

BARVNI PROSTORI

KAZALO

1 UVOD	2
2 GEOMETRIJSKE OSNOVE BARVNEGA PROSTORA	3
3 CIE - BARVNI PROSTOR	4
3.1 Barvni prostor CIE XYZ	4
3.2 Barvni prostor CIELab	7
3.3 Barvni prostor CIELuv	8
3.4 Prednosti in slabosti barvnih prostorov CIELab in CIELuv.....	11
3.5 Barvni prostor RAL	11
4 RGB BARVNI PROSTOR.....	12
4.1 Aditivno mešanje barv	13
5 CMYK BARVNI PROSTOR.....	14
ZAKLJUČEK	17
VIRI	18

1 UVOD

V vsakdanjem življenju nas obdaja množica barv. Njihova prisotnost je samoumevna in ponavadi ne razmišljamo o njihovem nastanku. Barva je definirana kot čutna zaznava, ki jo v možganih sproži v oko vpadla svetloba. Se pravi, da je barva subjektivna čutna zaznava, odvisna od vrste svetlobe, od sestave in oblike objekta ter od fiziološke in psihološke sposobnosti opazovalca. V primeru, ko pa se z barvami ukvarjamo profesionalno, pa nam subjektivno vrednotenje ne zadošča, zato je nujno potrebno objektivno vrednotenje barv. Za objektivno vrednotenje barv in barvnih razlik je pomembno dobro poznavanje teorije nastanka čutne zaznave barve, pri katerem sodelujejo svetloba, objekt in vidni organ.

Za objektivno vrednotenje barv uporabljamo barvne prostore in barvne sisteme. Barvni prostor se od barvnega sistema razlikuje po tem, da le-te temelji na razvrščanju barv v definirane tridimenzionalne geometrijske prostore, medtem ko slednji barvo opiše na osnovi primerjave z vzorčno predlogo.

Barvni prostor je način preko katerega lahko podrobno opišemo, ustvarimo in si predstavljamo barvo. Ljudje barvi pripisujemo svetlost, nasičenost in barvni ton. Računalnik opiše barvo kot seštevek deleža rdeče, zelene in modre barve. V tisku se uporablja princip subtraktivnega mešanja cian, magenta in rumene barve. Tako je barva ponavadi opisana s tremi koordinatami oziroma parametri. Ti parametri opišejo položaj barve v barvnem prostoru, ki smo ga uporabili. Parametri nam ne povejo za katero barvo gre, če ne vemo kateri barvni prostor smo uporabili.

Različni barvni prostori so primerni za različno uporabo, saj imajo nekatere opreme omejene faktorje, ki narekujejo velikost in tip barvnega prostora, ki ga lahko uporabimo.

2 GEOMETRIJSKE OSNOVE BARVNEGA PROSTORA

Razvoj barvnega prostora je temeljil na razvrščanju barv v definirane tridimenzionalne geometrijske prostore. Barve lahko pregledno razvrstimo v prostoru le, če ob matematični zakonitosti izbranega geometrijskega prostora upoštevamo tudi fiziološke in psihološke zakonitosti pri zaznavi barv.

Najpogosteje uporabljeni geometrijski prostori so:

- polarni koordinatni sistem
- cilindrični koordinatni sistem
- kartezijski koordinatni sistem

