظر بگیرید که قادر به نمایش 2^m سایه برای هر مولفه قرمز، سبز و آبی می باشد. ما احتیاج به $3m$ بیت برای تعیین یک رنگ منحصر بفرد روی صفحه نمایش داریم. حال در نظر بگیرید که بافر نمایش فقط k بیت در هر پیکسل دارد که $k < 3m$ است. ما می توانیم جدولی از 2^k سطر بین وسیله نمایش و هر ورودی رنگ قراردسیم (که در شکل ۳ نشان داده شده است)، می توان هر پیکسل k بیتی را به عنوان یک اندیس به جدول بازبینی رنگها، تعبیر کرد. یک فریم با عمق k-bit به ما 2^k اندیس داده و اجازه استفاده 2^k رنگ را نیز در هر زمانی می دهد. از آنجایی که ما می توانیم از بین 2^m قرمز، 2^m سبز و 2^m آبی انتخاب کنیم، مایک پلت (Palette) از 2^{3m} رنگ داریم که از بین آنها قادر به انتخاب 2^k رنگ هستیم که در وسیله نمایش استفاده می شوند. با طراحی مناسب جدول بازبینی، می توانیم رنگ دلخواه خود را بدست آوریم.

Input index (k bits)	Red color (m bits)	Green color (m bits)	Blue color (m bits)
Index 1	...	...	...
.....	...	...	...
Index 2^k	...	...	...

شکل ۴- نمایش یک جدول بازبینی رنگها

این ساختار معمولاً یک ترکیب ایده‌آل را به جود می‌آورد که مقدار حافظه لازم را حداقل می‌کند در حداقل می‌کند در حالی که همان انعطاف پذیری بالا در انتخاب رنگها را حفظ می‌کند. به عنوان مثال، با $k = m = 8$ ، می‌توانی یکی از ۲۵۶ رنگ را از ۱۶ میلیون رنگ انتخاب کنیم. ما همچنین می‌توانیم این جداول را برای تصحیح رنگها مانند زمانی که خواستار ایجاد تصویر یکسانی روی CRT و فیلم هستیم، استفاده کنیم. اگر هر وسیله، جداول بازبینی رنگ مخصوص به خود داشته باشد، می‌تواند از اندیس رنگ برای سیستم رنگ مخصوص به خودش استفاده کند.

عامل مهم دیگر در استفاده از جداول رنگ این است که رنگها روی صفحه نمایش می‌توانند بدون تغییر دادن در، تغییر کنند. بنابراین به جای تغییر مقدار یک پیکسل، می‌توان اندیس‌های ورودی جداول بازبینی را عوض کرد. این تکنیک نه تنها سریع است (زیرا جدول اول رنگ حافظه کمی می‌گیرند)، بلکه از خرابی داده در تغییرات اعمال شده به نمایشگر جلوگیری می‌کند.

۳-۸-۲- جداول بازبینی تصویر رنگی (یا دید تئوری ضعیف تر)

یک تصویر RGB استاندارد، ۲۴ بیت است (۱۶ میلیون رنگ ممکن موجود هستند). بسیار اتفاق می‌افتد که شما بخواهید یک تصویر RGB را به یک تصویر رنگی اندیس دار تبدیل کنید تا هزینه انتقال ذخیره آن را کاهش دهید، یا یک تصویر را به کاربردی ارسال کنید که فقط رنگ ۸ بیتی را حمایت می‌کند. به عنوان مثال، وقتی با ابزار Web یا کاربردهای انیمیشن چندرسانه‌ای کار می‌کنیم غیرممکن است که تصویر یک نمایشگر با دقت بالا را در طرف استفاده‌کننده داشته باشیم. هنگامی که شما یک تصویر RGB را به یک تصویر رنگی اندیس دار تبدیل می‌کنید، یک جدول رنگ برای تصویر ساخته می‌شود. این عملیات معمولاً با تعیین 2^k رنگی صورت می‌گیرد که در تصویر اولیه زیاد هستند. اگر یک رنگ اولیه در جدول رنگها موجود نباشد، برنامه این رنگ را با یکی از رنگهای نزدیک به این رنگ جایگزین می‌کند.

