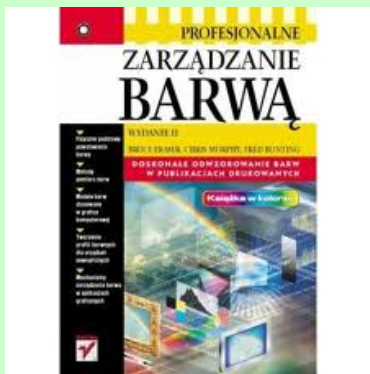


Zarządzanie barwą — Wykład 1

dr inż. Łukasz Hładowski*

*Instytut Sterowania i Systemów Informatycznych
Uniwersytet Zielonogórski

B. Frasier — Real World Color Management



Profesjonalne zarządzanie barwą. Wydanie II
Autorzy: Bruce Fraser, Chris Murphy, Fred Bunting
Data wydania: 08/2006

Strony internetowe

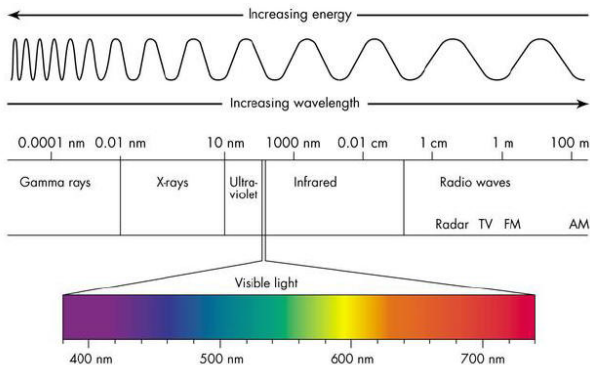
- <http://www.phototrip.pl/porady/profile/profile.html>
- <http://www.bruceindbloom.com/>
- <http://www.av8n.com/imaging/color-management.htm>
- <http://www.cvrl.org/>
- <http://www.biyee.net/color-science/cie-chromaticity-diagram/>
- <http://www.w3.org/Graphics/Color/sRGB>

Czym jest kolor

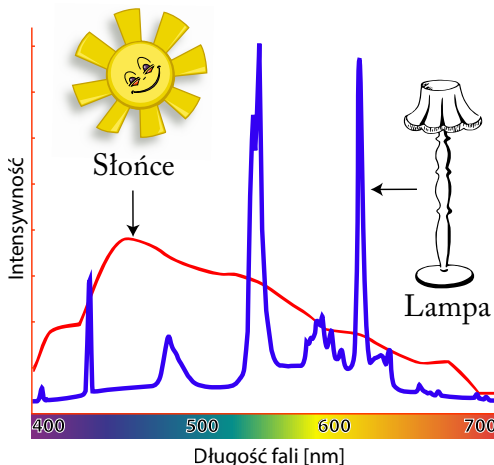
- 1 Kolor zależy od światła, którym przedmiot jest oświetlony
- 2 Kolor zależy od przedmiotu, który oglądamy
- 3 Kolor zależy od obserwatora

Czym jest światło?

- 1 Światło ma naturę dwoistą — zarówno falową jak i cząsteczkową
- 2 Dla nas najważniejsza jest natura falowa

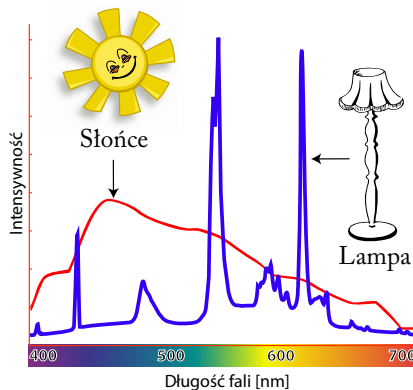


Widmo $E(\lambda)$ światła dziennego a widmo żarówki



Rysunek: <http://www2.cmp.uea.ac.uk/Research/compvis/>

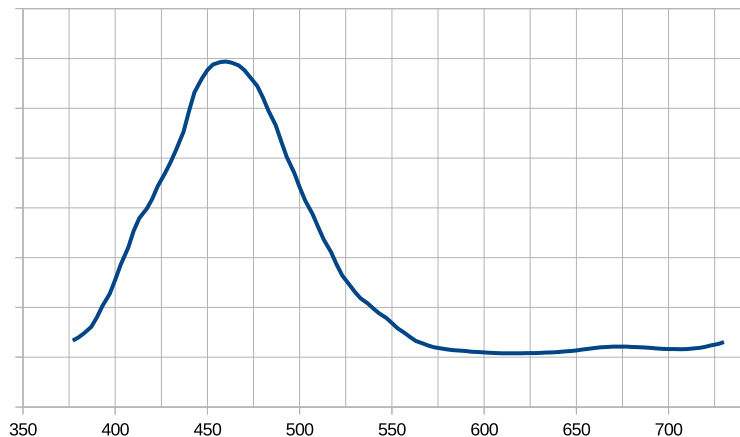
Długości fali barw (λ)



- 380–436 nm - fiolet,
- 436–495 nm - niebieski,
- 495–566 nm - zielony,
- 566–589 nm - żółty,
- 589–627 nm - pomarańczowy,
- 627–780 nm - czerwony.

