

En coolare sorts Photoshop

Har du någonsin önskat att radera din före detta partner från ett gammalt familjefoto? För det kan du nu, på sätt och vis, om din expartner ser ut som till exempel en smurf, och om fotografiet var tagit med en speciell färgkodningsteknik. En möjlig metod är FRAME (Frequency Recognition Algorithm for Multiple Exposures) som tillåter dig att plocka ut flera lager av en bild, till exempel ditt blåa ex.

För att kunna plocka ut ditt ex ur bilden behövs ett system för att rikta olika färger av ljus genom separata så kallade optiska vägar. Ljuset som lyser på dig, din familj och ditt blåa ex färdas mot kamerans sensor, vilket figuren 1 visar. Om endast din expartner är blå kan en så kallad dikroisk stråldelare dela upp det ljuset från det resterande så att allt det blåa ljuset går i en egen optisk väg. En dikroisk stråldelare är som en smart spegel som reflekterar vissa färger och låter andra färger av ljus passera igenom. I detta fall reflekteras det blåa ljuset medan resterande går igenom den smarta spegeln. Ljuset från de två optiska vägarna samlas sedan ihop med hjälp av ytterligare en smart spegel som släpper igenom allt blått ljus men reflekterar resten. För att behålla de optiska vägarna distinkta är en tunn glasbricka med periodiska linjer, även kallad ett gitter, placerad i varje väg så att ljuset passerar genom gittrens periodiska linjer. Genom att ha en specifik frekvens och vinkel på dessa gitter kan varje väg få ett unikt ljusmönster. Efter lite kodning kan en dator läsa av dessa avtryck av gittren och identifiera det avskilda ljuset som kom från den optiska vägen där inget blått ljus fanns och därmed plocka ut en ny bild utan ditt smurfex.

Vi behöver en metod för att undersöka vinkel och frekvens i det randiga mönstret som markerar varje enskild optisk väg. För att extrahera en enskild optisk väg måste bilden transformeras till sin frekvensdomän. För att förstå denna transformation kan det vara hjälpsamt att tänka på bilden som en blandad juice. Vi känner smaken av hela juicen men inte alla de individuella ingredienserna. Likadant ser vi allt ljus i en bild, men vi kan inte se dess våglängder. I frekvensdomänen visas denna information som en tvådimensionell karta över diskreta frekvenser (bild 2), där varje punkt korresponderar med en specifik "ingrediens". För att extrahera ingrediensen är någon sorts av kemisk analys nödvändig. I termer av optik kallas denna analys för Fourier-transform, vilket är en metod för att bryta ner vilken periodisk funktion som helst i ett oändligt antal enkla sinusvågor. I "juicetermer" är ingredienserna de enkla vågorna som skapar den komplexa juicen. När Fourier-transformen appliceras på ett gitter kommer den att kartlägga perfekt till de punkter (frekvenser) som gittret består av i frekvensdomänen. Genom att isolera en punkt kan bilden rekonstrueras till att innehålla endast den ena optiska vägen (se bild 2). Som möjligtvis noterats har det andra gittret, som om en ingrediens har blivit borttagen från juicen, försvunnit!

Denna teknik kan också appliceras på polarisation av ljus, genom att använda så kallade polarisationsfilter istället för dikroiska stråldelare. Med detta kan du inte radera din expartner, men om hen har på sig polaroidglasögon kan du i alla fall ta bort dem.

Målet med denna rapport är att möjliggöra utvärdering av både färg och polarisering samtidigt i en bild. I verkliga livet kan FRAME ha många användningsområden. Som exempel inom medicin kan färgkodad FRAME identifiera syret i blodet medan polarisationskodad FRAME kan undersöka strukturen i en leverfläck för att identifiera om en patient har cancer. Kombinera båda dessa gör det möjligt för enklare och snabbare undersökningar, i syfte att förbättra för patienter.

Så kom ihåg nu: genom att separera ljus i olika märkta optiska vägar och sedan samla ihop ljuset igen är det möjligt att plocka ut ett eller flera lager av en bild, vilket kan vara till nytta både på ett personligt och vetenskapligt plan. Börja använda den här tekniken med din partner idag – framtida problem är ofta förebyggbara.

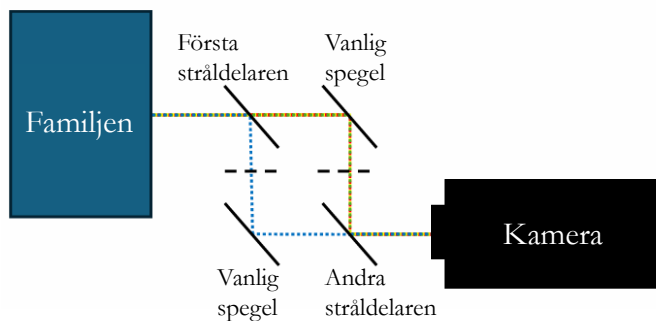


Figure 1: En bild av en potentiell uppställning av optiska vägar.

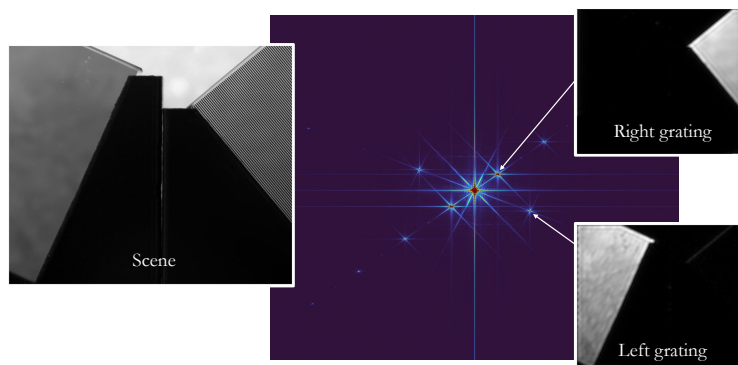


Figure 2: Frekvensdomänen av en bild som föreställer två gitter, med båda gitternas frekvenser extraherade separat.