شما می‌توانید دقت بیت، یا تعداد بیت‌های اطلاعات رنگی در هر پیکسل را برای تصویر رنگی اندیس دار تعیین کنید. دقتی که شما انتخاب می‌کنید تعداد رنگهایی را که در یک زمان معین نمایش داده می‌شوند را نیز تعیین می‌کنند. دقتی که شما انتخاب می‌کنید تعداد رنگهایی را که در زمان معین نمایش داده می‌شوند را نیز تعیین می‌کند به عنوان مثال، اگر شما ۴ بیت در هر پیکسل انتخاب کنید، ۱۶ رنگ در هر زمان قابل نمایش است. علاوه بر این، فوتوشاپ به شما اجازه انتخاب گزینه other را نیز می‌دهد. انتخاب other برای کاربرد هایی مثل Silk Screening که در آن تعداد مشخصی از جوهرها بکار می‌روند، مفید است.

۳-۸-۳- انواع رنگهای پلت ها

بیشتر برنامه ها، جداول رنگ متنوعی دارند که به یک تصویر اختصاص می‌یابد. در فوتوشاپ، پنج نوع پلت برای تبدیل یک تصویر به یک رنگ اندیس دار موجود است.

پلت دقیق: یک پلت دقیق هنگامی تولید می‌شود که برنامه دقیقاً همان رنگهایی را برای جدول رنگ استفاده کند که در تصویر RGB ظاهر می‌شوند.

پلت سیستم: یک پلت برای یک تصویر می‌تواند با استفاده از سیستم جدول رنگ ۸ بیتی پیش‌گزیده، تولید شود. این جدول رنگ براساس یک نمونه برداری یکنواخت از محدوده رنگ RGB بدست می‌آید.

پلت وفقی: یک پلت برای تصویر یا نمونه برداری رنگها از نواحی معمول تر طیف رنگ در تصویر تولید شده است. به عنوان مثال، اگر شما یک تصویر RGB داشته باشید که فقط رنگهای آبی و سبز داشته باشد، جدول رنگ نتیجه شده از رنگهای اصلی آبی و سبز ایجاد شده است. برای اینکه رنگها در قسمت زیادی از تصویر در نواحی خاصی از طیف متمرکز شده اند، پلت‌های وفقی پرداخت واضح تری از رنگهای موجود در یک تصویر رامکن می‌سازند. با این وجود، ساخت یک پلت وفقی خوب برای یک تصویر به محاسبات قابل توجهی احتیاج دارد. تکنیک انجام این عملیات، تکنیک کوانتیزاسیون رنگ نامیده می‌شود. که سعی در کوانتیزه کردن تمام طیف به تعداد محدودی از رنگها دارد که بازنمایی بهتری از تمام رنگها می‌دهند. یک پلت وفقی بوسیله یک کوانتیزه کننده غیر یکنواخت تولید می‌شود.

پلت رسمی (Custom): برخی زمانها شما مایل به ایجاد جدول رنگ خودتان هستید که به یک یا چند تصویر اختصاص می یابد.

۳-۸-۴- مخلوط رنگ (Color dithering)

به جز زمانی که از یک جدول رنگ دقیق استفاده می کنید. جدول رنگ تصویر ممکن است شامل تمام رنگهای موجود در تصاویر نباشد. اگر رنگ هر پیکسل مستقیماً به نزدیکترین رنگ در جدول کوانتیزه شود، اغتشاشات (مانند کانتورهای رنگ و پدیده Blockiness) ظاهر می شود. اغتشاشات وقتی بیشتر می شوند که تعداد اندیس های رنگ ها، کم باشند (کمتر از ۲۵۶).

ما از مخلوط رنگها برای جلوگیری از اغتشاشات و ایجاد رنگهای بیشتر استفاده می کنیم. در فتوشاپ، شما می توانید یکی از سه گزینه زیر را برای مخلوط رنگها انتخاب کنید:

گزینه بدون مخلوط کردن: رنگها را مخلوط نمی کند. بجای آن، رنگ نزدیکتر به رنگ جا افتاده، استفاده می شود. این گزینه منجر به گذرهای سریع بینی سایه رنگها در تصاویر می شود.

- گزینه مخلوط الگو (تنها زمانی که از پلت سیستم استفاده می کنید، در دسترس است): تغییرات تصادفی به رنگها با استفاده از طرح از پیش ساخته شده، اضافه می شود تا اثر کانتور رنگ کم شود.

- گزینه مخلوط پنشن: از یک روش کمتر ساختار یافته نسبت به گزینه الگو استفاده می شود.