$(f = \frac{3 \cdot 10^5}{\lambda[nm]} \text{ THz, fiolet to ok. 790 THz})$

Funkcja odbicia, $S(\lambda)$



Rysunek: Opakowanie po Nokii E52

Sygnał barwy

Intensywność koloru światła $C(\lambda)$ o długości fali λ odbitego od powierzchni wyraża się wzorem

$$C(\lambda) = E(\lambda)S(\lambda)$$

gdzie

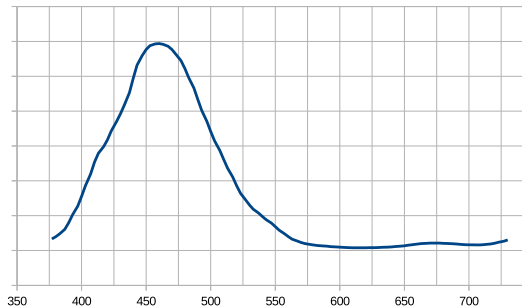
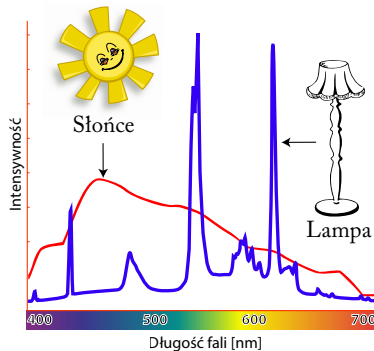
$E(\lambda)$ — Kolor światła

$S(\lambda)$ — Właściwości materiału

$C(\lambda)$ — Kolor przedmiotu

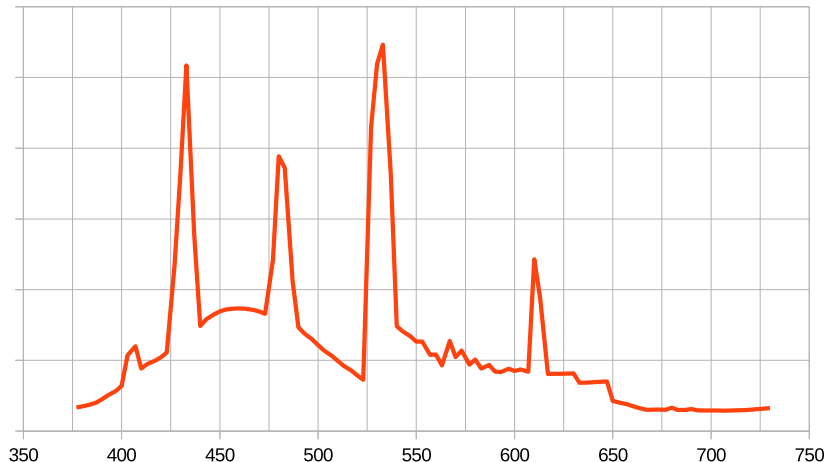
To jest rzeczywisty kolor, który widzimy!

Funkcja odbicia, $S(\lambda)$



Rysunek: Niebieskie opakowanie po Nokii E52

Przybliżony sygnał barwy $C(\lambda) = E(\lambda)S(\lambda)$ dla pudełka po Nokii oświetlonego żarówką



Rzeczywisty (?) kolor przedmiotu

$$C(\lambda) = a_1 \cdot e^{-((\lambda-b_1)/c_1)^2} + a_2 \cdot e^{-((\lambda-b_2)/c_2)^2} + a_3 \cdot e^{-((\lambda-b_3)/c_3)^2} + a_4 \cdot e^{-((\lambda-b_4)/c_4)^2} + a_5 \cdot e^{-((\lambda-b_5)/c_5)^2} + a_6 \cdot e^{-((\lambda-b_6)/c_6)^2} + a_7 \cdot e^{-((\lambda-b_7)/c_7)^2} + a_8 \cdot e^{-((\lambda-b_8)/c_8)^2} \quad (1)$$

$a_1 = 9.684$	$b_3 = 481.6$	$c_5 = 46.08$	$a_8 = 0.1511$
$b_1 = 534.1$	$c_3 = 4.521$	$a_6 = 3.406$	$b_8 = 498.4$
$c_1 = 3.678$	$a_4 = 22.66$	$b_6 = 460.1$	$c_8 = 8.118$
$a_2 = 7.316$	$b_4 = 528.5$	$c_6 = 63.8$	$e \approx 2.7183$
$b_2 = 432.6$	$c_4 = 1.308$	$a_7 = 1.69$	
$c_2 = 4.325$	$a_5 = 2.24$	$b_7 = 549.9$	
$a_3 = 5.083$	$b_5 = 609.7$	$c_7 = 21.9$	

Rzeczywisty (?) kolor przedmiotu

$$\begin{aligned} C(\lambda) = & a_1 \cdot e^{-((\lambda-b_1)/c_1)^2} + a_2 \cdot e^{-((\lambda-b_2)/c_2)^2} + \\ & a_3 \cdot e^{-((\lambda-b_3)/c_3)^2} + a_4 \cdot e^{-((\lambda-b_4)/c_4)^2} + \\ & a_5 \cdot e^{-((\lambda-b_5)/c_5)^2} + a_6 \cdot e^{-((\lambda-b_6)/c_6)^2} + \\ & a_7 \cdot e^{-((\lambda-b_7)/c_7)^2} + a_8 \cdot e^{-((\lambda-b_8)/c_8)^2} \end{aligned}$$

Czy tak mówimy?

