

TNM059

Grafisk teknik

Laboration 4 - Färg

Martin Solli
Martin.Solli@itn.liu.se
ITN, Linköpings Universitet

VT 2008

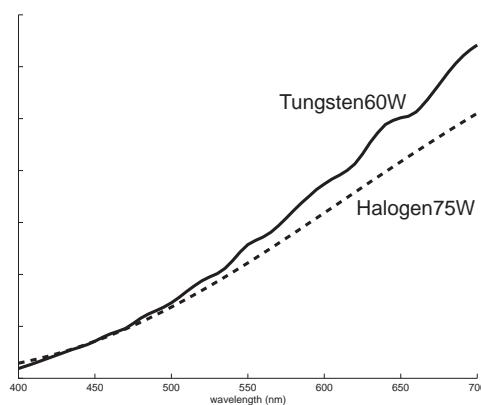
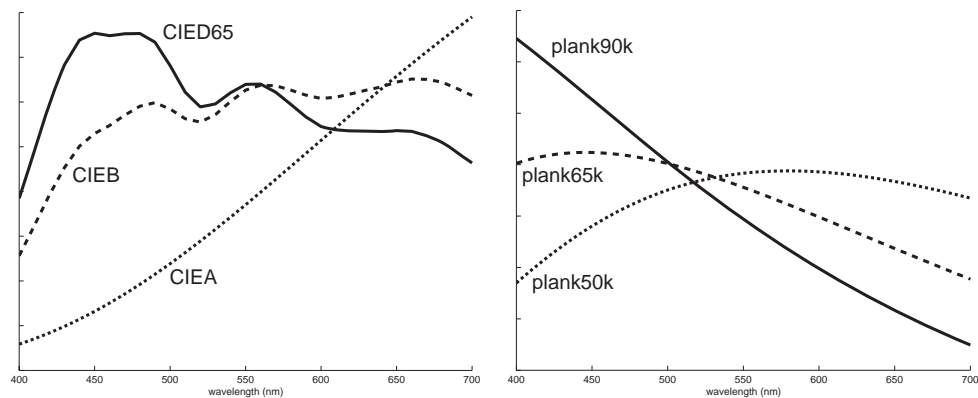


Introduktion

Laborationen handlar om sambandet mellan reflektansspekträn, belysningar och den färg våra ögon registrerar. Målet med laborationen är främst att repetera och använda delar av det som presenterades i laboration 3, och kan sammanfattas med följande punkter:

- Ökad förståelse för sambandet mellan reflektansspekträn, belysningar och sensorer. En sensor kan vara våra ögon, en kamera, etc. Detta samband är grunden för i princip alla beräkningar inom färgvetenskap.
- Ökade färdigheter när det gäller att använda ovanstående samband i beräkningar i Matlab.
- Bekanta sig mer med färgrymderna CIEXYZ och CIELAB, och undersöka en (av många) skillnader mellan dessa färgrymder.

Arbetet utförs i Matlab. Ett tips är att skapa en .m-fil som ni sparar all kod i. Om ni istället enbart använder Matlabs "Command Window" så blir det mycket svårare att gå tillbaka om ni efteråt behöver ändra något. Den reflektansspekträn som ska användas (20 stycken) finns i variabelnamnet **chips20** i filen **chips20.mat**. Belysningarna finns i filen **illum.mat**. Spektralfördelningar och variabelnamnen för dom belysningar som ingår i filen syns i nedanstående figurer.

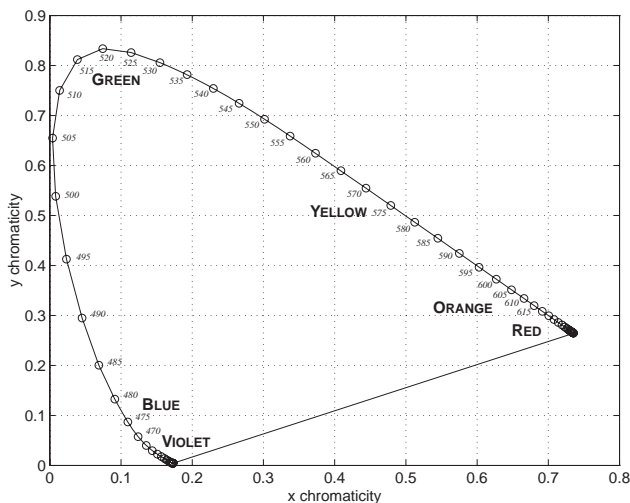


I filen **xyz.mat** finns "CIE xyz colour matching functions". Dessa funktioner kallas ofta för standardobservatör, och är samma funktioner som användes i laboration 3. Alla reflektanser (reflektansspekträn), belysningar och standardobservatören är i våglängdsintervallet 400:5:700 nm.