۴- اسکن تصویر

۴-۱- چگونه یک اسکنر کار میکند؟

یک راه برای دیجیتالی کردن یک کار هنری (عکس، صفحه چاپ شده در مجله و غیره) استفاده از اسکنر است. اسکنرها با استفاده از سرحساس نوری که Charged couple device یا CCD نامیده می شود، کار میکنند که به شدتهای مختلف نور بازگشتی بوسیله تولید یک بار الکتریکی پاسخ می دهد. سیاه، نور کمی بر می گرداند، بنابراین بار کمی تولید می کند، در حالی که سفید بسیار بازتاب دارد و ولتاژ بالاتری تولید می کند این بار الکتریکی بعداً به تعداد محدودی از سطوح کوانتیزه می شود و بابت های باینری نشان داده می شود. به عنوان مثال، یک اسکن ۸ بیتی، ۲۵۶ سطح خاکستری عرضه می کند.

برای اسکن رنگ، بیشتر دستگاهها از یک آرایه CCD برای دستیابی به هر یک از سه مولفه رنگ اصلی، زرد سبز و آبی استفاده می کنند. یک تصویر ۲۵۶ رنگی که برای هر سه مولفه اصلی تولید شده باشد، به یک تصویر رنگی ۲۴ بیتی منجر می شود. اسکنرهای قدیمی یک آرایه CCD استفاده می کنند واز فیلترهای آبی، قرمز و سبز برای دستیابی به تصویر رنگی استفاده می کنند.

معمولاً، استفاده کننده می تواند دقت اسکن کردن را با استفاده از تعیین دقت بیتها و دقت تصویر کنترل کند. دقت بیت بر اساس bits/pixel یا bpp تعیین می شود و دقت تصویر براساس تعداد می شود و دقت تصویر براساس تعداد نقاط در هر اینچ (dpi) یا پیکسلها در هر اینچ (ppi) بیان می شود.

در عوض، با تعیین ناحیه اسکن کردن، می تواند تعداد پیکسلهای افقی و عمودی را معین کرد.

۴-۲- تعیین دقت اسکن صحیح

دقت اسکن بهینه بستگی به این دارد که تصویر چگونه چاپ یا نمایش داده خواهد شد. اگر شما می خواهید که تصویر را روی یک صفحه نمایشگر نشان دهید، به دقت بیشتر از دقت صفحه تصویر احتیاج نخواهید داشت، که معمولاً ۷۲ dpi است.

با این وجود، در بسیاری از موارد تصویر را برای استفاده های بعدی روی دستگاههای با دقت بالا، اسکن می کنید. اگر در حال تولید یک صفحه مجله هستید، احتیاج به داده بیشتری برای کار با آن دارید. بنابراین، دقت تصویر در هنگام اسکن کردن باید بالاتر باشد.

هنگامی که دقت اسکن کردن را تنظیم کردید، هدف شما باید ایجاد تعادل بین دقت ایده آل با حجم فایل باشد. حجم یک فایل با دقت آن نسبت مستقیم دارد. اگر ابعاد (طول و عرض) یک تصویر را ثابت نگه دارید اما، دقت تصویر را بر حسب dpi دو برابر کنید،

حجم فایل، ۴ برابر خواهد شد. دقت تصویر همچنین روی بزرگی تصویر نشان داده شده روی صفحه نمایش تأثیری گذارد. از آنجایی که دقت تصویر صفحه نمایش همیشه 72 dpi است، یک تصویر 144 dpi دو برابر طول افقی و عمودی آن نمایش داده می‌شود.

۵- آزمایشها

۱-۵- آغاز کار با آزمایش فتوشاپ

(۱) برنامه فتوشاپ را به طریق زیر، انتخاب کنید:

start menu , program , Adobe Photoshop

شما همچنین باید صفحه Color /Swatches/Brushes (از window → show swatches انتخاب کنید) را باز کنید.

(۲) پلت اطلاعات را با انتخاب window → show info، نشان دهید در این هنگام شما فتوشاپ را فعال کرده اید و swatches و پلت های اطلاعاتی آمده هستند.

