

Om färger

Additiv och subtraktiv färgblandning

Det mänskliga ögat är i stort sett känsligt för tre färger: *rött*, *grönt* och *blått*, alla andra färger vi kan uppfatta är resultatet av en blandning av dessa. När vi skall framställa färg, alltså blandningar av synligt ljus har kan vi göra detta på två olika sätt, genom *additiv* eller *subtraktiv* färgblandning.

Subtraktiv färgblandning

När vi skall framställa en bild på ett papper, en däckvägg eller något annat som inte ger ifrån sig eget ljus använder vi oss av olika ämnen, färger, som reflekterar vissa våglängder, men absorberar andra. Vi tar alltså bort, subtraherar, delar av det ljus som reflekteras. Vid det vanliga sättet att trycka färgbilder används **C=cyan**, **M=magenta**, **Y=yellow** (gult, alltså) samt **K=key colour=svart** (ibland utläst som *blacK*) I teorin räcker det med **CMY** för att subtrahera allt synligt ljus, och därigenom få svart, men i verkligheten kan man inte skapa dessa ideala **CMY** på papper, och får komplettera med **K**.

Additiv färgblandning

Om vi däremot skall blanda färg från en ljuskälla, till exempel en bildskärm (som ju i praktiken är en stor lampa) måste man förhålla sig på ett annat sätt, eftersom man då lägger till, adderar ljus, därav namnet additiv färgblandning. Man använder sig då av samma *primärfärger* som det mänskliga ögat är känsligt för, det vill säga **R=rött**, **G=grönt** och **B=blått**. Om man blandar 100% **R**, **G** och **B**, får man vitt ljus, som innehåller alla våglängder, blandar du 100% **CMY(K)** får du svart, som är avsaknaden av ljus.

Digitalkamerans chip

I digitalkameran ersätts den ljuskänsliga filmen med ett elektroniskt *chip*. Detta består av en mängd ljuskänsliga celler. Varje sådan cell är att betrakta som en *pixel* (=Picture Cell). På cellerna är tryckta färgfilter som gör dem känsliga för **R**, **G** eller **B**. Det är dessa vi talar om när vi talar om hur många *megapixel* (1 megapixel=1000 000 pixlar) en kamera har. eftersom det krävs både **R**, **G** och **B** för att göra en färgbild består i realiteten varje pixel av tre grupperade, en filtrerad för **R**, en filtrerad för **G** och en för **B**, på samma sätt som i en bildskärm.

Det finns kameror som utnyttjar alla pixlar, men tar tre bilder och byter filter mellan, denna *trepassteknik* är dock långsam och blir ovanligare i takt med att kamerornas pixlar blir tätare och mindre. Den har heller aldrig förekommit i konsumentkameror, utan har bara funnits i dyra studioskameror.

Färgdjup

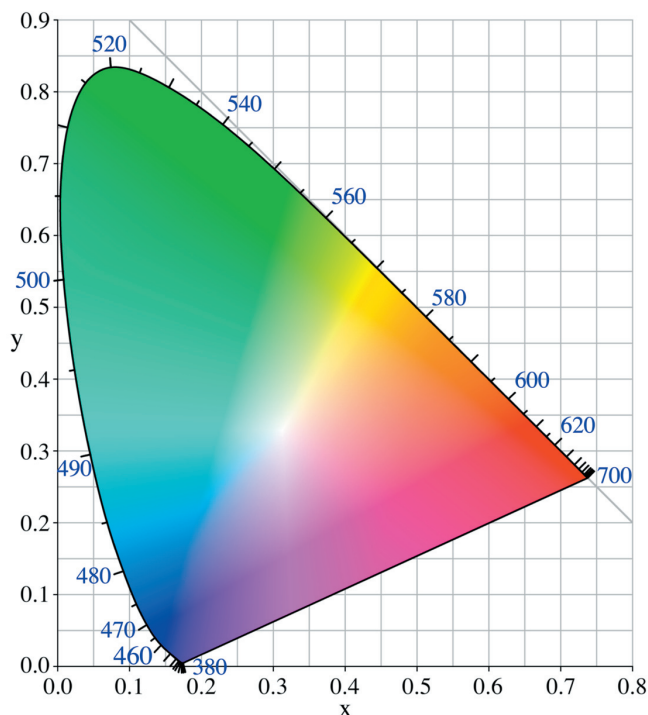
När bilden har fångats av chipet skall den lagras på något medium, lagringen i digitala system sker i form av en kod som består av *ettor* och *nollor* (eller *på-* och *avsignaler*), detta kallas *binär kod*. Varje tecken (etta eller nolla) i den binära koden kallas för en *bit* (*b*). För varje pixel i varje *kanal* (**R**, **G** och **B**) anges ett intensitetsvärde som beskrivs med ett bestämt antal



Subtraktiv färgblandning



Additiv färgblandning



CIE 1931 kromaticitetsdiagram, diagrammet visar hela det för människan synliga spektrum. De blå siffrorna i kanten av färgrymden är ljusets våglängd i nanometer.

bits. För en bild som har 8 bitars färgdjup, som vi oftast jobbar med, beskrivs alltså varje pixel i bilden med 8 bitar för **R**, 8 för **G** och 8 för **B**, sammanlagt 24 b . Om du räknar ut på hur många olika sätt du kan kombinera 8 ettor och nollor och tre kanaler, får du fram hur många olika färger som kan finnas i en bild.

