



Ana renkleri mavi yeşil kırmızı birleştirmede beyaz renk oluşuyor. Ara renkleri cyan magenta sarı birleştirmede siyah renk oluşur diye biliyorum. Ama önce iki ana renk mavi ile kırmızı birleşiminden magenta elde edelim bununla da üçüncü ana renk yeşili birleştirelim. Diğer yandan önce iki ara renk cyan ve sarı birleşiminden yeşili elde edelim ve bununla da üçüncü ara renk magentayı birleştirelim. İki durumda da sonuç olarak aynı şeyi yapıyoruz magentayla yeşili birleştiriyoruz. Bu durumda ana renkleri birleşimiyle ara renkleri birleşimi aynı olmalı. Bu çelişkiye nereden vardım. Nerede hata yapıyorum? Erdem Özkök

Hata, farklı fiziksel ortamlar için tasarlanmış, birbirinden farklı iki sistemi bir arada kullanmaya çalışmakta. Bu konuya, 2003 Ekim ayında bu köşede kısaca değinmiştik. Orada, renk algısının nasıl gerçekleştiğinden bahsederek, bu sistemlerin neden üç temel renge dayandığını (çünkü gözümüzde üç tip koni hücre var) açıklamıştık. Burada, bazı konuları tekrarlayarak, bu renk sistemleri üzerinde biraz duracağız.

Monokromatik (tek renkli) ışığın dalgaboyu sürekli bir parametre olduğu için, doğada aslında sonsuz sayıda temel renk olduğunu söyleyebiliriz. Buna ek olarak, bu sonsuz sayıda rengin değişik karışımlarından yine sonsuz sayıda karışık renk elde edilebilir. Ama beynimiz bu çeşitliliği algılamakta yetersiz kalıyor. Çünkü, beynimiz renk algısını, sadece gözlerdeki üç tip koni hücrelerinden gelen sinyallere, yani bu hücrelerin hangi oranda uyarıldığı bilgisine dayanarak oluşturuyor. Eğer birbirinden farklı ışık karışımları bu hücreleri

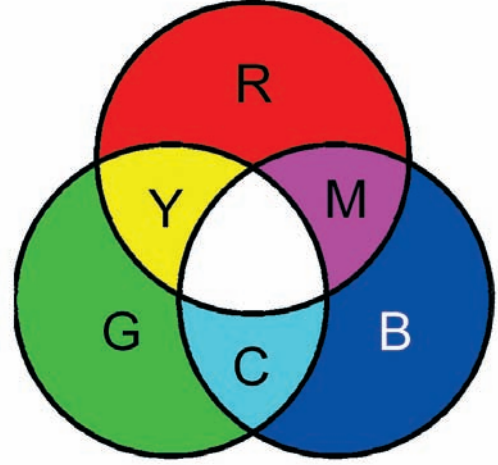
aynı oranda uyarıyorsa, beynimiz bütün bu karışımları aynı renkte algılıyor. Örneğin beyaz renk, (1) üç değişik monokromatik ışığın karışımından (belli oranlarda kırmızı, yeşil ve mavi) veya (2) iki değişik monokromatik ışığın karışımından (mavi ve sarı) veya (3) Güneş ışığında olduğu gibi, görünür bölgedeki hemen her dalgaboyundaki ışıkların karışımından elde edilebilir. Beynimiz, birbirinden oldukça farklı olan bu üç karışım arasındaki farkı anlayamıyor, çünkü her üç durumda da koni hücreleri aynı oranda uyarılıyor.

Renk algısındaki bu yetersizliğimiz, mühendis ve sanatçıların oldukça işine yarar. Aksi halde, eğer bütün farklı renk karışımları arasındaki farkı algılayabiliyor olsaydık, doğru rengi üretmeye çabalayan ressam binlerce boya tüpü arasında bocalıyor, renkli televizyon geliştirmeye çalışan mühendisler de çok karmaşık ekran tasarımları üzerinde ter döküyor olurdu. Bu tip uygulamalarda amaç, insanlara doğru rengi doğru şekilde aktarmak. Dolayısıyla, o rengin nasıl bir karışımla üretildiği önemsiz. Buna ek olarak, teknolojik uygulamalarda uygulayacağınız sistemin oldukça basit olması da bir gereklilik (yani üç temel renk yeteriyse, sadece üç temel renk kullanılmalı).

Uygulamanın türüne göre değişen, iki farklı karışım sistemi geliştirilmiştir. Herhangi bir rengi betimlemek için her iki sistemi de kullanabilirsiniz, ama belli bir uygulamada o rengi elde etmek için doğru sistemi kullanmanız gerekir.