۲-۵- نگاه به مدل رنگ RGB

برای دیدن مثالی از رنگ افزایشی: Open را منوی فایل باز کنید، سپس فایل RGBadd.psd را از support Folder باز کنید. ترکیب این رنگهای افزایشی اصلی، در صد زیادی از طیف مرئی را می‌سازد. شما می‌توانید ببینید که ترکیب قرمز، سبز، زرد ترکیب سبز و آبی، فیروزه ای و ترکیب آبی و قرمز، ارغوانی را می‌سازد نتیجه ترکیب این سه رنگ (آبی، قرمز، سبز) سفید را می‌سازد، همانطور که در وسط چرخه نشان داده شده است.

۱-۲-۵- اندازه گیری رنگهای RGB

برای تصاویر رنگی RGB، فتوشاپ مقدار شدتی به هر پیکسل اختصاص می‌دهد که از ۰ (سیاه) تا ۲۵۵ (سفید) برای هر مولفه RGB گسترده شده است. برای اینکه در عمل ببینید، آزمایش زیر را با استفاده از پلت Swatches انجام دهید. برای نمایش مولفه RGB یک رنگ :

(۱) روی eye dropper، کلیک کنید سپس روی دایره قرمز در فایل RGBadd کلیک کنید.

در پلت رنگ (color/swatches/brushes)، توجه کنید که مقادیر رنگ مجاور اسلایدرها تا مقدار 255:R و مقادیر 0:B,G، تغییر می‌کنند. این امر نشانگر این است که رنگ فقط یک مولفه قرمز دارد. هیچ مولفه سبز یا آبی در این رنگ وجود ندارد. (۲) اسلایدر R را اگر کاملاً به سمت چپ برسانید تا زمانی که ۰ خوانده شود، رنگ حاصل سیاه است زیرا هیچ از مولفه های رنگ، مقداری ندارند.

(۳) با eye dropper روی دایره سبز در فایل RGBadd کلیک کنید.

این سبز خالص مقادیر ۰ برای مولفه های B,R و ۲۵۵ برای مولفه G تولید می‌کند. شما می‌توانید تغییرات رنگها را در اسلایدرها ببینید. اسلایدر قرمز نشان می‌دهد که اگر کاملاً به سمت راست کشیده شود، رنگ زرد را می‌سازد.

(۴) اسلایدر R را آنقدر به سمت راست بکشانید که ۲۵۵ خوانده شود.

هنگامی که هم اسلایدر های R و هم G، ۲۵۵ هستند، رنگ حاصل زرد است. با نگاه کردن به اسلایدر B می‌توانید ببینید که اگر B را کاملاً به سمت راست بچرخانید، رنگ سفید را می‌سازید.

(۵) اسلایدر B را آنقدر به سمت راست بگردانید که ۲۵۵ خوانده شود.

هنگامی که سه اسلایدر ۲۵۵ هستند، رنگ حاصل سفید است.

(۶) تمام اسلایدرها را به سمت مرکز بچرخانید تا وقتی همگی ۱۲۸ را نشان دهند.

می‌توان مشاهده کرد که وقتی سه مولفه مساوی هستند، مخلوط حاصل رنگ خاکستری است.

(۷) از اسلایدرها استفاده کنید تا رنگهای فیروزه ای و ارغوانی بسازید. در نظر بگیرید که تمام

رنگهای RGB برای ساختن هر یک از رنگهای بالا مورد نیاز است.

شما میتوانید از فایل RGBadd به عنوان راهنما استفاده کنید. در حالی که اسلایدرها را حرکت می دهید، ببینید که نسبت هریک از مولفه ها چگونه تغییر می کند تا رنگ مورد نظر را بسازد.

۸) از منوی فایل، Close را انتخاب کنید تا فایل RGBadd را ببندید.

۳-۵- نگاه کردن به مدل رنگ CMYK

برای دیدن یک مثال از رنگ کاهشی : open را از منوی فایل انتخاب کنید، سپس فایل CMYsub.gif را از support Folder باز کنید.

۳-۵-۱- اندازه گیری رنگ CMYK

لطفا در نظر بگیرید، هر چند شما می توانید مقادیر رنگها را برای رنگهای CMYK در کامپیوتر خود تنظیم کنید، صفحه نمایشگر شما رنگها را به فرمت RGB نمایش می دهد(مانیتور تنها رنگهای افزایشی را نمایش می دهد).

برای نمایش مولفه های CMYK یک رنگ:

۱) اسلایدرهای CMYK را از پلت رنگ، منوی Pop-up انتخاب کنید.(Color/Swatches/Brushes)

فتو شاپ به شما اجازه تنظیم مقادیر رنگها را در تعدادی سیستمهای مدل-رنگ می دهد. برای مدل CMYK، یک اسلایدر اضافی ظاهر می شود و مقادیر برای رنگهای فعلی با درصد بیان می شوند.