?

Rzeczywisty (?) kolor przedmiotu

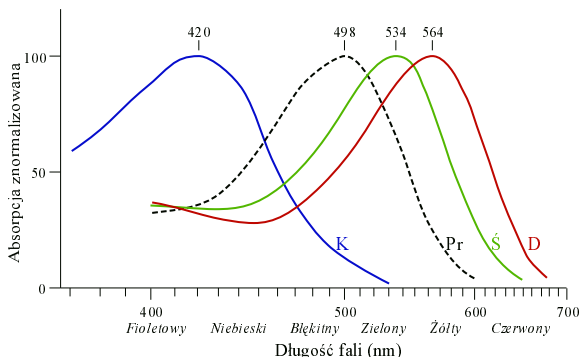
$$\begin{aligned} C(\lambda) = & a_1 \cdot e^{-((\lambda-b_1)/c_1)^2} + a_2 \cdot e^{-((\lambda-b_2)/c_2)^2} + \\ & a_3 \cdot e^{-((\lambda-b_3)/c_3)^2} + a_4 \cdot e^{-((\lambda-b_4)/c_4)^2} + \\ & a_5 \cdot e^{-((\lambda-b_5)/c_5)^2} + a_6 \cdot e^{-((\lambda-b_6)/c_6)^2} + \\ & a_7 \cdot e^{-((\lambda-b_7)/c_7)^2} + a_8 \cdot e^{-((\lambda-b_8)/c_8)^2} \end{aligned}$$

A może po prostu...

To jest niebieskie

Co tak naprawdę widzimy?

Względna absorbcja światła czopków (3 rodzaje) i pręcików



Rysunek:

[http://pl.wikipedia.org/wiki/Pręcik_\(medycyna\)](http://pl.wikipedia.org/wiki/Pręcik_(medycyna))

Stąd prosty wniosek: każdy z 3 typów czopków w oku widzi:

$$\begin{aligned}R(\lambda) &= C(\lambda)K(\lambda) \\ G(\lambda) &= C(\lambda)S(\lambda) \\ B(\lambda) &= C(\lambda)D(\lambda)\end{aligned}$$

Problem

Przecież $R(\lambda)$, $G(\lambda)$ i $B(\lambda)$ są funkcjami ciągłymi — dla każdej długości fali λ mogą mieć inną wartość!

Jak to się ma do rzeczywistości?

Nijak! Przecież mówimy *to jest pomarańczowe* zamiast podawać zbiór 3 wzorów interpolacyjnych...

Rozwiązanie

Uproszczenie

... bo nasz mózg interpretuje te funkcje w prostszy sposób:

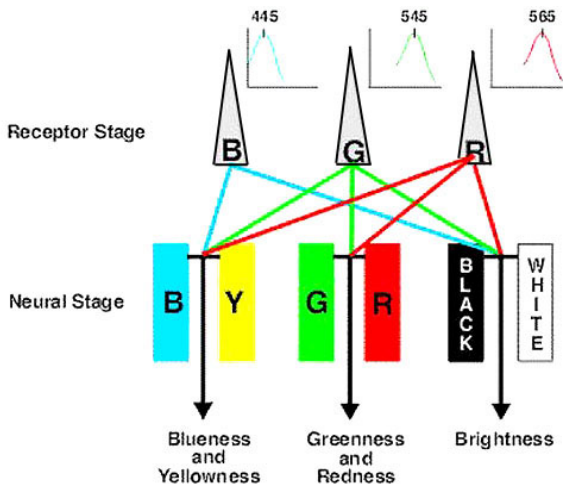
$$I = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} R(\lambda) d\lambda$$

$$m = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} G(\lambda) d\lambda$$

$$s = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} B(\lambda) d\lambda$$

I , m i s NIE zależą od λ !

Teoria strefowa



Wróćmy do sygnałów doprowadzanych do czopków

$$\begin{aligned} I &= \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} C(\lambda)r(\lambda)d\lambda \\ m &= \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} C(\lambda)g(\lambda)d\lambda \\ s &= \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} C(\lambda)b(\lambda)d\lambda \end{aligned}$$

Ważna obserwacja

Istnieje nieskończenie wiele wartości $C(\lambda)r(\lambda)$, dla których I jest takie same.