Princip zaznave in razvrstitev barv v **polarni koordinatni sistem**. Nepestre barve zaznavamo od črne prek sivih do bele. Nahajajo se na vertikalni osi svetlosti L in zavzemajo vrednosti od 0 (absolutno črna) do 100 (absolutno bela). Pestre barve so razvrščene okoli vertikalne osi L . Na horizontalni ravnini, ki pravokotno seka os L , so barve enake svetlosti. Barve enake nasičenosti se v isti ravnini svetlosti nahajajo na krogu s središčem na osi L . Merilo nasičenosti je polmer kroga; čim večji je polmer, tem večja je nasičenost barve. S spremembo svetlosti barve zaznamo hkrati tudi spremembo nasičenosti. Kadar svetlost naraste, nasičenost pade in nasprotno. Ta nenavaden pojav povezanosti svetlosti in nasičenja pri zaznavi barve je prikazan v obliki stožcev s skupno osjo in vrhom v točki, ki predstavlja črno barvo. Pri konstantni svetlosti in nasičenosti se lahko spreminja barvni kot h . Zaporedje pestrih barv si sledi v sklenjenem krogu od rdeče, rumene, zelene, modre do škrlatne. Izbira barv, ki je označena s točko P , se lahko spreminja v treh smereh: sprememba barvnega kota (h) sledi krogu, sprememba nasičenosti (S) sledi polmeru, sprememba svetlosti (L) pa poteka vzporedno z osjo svetlosti.

Zgornji model zaznave ne ustreza vsem opazovalcem. Mnogo ljudi zaznava barve po zakonitostih **cilindričnega koordinatnega sistema**. Pestrost in svetlost sta enaki kot v prejšnjem modelu, nasičenost pa je zamenjana s kromo. Zaznava konstantne krome je prikazana v obliki cilindra. Če spreminjamo svetlost barve, bo opazovalec po tem modelu zaznal le spremembo svetlosti. Vrednosti krome in nasičenja sta ekvivalentni le pri določeni svetlosti (na presečnici krožnice valja in stožca), s spremembo svetlosti pa se vrednosti krome in nasičenja razlikujeta.

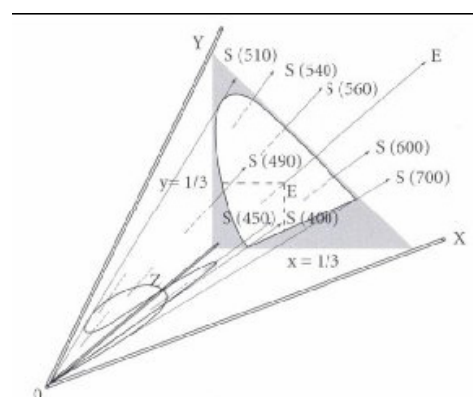
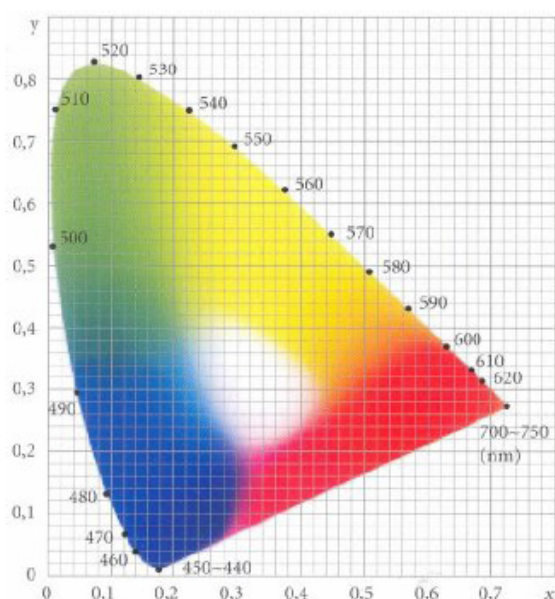
Nekateri dajejo prednost sistematiki barv po načelu nasprotnih barv, ki temelji na teoriji Ewalda Heringa. Spoznanje, da neka barva ne more biti hkrati rdeča in zelena, je omogočilo

razvoj sistema nasprotnih barv, ki je postavljen v t.i. evklidski prostor z medsebojno pravokotnimi **kartezijskimi koordinatami**. Koordinata a je rdeče – zelena os: poz. Vrednost pomeni rdečo barvo, neg. pa zeleno. Koordinata b je rumeno – modra os: poz. Vrednost pomeni rumeno barvo, neg. pa modro barvo. Tretja koordinata predstavlja os svetlosti L, na njej ležijo vse nepestre barve – črna, bela in lestvica sivih barv.