Med detta i bakhuvudet kan du fundera vidare på vad det innebär att arbeta med 16 b färgdjup. Du kan också räkna ut ungefär hur stor filen blir, på ett ungefär (bilden innehåller en del information utöver själva pixlarna) om vi tar en bild i full upplösning på upplösning med ett chip på 6 Megapixel. Tänk dessutom på att vi inte mäter filstorlek i b, utan i *B*, *Byte*. $8\text{ b}=1\text{ B}$, $1024\text{ B}=1\text{ kB}$, $1024\text{ kB}=1\text{ MB}$, $1024\text{ MB}=1\text{ GB}$...och så vidare....

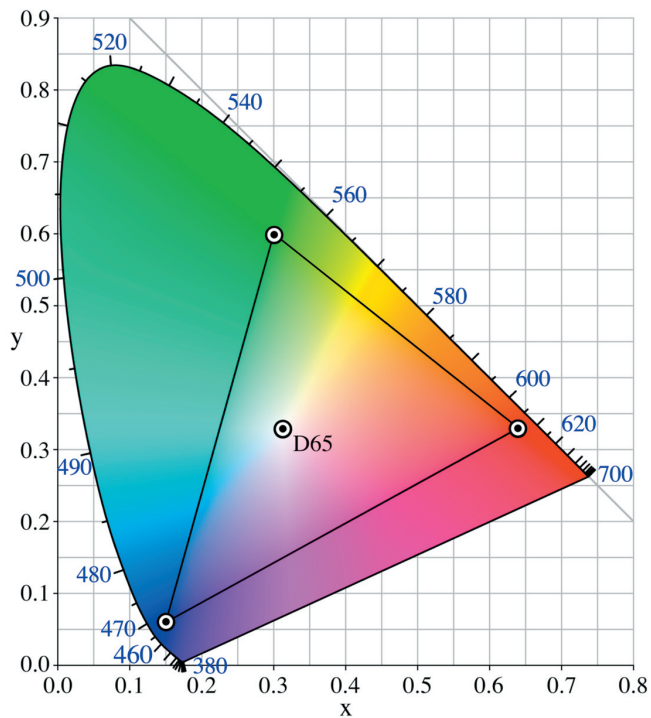
Färgrymder och färgprofiler

En *färgrymd* är en definition av vilka färger av det ett visst givet system kan visa. Den kan visas i olika typer av diagram, det vanligaste, och kanske det lättaste att begripa sig på är *CIE 1931 kromaticitetsdiagram* som placerar in hela färgrymden i ett tvådimensionellt (x, y) system.

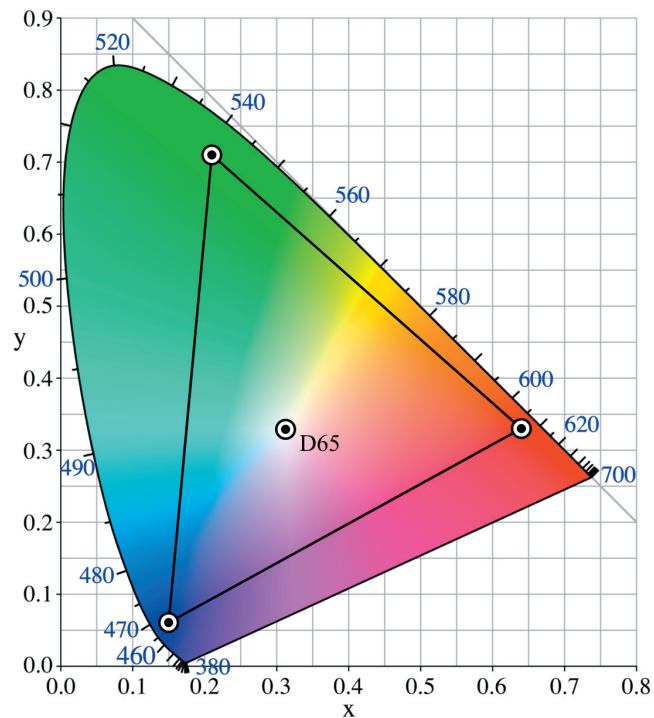
Med hjälp av dessa diagram kan man lätt jämföra olika färgrymder med varandra. Bildskärmar och olika tryckfärger klarar inte av att visa riktigt samma urval av färger. För att tala om för en apparat hur den skall tolka bildinformationen för att visa den på en skärm eller en utskrift infogar vi en *färgprofil* i bilden. De vanligaste typerna av profiler är de så kallade *ICC-profilerna* (*ICC=International Colour Consortium*).

I de fall man har höga krav på sitt arbete kan man mäta och göra särskilda profiler för sin egen utrustning, bildskärm, scanner, skrivare och så vidare, eftersom de generiska (standard-) profilerna oftast inte stämmer exakt med de individuella apparaterna, som dessutom har en tendens att förändras över tid. Det finns en mängd programvara och mätutrustning att köpa för ändamålet. För vardagligt bruk är detta kanske inte alltid alldeles nödvändigt, så länge det ser någorlunda okej ut.

Det finns också ett antal *fördefinierade* färgrymder för olika typer av färgframställning. Den vanligaste RGB-rymden för kameror och monitorer är *sRGB*, men många fotografer använder istället *Adobe RGB 1998*. Det finns även RGB-färgrymder som har betydligt större omfång, men problemet blir då att de definierade färgerna kanske inte kan reproduceras av existerande utrustning.



sRGB, en standardiserad färgrymd som så många apparater som möjligt skall kunna hantera. Som synes är den inte lika bra på att visa gröna och blåa färger som Adobe RGB 1998.



Färgrymden Adobe RGB 1998, den svarta triangeln visar den del av det synliga spektrum den kan visa. Av naturliga skäl har en RGB-färgrymd triangulär form mella R, G och B, CMYK-rymder har annan form. Punkten i mitten är färgrymdens vitpunkt.