Laborationsuppgifter

För samtliga uppgifter nedan, spara kod och figurer/plottar för att kunna visa upp dessa vid redovisningen av laborationen.

1. Plotta samtliga belysningar i xy-planet (chromaticity diagram). Belysningarnas spektralfördelningar översätts först till CIEXYZ-värden med hjälp av funktionen **colorsignal2xyz**, och sedan till xy-planet enligt formlerna i laboration 3. Markera belysningarnas positioner i figuren nedan.



2. Använd funktionen **xyz2rgb** från laboration 3 för att översätta belysningarnas CIEXYZ-värden till RGB-värden. Visa sedan dessa RGB-värden på skärmen med hjälp av funktionen **showRGB**. Observera att **showRGB** kan ta emot och visa flera RGB-värden på samma gång (läs hjälptexten i funktionen!).
3. Studera dom olika belysningarna i xy-planet och på skärmen och välj ut tre med stor inbördes variation i färgnyans. Dessa tre belysningar ska användas senare i denna laboration (uppgift 5-7).

Valda belysningar:

1.
2.
3.

4. Plotta spektralfördelningarna för samtliga belysningar. Studera fördelningarna och välj ut tre spektralfördelningar som är så olika varandra som möjligt (uppskatta).

Valda belysningar:

1.
2.
3.

Valde du samma, eller ungefär samma, belysningar som i uppgift 3? Kan du se något enkelt samband mellan intensitet i olika våglängder och den upplevda färgen?

.....
.....
.....

5. Översätt dom 20 reflektanserna från **chips20.mat** till CIEXYZ-värden med hjälp av funktionen **colorsignal2xyz**. Som belysning används belysning 1 från uppgift 3. Konvertera CIEXYZ-värdena till RGB-värden och visa färgerna på skärmen med hjälp av funktionen **showRGB**. Gör om samma sak men ändra belysningen till vald belysning 2 respektive 3. Vilket samband ser du mellan olika belysningar och färgernas utseende?

.....
.....
.....

Det finns många fördelar med att använda CIELAB- istället för CIEXYZ-rymden då man arbetar med färger. En fördel med CIELAB-rymden är att det finns ett samband mellan det euklidiska avståndet mellan två färgkoordinater och den upplevda färgskillnaden. Sambandet gör att ett visst avstånd mellan två koordinater upplevs av det mänskliga synsinnet som lika stor färgskillnad, oavsett var i färgrymden man befinner sig. (Finns beskrivet i föreläsninganteckningar och till viss del även i laboration 3)

I resterande del av laborationen kommer en annan fördel att undersökas. För att hitta svar och slutsatser till plottarna i uppgift 6 så kan det underlätta att jämföra med plottarna i uppgift 7. Den viktigaste frågan (som i stort sett sammanfattar båda uppgifterna) är sista frågan i uppgift 7. När det står belysning 1-3 så är det dom valda belysningarna från uppgift 3 som ska användas.

6. a) Konvertera belysning 1-3 till CIEXYZ-värden, och plotta dessa i CIEXYZ-rymden (använd Matlab-funktionen **plot3**). Lägg märke till belysningarnas olika placeringar jämfört med varandra.
- b) Plotta dom 20 färgerna från uppgift 5 under belysning 1-3 i CIEXYZ-rymden, i en och samma figur. Ett tips är att i Matlab plotta med olika färger för respektive belysning, och att använda olika markörer (t.ex. *, x och +). Skriv "hold on" i Matlab för att kunna plotta flera gånger i samma figur. När belysningen ändras, hur förflyttar sig färgernas positioner i CIEXYZ-rymden?

Tips: Kolla efter samband med uppgift a), och fundera även över vad som händer med färgen svart (XYZ=[0 0 0]).

.....
.....
.....
.....
.....

7. a) Konvertera belysning 1-3 till CIELAB-värden, med hjälp av funktionen **xyz2lab**, och plotta dessa i CIELAB-rymden (belysningens CIEXYZ-värde används både som "färg" och som vitpunkt). Vad blir resultatet? Varför?

.....
.....
.....

- b) Plotta dom 20 färgerna från uppgift 5 under belysning 1-3 i CIELAB-rymden, i en och samma figur. Använd respektive belysning som vitpunkt. När belysningen ändras, hur förflyttar sig färgernas positioner i CIELAB-rymden? Vad blir det för skillnad jämfört med att plotta i CIEXYZ-rymden?

Tips: Grupperar sig färgerna? Varför?

.....
.....
.....

Vad har det för betydelse att belysningen används som vitpunkt vid konverteringen från CIEXYZ-värden till CIELAB-värden?

.....
.....
.....

8. Kan du komma på någon situation då det kan vara bättre att mäta färg i CIELAB-rymden än i CIEXYZ-rymden? (Diskutera med laborationshandledaren om du inte kommer på något)

.....
.....
.....