Ważne pojęcie

Metameryzm

Metameryzm występuje, gdy

- dwa spektralnie różne kolory (o różnych funkcjach $S(\lambda)$) dają **to samo** wrażenie barwy przy pewnym oświetleniu $C_1(\lambda)$
- dwa spektralnie różne kolory (o różnych funkcjach $S(\lambda)$) dają **różne** wrażenie barwy przy pewnym oświetleniu $C_2(\lambda)$ (oczywiście $C_1 \neq C_2$)

Metameryzm

Metameryzm zależy zarówno od światła jak i od obserwatora. W jednym oświetleniu dwa kolory mogą być **identyczne**, w innym — całkowicie różne.

Metamer

Metamer

Dwa spektralnie różne kolory, dające dla określonego obserwatora to samo odczucie barwy w danym oświetleniu nazywamy **metamerami**.

Metameria dotyczy **WSZYSTKICH** obserwatorów: ludzi, skanów, aparatów fotograficznych itd.

To, że dwa kolory w danym świetle są metamerami dla jednego obserwatora (np. człowieka) **NIE ZAWSZE** oznacza, że są one metamerami dla innego obserwatora (np. aparatu)

Pomiar kolorów

Nie umiemy mierzyć kolorów. Umiemy za to mierzyć światło odbite od przedmiotu.

Rodzaje pomiarów

- ① *na oko*
- ② kolorymetryczne
- ③ spektrofotometria

Pomiar *na oko*

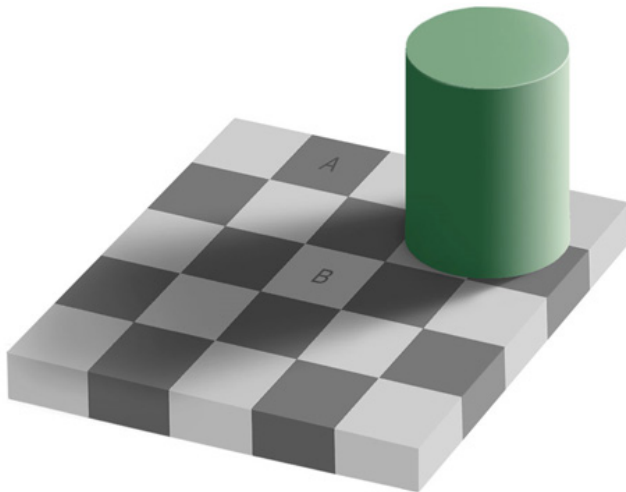
Zalety

Cena

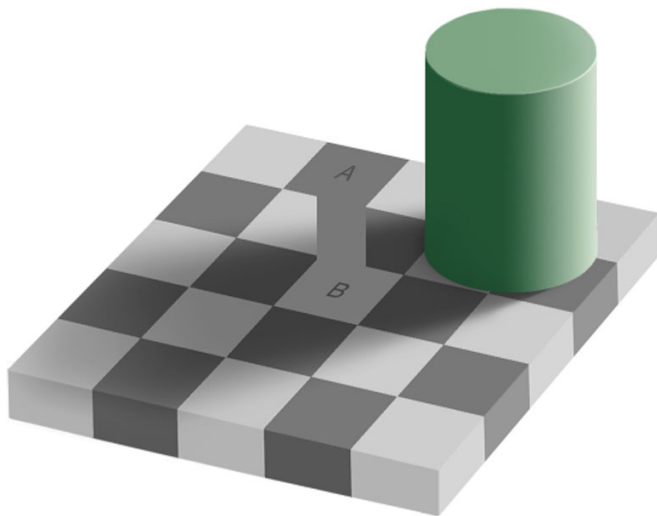
Wady

to bardziej zgadywanie niż pomiar. Wyniki mogą być całkowicie bezsensowne (metameryzm!) nawet, jeśli mamy **idealny** wzrok.