۲) روی ناحیه سفید در فایل CMYsub کلیک کنید.

اسلایدرها را کاملاً به سمت چپ برسانید،(از آنجایی که در مقادیر CMYK، سفید خالص شامل صفر درصد از رنگ پردازش است) سفید مشاهده خواهید کرد.

۳) اسلایدرهای زرد و ارغوانی را کاملاً به راست بچرخانید، تا هنگامی که ۱۰۰٪ خوانده شود.

ترکیب ۱۰۰ در صد از ارغوانی و ۱۰۰ در صد از زرد، سبز را می سازد.

۴) به اسلایدر K نگاهی بیندازید تا ببینید اضافه کردن سیاه بیشتر، رنگ را تغییر خواهد داد.

آهسته اسلایدرها را جابجا کنید، ببینید که ترکیب های متفاوتی با درصد های مختلف، رنگهای متفاوتی می سازند.

مقادیر CMYK مورد نیاز برای تهیه رنگ پرتقالی را بنویسید.

Close را از منوی فایل انتخاب کنید تا فایل CMYsub بسته شود.

۴-۵- رنگهای خارج از حیطه

برای دیدن محدوده رنگهای حیطه: open را از منوی فایل انتخاب کنید، سپس فایل Gamut.gif را از Support Folder انتخاب کنید.

هر یک از مدل های رنگ، محدوده رنگ متفاوتی دارند. هنگامی که رنگهایی قابل چاپ یا نمایش روی صفحه نمایشگر نیستند(خارج از حیطه CMYK هستند)، یک مثلث هشدار با یک علامت تعجب در پلت رنگ ظاهر می شود.

برای نمایش یک رنگ خارج از حیطه :

۱) روی پلت Swatches کلیک کنید، سپس روی swatch آبی در ردیف بالای پلت swatches کلیک کنید.

۲) روی پلت رنگ کلیک کنید، سپس اسلایدر های RGB را از منوی pop-up پلت رنگ برای نمایش رنگها در مدل RGB انتخاب کنید.

رنگ آبی که شما در پلت Swatches انتخاب کرده اید؛ خارج از حیطه CMYK است،

بنابراین مثلث زیر جعبه های انتخاب ظاهر می شود. نزدیکترین رنگ CMYK معادل، کنار مثلث ظاهر می شود.

۳) روی مثلث کلیک کنید.

فتوشاپ به طور خودکار نزدیکترین رنگ قابل چاپ به رنگ مورد نظر شما را، انتخاب می کند
(۴) Close را از منوی فایل انتخاب کنید تا فایل Gamut را ببینید:

۵-۵- نگاه کردن به مدل رنگ HSB

HSB، ذاتی ترین مدل رنگ است.

(۱) اسلایدرهای HSB را از منوی Pop-up پلت رنگ انتخاب کنید.

(۲) open را از منوی فایل انتخاب کنید، سپس فایل RGBadd.psd را از Support Folder باز کنید.

(۳) تأثیرات اسلایدرهای روشنایی، اشباع و نما (hue, Saturation, Brighness) را بررسی کنید.

رنگهای صفحه نمایش هنگامی که اسلایدر نما از Max به Min و بر عکس تغییر می کند، چه تغییری می کنند؟

پردازش را با هم کدام از اسلایدرهای دیگر تکرار کنید (hue, saturation, and brightness) نتایج مشاهدات خود را بنویسید.

۵-۵- ارزیابی جدول رنگ

هنگامی یک تصویر RGB را به یک تصویر اندیس دار تبدیل می کنید یا هنگامی که از ابتدا در تصویر اندیس دار کار می کنید، ممکن است بخواهید یک یا چند اندیس را در جدول تغییر دهید. شما می توانید همچنین جدول رنگ را مطابق رنگ از پیش تعیین شده بسازید.

هر تصویر رنگی اندیس دار، جدول رنگ مخصوص به خود دارد و جداول می توانند ذخیره شوند یا دوباره با تصاویر رنگی اندیس دار استفاده شوند.