3 CIE - BARVNI PROSTOR

CIE- barvni prostor omejujejo vektorji X,Y,Z, ki izhajajo iz skupne črne oz. ničelne točke 0 (brez barve in svetlobe).

Geometrijski model CIE- barvnega prostora.



3.1 Barvni prostor CIE XYZ

Barvni prostor CIE XYZ je bil predlagana s strani organizacije CIE leta 1931.

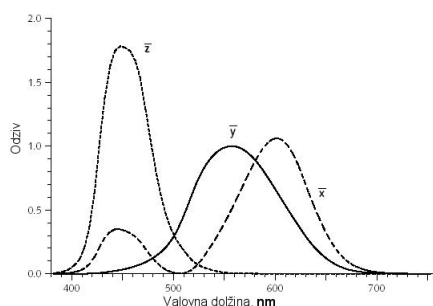
CIE je kratica za mednarodno komisijo za osvetlitev (fr. Commission Internationale de l'Eclairage).

CIE diagram iz leta 1931 je bil definiran z uporabo spektralnih barvnih vrednosti za 2°zorni kot, leta 1964 so izdelali diagram z vrednostmi za 10°zorni kot CIE 1964. V CIE-barvnem

prostoru je barva določena s tremi vrednostmi: x in y določata lego v barvnem diagramu, Y pa predstavlja svetlost barve.

CIE- barvni prostor je bil matematično določen s pomočjo aditivnega mešanja spektralnih svetlob treh primarnih barv: R (rdeča-700nm), G (zelena-546,1nm), B (modra-435,8nm).

Vektorji X,Y,Z so v prostoru orientirani tako, da tvorijo v enaki oddaljenosti od izhodišča enakokrak pravokotni trikotnik z oglišči X=1, Y=1, Z=1, KATETAMA x,y in hipotenuzo z. vektorji spektralnih barv sekajo ravnino trikotnika v točkah S(λ), ki oblikujejo spektralno črto od 400-700nm.



Karakteristika zaznavanja barv Standardnega opazovalca pri XYZ sistemu

Na spektralni črto ležijo čiste spektralne barve. Kratkovalovno in dolgovalovno črto povezuje črta šklata, na njej pa so barve, ki so nastale z aditivnim mešanjem rdečih in modrih spektralnih barv, torej barve, ki jih ni v spektru svetlobe. V CIE- prostoru ležijo realne barve (barve, ki jih zazna povprečen opazovalec) znotraj stožca, ki ga oblikujejo spektralna črta, črta šklata in točka 0. barve, ki ležijo zunaj stožca so imaginarne. Standardizirane barvne vrednosti X,Y,Z realnih barv so vedno pozitivne, ker je stožec definiran v pozitivnem kvadrantu teh vektorjev.

Barvni prostor CIE XYZ

A, B, Cdelež X, Y, Z primarne barve

E(λ)spektralna močnostna porazdelitev svetlobe svetila

S(λ)spektralna odbojnost materiala

x(λ), y(λ), z(λ)funkcije barvnega ujemanja odzivov

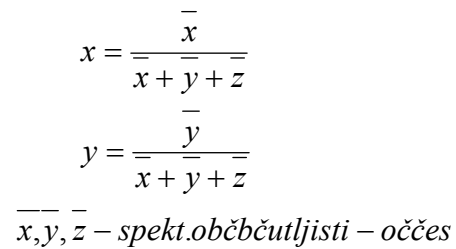
$$X = \int_{\lambda} E(\lambda) S(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda$$

$$Y = \int_{\lambda} E(\lambda) S(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda \quad C = AX + BY + CZ$$

$$Z = \int_{\lambda} E(\lambda) S(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda$$

V enakokrakem pravokotnem trikotniku je CIE-barvni diagram, ki je omejen s spektralno črto in črto šklata in ima obliko podkve. Položaj spektralne črte oz. lega spektralne barve določa

x in y :