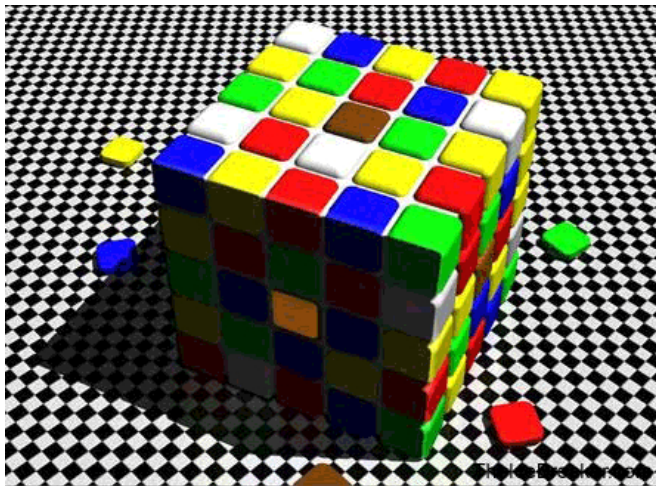
Przykład



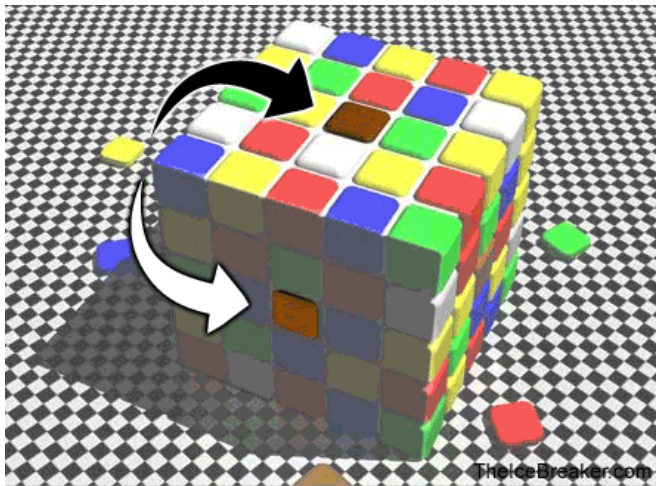
Rozwiązanie



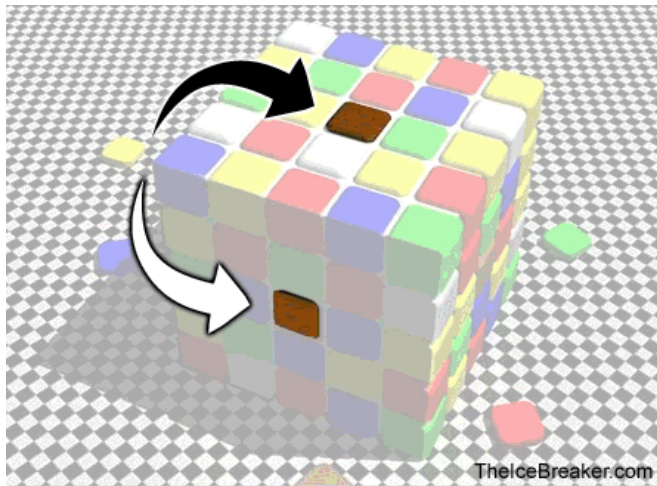
Inny przykład



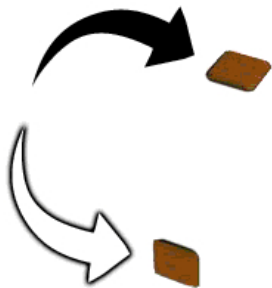
Inny przykład



Inny przykład



Inny przykład



TheIceBreaker.com

Pomiar na oko nie ma sensu

Pomiar kolorymetryczny

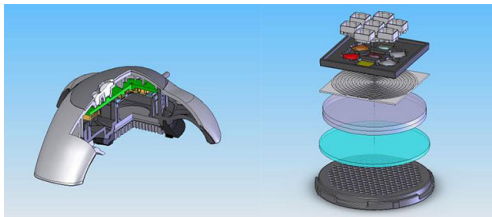


X-rite i1 Display Pro

Pomiar kolorymetryczny

Zasada działania

Zestaw kilku (dużych) czujników mierzy natężenie światła przechodzącego przez kolorowy filtr. Wynik **zależy** od założeń dot. rozkładu spektralnego światła — mamy tylko wartość całki.



<http://www.northlight-images.co.uk/spyder-3-pro-review/>

Pomiar kolorymetryczny

Zalety

- Tani
- Duże czujniki dają **bardzo niski szum** (!)

Wady

- Brak własnego źródła światła — tylko do pomiaru monitorów i projektorów, ale NIE drukarek
- ... ale dają poprawny wynik TYLKO, jeśli światło jest spektralnie bliskie temu, które ZAŁOŻYŁ producent („typowy monitor LCD”)
- ... dlatego stare kolorymetry, dostosowane do monitorów kineskopowych nie dają dla LCD sensownych wyników.

Pomiar spektrofotometryczny

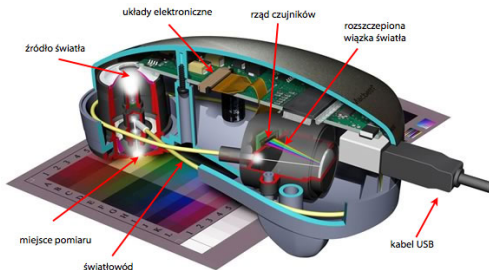


X-rite i1 Pro

Pomiar spektrofotometryczny

Zasada działania

Padające światło jest rozszczepiane na wiele składowych (np. z krokiem co 1 nm) a każda z nich jest mierzona oddzielnie. Jest to pomiar bezpośredni, więc nie ma „matematycznych sztuczek”



<http://www.lettrabit.pl/jak-mierzimy-kolory/>

Pomiar spektrofotometryczny

Zalety

- Uniwersalny, można mierzyć zarówno monitory, jak i drukarki
- Daje poprawne wyniki bez względu na rozkład spektralny światła

Wady

- Bardzo drogi
- Wiele MAŁYCH czujników daje duży szum, gdy światło jest słabe (problem z pomiarem monitorów!)

Czym mierzyć?

Typowy monitor

- Kolorymetr, ze względu na niski szum.
- Można spektrofotometrem, ale szum stanowi problem i wyniki zwykle będą gorsze

Drukarka

- TYLKO spektrofotometr (kolorymetr nie dokona pomiaru, bo papier nie świeci...)