دو نوع تصاویر رنگی اندیس دار وجود دارند: یک دسته آنهایی که تعداد رنگهای محدودی دارند (کمتر از ۲۵۶) و تصاویر شبه رنگی (تصاویر مقیاس خاکستری که تغییرات را در سطوح خاکستری نشان می دهد به جای آنکه سایه های خاکستری را تغییر دهند). تصاویر شبه رنگی معمولاً کاربردهای پزشکی و علمی بکار می روند. ویرایش جدول رنگ برای تصاویر شبه رنگی اندیس دار مفید است. این خصوصیات می توانند تأثیرات خاصی را با تصاویر رنگی اندیس دار که تعداد محدودی رنگ دارند، تولید کنند. در فتوشاپ هنگام ویرایش رنگها در جدول رنگ شما قادر به استفاده از ۵ جدول از پیش تعیین شده می باشید.

- گزینه جدول رسمی (Custom table) هنگامی استفاده می شود که جدول یکی از جدول رنگ درون نرم افزار فتوشاپ نیست.

- گزینه بدنه سیاه (black body) گذر رنگها را نشان می دهد که بر مبنای رنگهای متفاوتی که یک رادیاتور بدنه سیاه هنگام گرم شدن پخش می کند، ایجاد شده است - از سیاه تا قرمز، پرتقالی، زرد و سفید.

- گزینه مقیاس خاکستری (grayscale) یک گذر هموار از سیاه به سفید را در ۲۵۶ سطح خاکستری نشان می دهد.

- گزینه طیف (spectrum) گذر هموار بین رنگهایی که هنگام عبور نور سفید از منشور ایجاد می شوند را نشان می دهد: بنفش، آبی، سبز، پرتقالی، قرمز.

- گزینه سیستم (system) پلت سیستم ۲۵۶ رنگی ویندوز استاندارد را نمایش می دهد.

۵-۶-۱- تبدیل یک تصویر RGB به یک تصویر رنگی اندیس دار

الف) از منوی فایل، OPEN را انتخاب کنید و فایل RGB2index.tif را انتخاب کنید.

ب) از تصویر، رنگی اندیس دار را انتخاب کنید. I mage → mode menu (جعبه دیالوگ رنگی اندیس دار ظاهر می شود).

ج) دقت (resolution)، پلت (palette) و روش مخلوط کردن (dithering) را انتخاب کنید.

دقت، احتمالات زیر را دارد:

۱۶، ۳۲، ۱۲۸ و ۲۵۶ رنگی، همچنین استفاده کننده می تواند خودش دقت را تعریف کند.

پلت مقادیر زیر را دارد:

System, Adaptive, Custom, Previous

مخلوط کردن نیز مقادیر زیر را دارد:

None, pattern, Diffusion

د) روی ok. کلیک کنید.

ه) نتایج را یادداشت کنید و با تصویر اولیه به صورت زیر مقایسه کنید

و) در این حالت، شما می توانید UNDO را از منوی edit انتخاب کنید و پروسه را با یک روش و تنظیم متفاوت تکرار کنید. نتایج را با روشهای متفاوت مقایسه کنید. مشاهدات خود را با هر دسته از تنظیم ها یادداشت کنید (فقط ۵ دسته متفاوت انجام دهید) و بنویسید که کدام روش بهترین نتیجه را داده است (مطابق نظر شما).

۵-۶-۲- ویرایش رنگها در جدول رنگ

۱) از منوی فایل open را انتخاب کنید و فایل table Edit. gif را باز کنید.

۲) indexed color را از Image انتخاب کنید: Image → Mode Menu

۳) جدول رنگ را از منوی Mode انتخاب کنید (جعبه دیاگون جدول رنگ ظاهر می شود).

۴) روی جدول کلیک کنید تا رنگ یا محدوده رنگهایی که می خواهید تغییر دهید، انتخاب شوند.

۵) از کنترل ها برای برداشتن رنگ دلخواه خود استفاده کنید.

۶) روی ok کلیک کنید.

۷) نتایج را یادداشت کنید

۸) UNDO را از منوی Edit انتخاب کنید و آزمایش را با تنظیم های دیگر تکرار کنید.

حداقل ۵ دسته مختلف را آزمایش کنید و مشاهدات خود را یادداشت کنید.

۵-۷- اسکن کردن یک تصویر رنگی

از اسکنر تصویر رنگی HP در آزمایشگاه استفاده کنید (HP Scanjet v2.0). یک تصویر رنگی اسکن کنید. کیفیت تصویر اسکن شده در تنظیم های مختلف (دقت اسکن کردن بر حسب dots/inch یا dpi و دقت رنگ بر حسب bits/pixel یا bpp را باهم مقایسه کنید.