Eğer renklendirilecek ortam, ışığın kaynağı ise (renkli televizyon ekranı, sinema perdesi gibi), eklemeli (toplamalı) sistem kullanılır. Bu durumda, kırmızı(R), yeşil(G) ve mavi(B) temel renkleri olarak kullanılır (yani, gözümüzdeki üç koni hücrelerinin duyarlı olduğu renkler). Burada eklemekten kasıt, gözümüze ulaşan ışığın bunların bileşiminden oluşması. Örneğin, televizyon ekranında sadece kırmızı ve yeşil noktalar parlattılırsa, gözümüze bu iki ışığın karışımı ulaşır ve renk sarı olarak algılanır. Herhangi bir rengi, temel renklerin değişik oranlarda karışımı olarak betimleyebiliriz. Bu da bize (bu renklerin İngilizce'deki baş harfleriyle) RGB değerlerini verir. Dolayısıyla, televizyonun o rengi göstermesini istiyorsak, sadece RGB değerini iletmemiz yeterlidir.

Eğer renklendirilecek ortam bir ışık kaynağı değilse, o zaman ortamı görmek için çevredeki ışığın ortamdaki yansımaları gerekir (elinizdeki der-

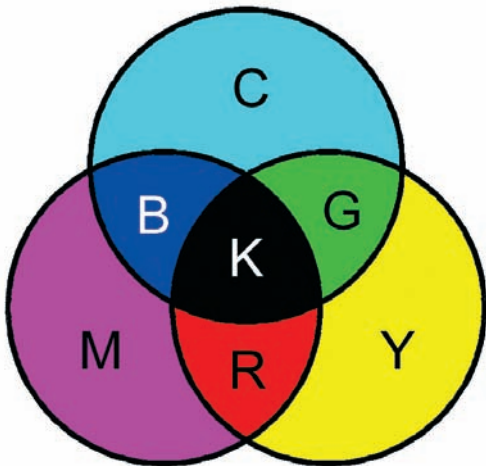


Eklemeli sistem

gide olduğu gibi). Tüm matbaa ürünlerinde rastlanılan bu tip durumlarda, bütün renkleri üç tip boyanın karışımından elde edilebilir. Karıştırılanlar boya olduğu için, burada çıkarmalı sistem daha kullanışlıdır ve siyan(C), magenta(M) ve sarı(Y) temel renk olarak seçilir. Bunun nedenini anlamak için örnek olarak sarı renkli boyayı düşünelim. Bu boyanın pigmentleri, üzerine düşen beyaz ışığın sadece kırmızı ve yeşil bileşenlerini yansıtıyor (gözümüze ulaşanlar bunlar), buna karşın mavi bileşenini soğuruyor. Bu durumda, sarı boyanın, mavi rengi beyazdan çıkardığını söylüyoruz (bu nedenle çıkarmalı sistem). Magenta boyaysa, beyazdan yeşil rengi çıkarıyor. Dolayısıyla, eğer sarı ve magenta boya karıştırırsak, bu durumda karışım üzerine düşen beyaz ışıktan hem mavi, hem de yeşil renk çıkarılacak, sadece kırmızı ışık yansıtacaktır. Bu nedenle de karışım kırmızı görünür. Sarı, magenta ve siyan boya karışımıysa, beyaz ışığın bütün bileşenlerini soğurduğu için siyah görünecektir.

Dolayısıyla, çıkarmalı sistemde boya karışımından, toplamalı sistemdeyse ışığın karışımından bahsediyoruz. Çıkacak rengi doğru tahmin etmek için, uygun sistemi kullanmak gerekir. Dolayısıyla, eğer sarı, magenta ve siyan ışıklar karıştırılırsa beyaz renk oluşur. Ama eğer bu renk boya karıştırılırsa, oluşacak renk siyahtır.

Birkaç küçük not: Algılayabileceğimiz herhangi bir rengi, her iki sistemde de ifade etmek mümkün. RGB değerleri, hangi orandaki ışık karışımının, CMY değerleri de hangi orandaki boya karışımının o rengi vereceğini söyler. Siyan, magenta ve sarı boya karışımı gerçek siyah rengi vermede yetersiz olduğu için, matbaacılar ayrıca dördüncü bir renk olarak siyah(K) boya kullanırlar (CMYK). Bunlardan başka, özellikle televizyonlar için geliştirilmiş sistemler de var, ama bunlar konumuz için çok önemli değiller.



Çıkarmalı sistem