Nietypowy monitor

- spektrofotometr (ale warto spróbować też kolorymetru)

Jak określić kolor?

- Odcień (hue) ('kolor koloru') — Jaka jest długość fali, która **obserwatorowi wydaje się** dominująca?
- Nasycenie (saturation) — określa czystość koloru, odległość od szarości. W jakim stopniu odcień (dominująca długość fali) jest zanieczyszczona innymi składowymi. Im ostrzejszy 'pik' tym wyższe nasycenie (światło laserowe ma więc największe możliwe nasycenie)
- Jasność (lightness) — ilość energii padającej na czujnik, od zera (jasność=0), do wysycenia czujnika (jasność maksymalna).

Dobrze, ale JAK OKREŚLIĆ KOLOR?!

Określenie koloru

- 1 Trzeba znaleźć *typowego człowieka*, którego zdolność widzenia barw (funkcje ($K(\lambda)$, $S(\lambda)$ i $D(\lambda)$)) będą typowe)
- 2 Trzeba oświetlić obiekt *typowym* światłem
- 3 Trzeba wyznaczyć odpowiedź układu *człowiek—światło* jako funkcję o co najmniej trzech argumentach (mniej się nie da, bo mamy 3 rodzaje czopków)

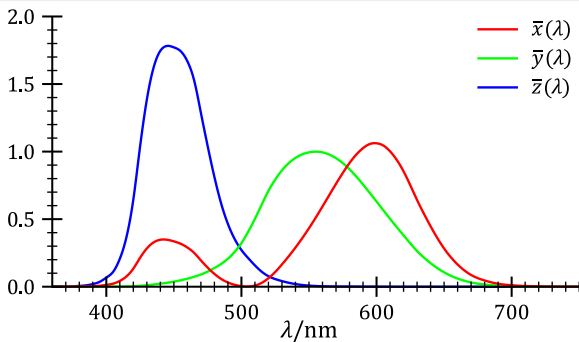
Typowe światło

typowe światło — Standardowy Iluminant (oznaczane literami od A do F). Iluminanty są konstrukcjami matematycznymi, zwykle **NIE** mającymi odpowiedników w rzeczywistości.

Najważniejsze w zarządzaniu barwą są iluminanty D50 i D65 (światło dzienne białe o temp. 5000K i 6500K). Uwaga! NIE da się uzyskać 'idealnego' D50 lub D65. W praktyce w zupełności wystarczające jest przybliżenie.

Typowy człowiek

typowy człowiek — Standardowy Obserwator (najczęściej Standardowy Obserwator 1931, 2°)



Rysunek: http://en.wikipedia.org/wiki/File:CIE_1931_XYZ_Color_Matching_Functions.svg

λ	$\bar{x}(\lambda)$	$\bar{y}(\lambda)$	$\bar{z}(\lambda)$
360	0.00012990	0.00000392	0.00060610
400	0.01431000	0.00039600	0.06785001
445	0.34806000	0.02980000	1.78260000
450	0.33620000	0.03800000	1.77211000
500	0.00490000	0.32300000	0.27200000
555	0.51205010	1.00000000	0.00574999
570	0.76210000	0.95200000	0.00210000
600	1.06220000	0.63100000	0.00080000
650	0.28350000	0.10700000	0.00000000
700	0.01135916	0.00410200	0.00000000
750	0.00033230	0.00012000	0.00000000
800	0.00001025	0.00000370	0.00000000
830	0.00000125	0.00000045	0.00000000

Odpowiedź układu człowiek — światło

Odpowiedź układu *człowiek* — *światło*

- CIE XYZ, oparty o 3 podstawowe składowe, które NIE odpowiadają żadnej znanej barwie.
- CIE xyY — matematyczne przekształcenie CIE XYZ zapewniające liniowość — prosta między dwoma kolorami (opisanymi jako punkty w przestrzeni xyY) (A i B) określa kolory, które można uzyskać z wymieszania A i B. Oba modele, XYZ i xyY NIE biorą pod uwagę nielineowości oka, więc odległości między kolorami są zaburzone
- CIE LAB — bardzo popularny model, częściowo (np. różnice w żółciach są przesadzone, a w błękitach — niedoszacowane) uwzględniający nielineowość oka.

Przestrzenie barw niezależne od urządzenia

CIE LAB, XYZ, xyY — wspólne mianowniki

- **Zalety:**

- każdy kolor, jaki widzimy daje się opisać

- **Wady:**

- Wyjątkowo nieintuicyjny,
 - istnieje ogromna liczba 'kolorów', których człowiek nie jest w stanie zobaczyć, a które dają się opisać w przestrzeni XYZ — marnujemy pamięć!

Przestrzeń XYZ

$$\begin{aligned} X &= \int_0^{\infty} I(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda \\ Y &= \int_0^{\infty} I(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda \\ Z &= \int_0^{\infty} I(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda \end{aligned}$$

Oznaczenia (patrz slajd *Typowy człowiek* 3 slajdy temu)

- λ Długość fali światła
- $I(\lambda)$ kolor światła odbitego
- $\bar{x}(\lambda)$ absorbcja czerwieni obserwatora
- $\bar{y}(\lambda)$ absorbcja zieleni obserwatora
- $\bar{z}(\lambda)$ absorbcja niebieskiego obserwatora

Przykład

Wyznaczyć wartość współrzędnych X , Y i Z dla światła monochrom. o maksymalnej intensywności i dł. fali $\lambda = 570nm$.