۱) آیکن Desk scan را انتخاب کنید. یک Control Panel از اسکنر ظاهر می شود.

۲) sharp Millions of colors را از Type انتخاب کنید.

۳) Screen را از Path انتخاب کنید.

۴) یک عکس رنگی یا یک تصویر را روی Scanner قرار دهید. کار را با در اسکنر ببخشید.

۵) preview را انتخاب کنید. یک تصویر اسکن شده روی صفحه، نمایش داده خواهد شد.

۶) ناحیه مورد نظر خود را انتخاب کنید.

۷) اگر از این نتیجه راضی هستید، Final را کلیک کند.

۸) از منو Custom print path → را انتخاب کنید، یک جعبه دیاگون باز خواهد شد.

شما می توانید دقت اسکن کردن را آنجا تغییر دهید.

با ۳ تنظیم مختلف آزمایش کنید (با عوض کردن دقت و نوع) مشاهدات خود را ثبت کنید.

توجه کنید که شما می توانید تصاویر اسکن شده را در فورمت های مختلف ذخیره کنید. برای فرستادن به یک Web page، بهتر است که در فورمت GIF آن را ذخیره کنید.

فورمت های تصویر معمول دیگر شامل: BMP, PICT, TIFF هستند.

۹) اسکن کردن با استفاده از رابط TWAIN:

به جای استفاده از نرم افزار اسکنر برای اسکن یک تصویر و سپس ارسال به یک کاربرد پردازش تصویر (مانند Photosop)، شما می توانید به یک تصویر درون کاربرد دسترسی داشته باشید به شرطی که از رابط TWAIN استفاده کنید. TWAIN، یک رابط Cross-platform برای دستیابی به تصاویر درون اسکنر است. برای اسکن یک تصویر، مستقیماً از فتوشاپ ابتدا TWAIN Select source را انتخاب می کنید و دستگاهی را نیز که با آن کار می کنید (HP Scanjet) را انتخاب می کنید. سپس یک رابط اسکن کردن بالا خواهد آمد تا شما را مرحله به مرحله راهنمایی کند. شما احتیاج به انتخاب دوباره TWAIN Source برای اسکن شکلهای دیگر ندارید. پروسه بالا را برای اسکن یک عکس استفاده کنید.

۵-۸- پردازش تصویر با استفاده از فتوشاپ

فتوشاپ همچنین امکان استفاده از تکنیکهای ابتدایی پردازش تصویر را فراهم می کند. این ابزار را به یک تصویر اسکن شده یا یک تصویر نمونه در فتوشاپ (Photoshop/Samples).

برای درک بهتر اثرات پردازش تصویر با این ابزار، بهتر است که یک تصویر را با کانترست پایین اسکن کنید.

۱) هیستوگرام مولفه های مختلف را رسم کنید، → Image histogram استفاده کنید.

۲) equalization هیستوگرام را اجرا کنید، از → adjust → Image Equalize استفاده کنید.

۳) هیستوگرام را بعد از equalization امتحان کنید.

۴) تنظیم کانترست را دستی انجام دهید، از Image Brightness/Contrast → adjust → استفاده کنید.

۵) تصویر را مات کنید. از (از گزینه های گوناگون استفاده کنید) Filter → blur.

۶) تصویر را با استفاده از Filter → sharpen تیز کنید (از گزینه های گوناگون استفاده کنید).

۶- گزارش

۱) شما باید مشاهدات تمام مراحل آزمایش را توضیح دهید.

۲) تصویری را که در مراحل گوناگون اسکن کرده اید، ضمیمه کنید.

۳) سوالات زیر را پاسخ دهید:

چه رنگی را با ترکیب قرمز و سبز بدست می آورید؟

چه رنگی را با ترکیب ارغوانی و فیروزه ای بدست می آورید؟

اگر قرمز را از سفید کم کنید چه رنگی بدست می آید؟

۷) مراجع

- [1]. Gonzalez and Woods, Digital image processing, Reading, MA: Addison-Wesley, 1992.
- [2]. D. Greenberg, Light Reflection Models for Computer Graphics.
- [3]. Adobe Inc., Adobe Photoshop User Guide v5.5, Adobe Press.