Dla $\lambda = 570[nm]$

λ	$\bar{x}(\lambda)$	$\bar{y}(\lambda)$	$\bar{z}(\lambda)$
570	0.76210000	0.95200000	0.00210000

$$I(\lambda) = 0 \text{ dla } \lambda \neq 570, \text{ i } 1 \text{ dla } \lambda = 570$$

$$X = \int\limits_0^{\infty} I(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda = 0.76210000$$

$$Y = \int\limits_0^{\infty} I(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda = 0.95200000$$

$$Z = \int\limits_0^{\infty} I(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda = 0.00210000$$

(*duże*) $XYZ \rightarrow xyz$ (*małe*)

$$\begin{aligned}x &= \frac{X}{X+Y+Z} \\y &= \frac{Y}{X+Y+Z} \\z &= \frac{Z}{X+Y+Z}\end{aligned}$$

Dla $X = Y = Z = 0$ zakłada się $x, y, z =$ punkt bieli (np. D65: $x = 0.3127, y = 0.3290, z = 0.3583$).

$$XYZ \rightarrow xyY$$

$$\begin{aligned}x &= \frac{X}{X+Y+Z} \\y &= \frac{Y}{X+Y+Z} \\Y &= Y\end{aligned}$$

Dla $X = Y = Z = 0$ zakłada się x i $y =$ punkt bieli, $Y = 0$.

Model xyY

Wartości Y (odpowiadające jasności) są identyczne w obu modelach. Małe x i małe y odpowiadają za kolor.

Przykład

Wyznaczyć wartość współrzędnych x , y i Y dla światła monochrom. o maksymalnej intensywności i dł. fali $\lambda = 570nm$.

Poprzednio wyliczone:

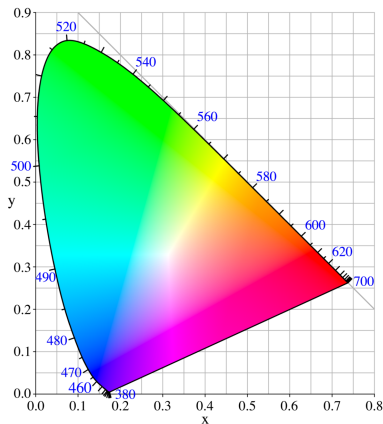
$$X = 0.7621$$

$$Y = 0.9520$$

$$Z = 0.0021$$

$$\begin{aligned}x &= \frac{X}{X+Y+Z} = \frac{0.7621}{0.7621+0.9520+0.0021} = \frac{0.7621}{1.7162} \approx 0.4441 \\y &= \frac{Y}{X+Y+Z} = \frac{0.9520}{0.7621+0.9520+0.0021} = \frac{0.9520}{1.7162} \approx 0.5547 \\Y &= Y = 0.9520\end{aligned}$$

Diagram chromatyczności



Rysunek:

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:CIExy1931.png>

To bardzo trudne

Przestrzenie XYZ czy xyY są łatwe dla komputera i bardzo jednoznacznie reprezentują kolor, ale **nie nadają się do pracy z grafiką, bo są bardzo nieintuicyjne**

Potrzebujemy czegoś prostszego!

Przestrzenie barw zależne od urządzenia

RGB, CMYK

Zaleta: bardzo proste dla człowieka, reprezentują tylko kolory rzeczywiste widoczne

Każde urządzenie ma SWOJE WŁASNE RGB!

Wada: Co zrobić, jeśli chcemy przenieść plik z jednego urządzenia na drugi (np. wyświetlić go na innym monitorze)?

Przestrzenie edycyjne

sRGB, Bruce RGB, Adobe RGB

Zalety: bardzo proste dla człowieka, ale większość urządzeń **NIE potrafi** wyświetlić wszystkich kolorów z palety sRGB czy, tym bardziej Adobe RGB.

Istnieją kolory, które potrafimy zobaczyć, ale ***NIE*** da się ich zapisać w sRGB czy Adobe RGB!.

Największa wada

Potrzebne jest tłumaczenie z RGB urządzenia do sRGB czy Adobe RGB, bo inaczej zobaczymy tylko jakieś (lepsze lub gorsze) przybliżenie danego koloru.

Ile widocznych dla człowieka kolorów da się zapisać w danym systemie

Wszystkie kolory, które da się jednoznacznie określić w danej przestrzeni barwnej tworzą **gamut**.

Dla przykładu, do gamutu przestrzeni sRGB należą wszystkie kolory, które da się zapisać jako kombinacje R, G i B w tej przestrzeni.

RGB a sRGB

Mówiąc RGB możemy mieć na myśli:

- kolor z przestrzeni RGB zależnej od urządzenia — te same wartości RGB na różnych urządzeniach dadzą **RÓŻNE** kolory
- kolor z przestrzeni sRGB — te same wartości dają ten sam kolor.

sRGB został zaprojektowany jako 'najmniejszy wspólny mianownik' dla 'typowego' monitora. To znaczy, że każdy nieskalibrowany monitor wyświetli czerwony jako **mniej-więcej** czerwony a nie np. zielony.

Podstawowe twierdzenie zarządzania barwą

Każde urządzenie posiada swoją własną przestrzeń kolorów \mathbb{K}_1 .
Nie da się zmusić urządzenia do idealnej pracy w innej przestrzeni \mathbb{K}_2 , która nie zawiera się w całości w przestrzeni \mathbb{K}_1 .

Ale da się wyświetlić poprawnie kolory, które są wspólne dla obu przestrzeni, tzn. te które należą do zbioru $\mathbb{K}_1 \cup \mathbb{K}_2$.

Zadanie

Wyznaczyć taką matematyczną formułę $f(\Phi)$, która mając dane współrzędne kolorów określone w znanej przestrzeni barw \mathbb{K}_1 , wyznaczy odpowiadające im współrzędne kolorów z innej, znanej przestrzeni \mathbb{K}_2 .

$$\Gamma = f(\Phi)$$

$$\Phi \in \mathbb{K}_1$$

$$\Gamma \in \mathbb{K}_2$$

Przykład

Wyznaczyć taką matematyczną formułę, która mając dane współrzędne kolorów RGB_1 z przestrzeni urządzenia (np. tego **konkretnego** monitora na moim biurku), wyznaczy odpowiadające im współrzędne kolorów z przestrzeni CIE XYZ lub CIE LAB. Następnie wyznaczyć formułę odwrotną — z LAB do zależnego od urządzenia RGB_1 . Następnie wykonać to samo zadanie dla przestrzeni RGB_2 **tej konkretnej** drukarki, która stoi na biurku kolegi.

$$RGB_1 \leftrightarrow CIE\ LAB$$

$$RGB_2 \leftrightarrow CIE\ LAB$$

Oczywisty fakt

Mamy więc przekształcenie

$$RGB_1 \leftrightarrow RGB_2$$

czyli możemy **symulować** (ale tylko **w przybliżeniu!**) na monitorze to, co będzie widoczne po wydrukowaniu. Dzięki temu możemy dokonać ostatnich korekt obrazu przed wysłaniem go do drukarki. Dzięki temu mamy **najlepszą możliwą jakość**.

Kolory poza gamutem

Problem

Co z kolorami, których **nie da** się wyświetlić na monitorze ale można je wydrukować?

Trzeba tak zrobić, żeby kolory w przestrzeni docelowej były „jak najbliższe” tym w przestrzeni źródłowej. **nie da się tego zrobić dobrze, dla kolorów poza gamutem celu!**

Czasem dla lepszego wyglądu całości materiału zmienia się wszystkie kolory, nie tylko te poza gamutem. Prowadzi to do błędów reprezentacji dla **wszystkich** kolorów, ale ładniej wygląda.

Metody konwersji kolorów

- Percepcyjna (perceptual) — dąży do zachowania wizualnych relacji między kolorami
- Nasycenie (saturation) — uzyskanie maksymalnie żywych kolorów obrazu, kosztem dokładności ich reprodukcji.
- Relatywna kolorymetryczna (relative colorimetric) — Kolory spoza przestrzeni są przekształcane na najbardziej zbliżony kolor, jaki można odtworzyć w przestrzeni docelowej **uwzględniając punkt bieli celu** (np. kolor papieru)
- Absolutna kolorymetryczna (absolute colorimetric) — Kolory, wewnątrz przestrzeni docelowej, są zachowywane **bez zmian**. Kolory poza zakresem celu są przycinane.

Profil kolorów

A co z przestrzeniami edycyjnymi

Jeśli mamy dane w CIE LAB, istnieją gotowe profile z LAB do sRGB czy Adobe RGB i na odwrót

Tu widać zaletę posiadania przestrzeni niezależnej od urządzenia (profile connection space, PCS) (czyli 'wspólnego mianownika') — najczęściej CIE LAB, czasem CIE XYZ.

sRGB czy Adobe RGB?

Wybór odpowiedniej przestrzeni edycyjnej

Nie należy wybierać przestrzeni o gamucie większym, niż trzeba (tzn. niż urządzenia wykorzystywane przy przygotowywaniu materiału).

Zawsze mamy do dyspozycji 8 lub 16 bitów. Jeśli w tych 8 bitach ma się zmieścić większa przestrzeń, stracimy subtelne zmiany kolorów, bo najmniejsza zmiana koloru będzie musiała być większa.

sRGB czy Adobe RGB? — ostrzeżenie

Ostrzeżenie!

Nie należy pracować w przestrzeni większej, niż sRGB gdy dostępnych jest tylko 8 bitów/piksel. Za cenę braku możliwości wyświetlenia 'żarowiastych' zieleni, których zwykle i tak w obrazie nie ma, stracimy gładkie przejścia między kolorami, które są częste.