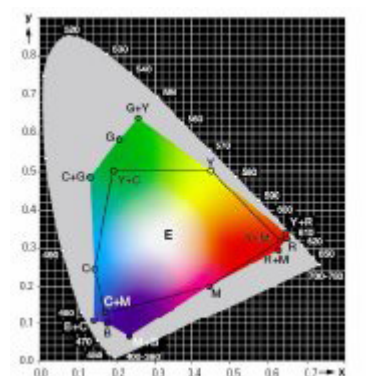


standardnih barvnih deležev.

$$\begin{aligned} x &= \frac{X}{X+Y+Z} \\ y &= \frac{Y}{X+Y+Z} \\ z &= \frac{Z}{X+Y+Z} \end{aligned} \quad x+y+z=1$$

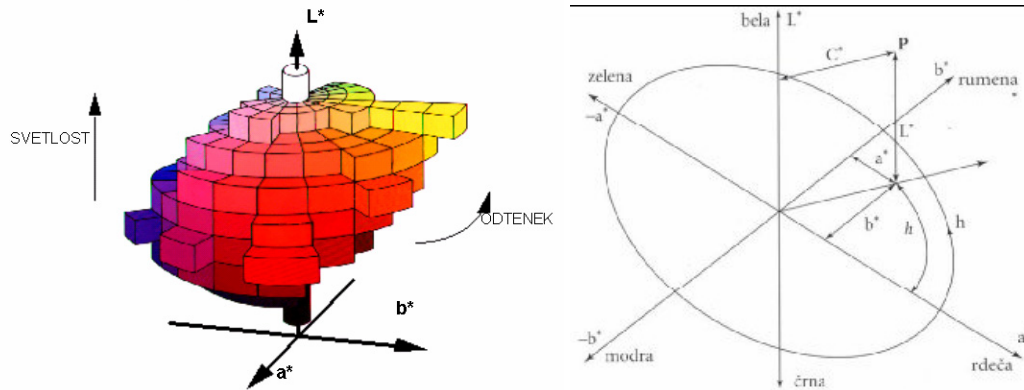
Pri čemer so X, Y, Z – standardizirane barvne vrednosti.

in y določata položaj barv na barvnem diagramu in s tem njihovo pestrost in čistost. Tretja dimenzija barve-svetlost, pa je določena z vrednostjo Y v mejah od 0 (črna) do 100 (bela).



3.2 Barvni prostor CIELab

Najbolj izpopolnjen in najpogosteje uporabljen prostor za vrednotenje barve je danes CIELab prostor iz leta 1976, ki predstavlja matematično kombinacijo kartezijskega in cilindričnega koordinatnega sistema, kjer je barva opredeljena z naslednjimi barvnimi vrednostmi:



L^* - pomeni svetlost barve in zavzema vrednosti od 0

(absolutno črno) do 100 (absolutno belo),

a^* - določa lego barve na rdeče-zeleni osi,

b^* - določa lego barve na rumeno-modri osi,

C^* - predstavlja kromo (čistost) oz. delež čiste barvne komponente v neki barvi,

h – barvni oz. pestri kot in pomeni razporeditev barv po barvnem krogu.

Barvne vrednosti L^*, a^*, b^*, C^* in h so s standardiziranimi barvnimi vrednostmi X, Y, Z v naslednji zvezi:

$$L = \begin{cases} 116 \left(\frac{Y}{Y_N} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 & \frac{Y}{Y_N} > 0,008856 \\ 903,3 \left(\frac{Y}{Y_N} \right) & \frac{Y}{Y_N} < 0,008856 \end{cases}$$

$$a = 500 \left[\left(\frac{X}{X_N} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Y}{Y_N} \right)^{\frac{1}{3}} \right]$$

$$b = 200 \left[\left(\frac{Y}{Y_N} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Z}{Z_N} \right)^{\frac{1}{3}} \right]$$

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

$$h = \arctan (b^*/a^*): +a^*=0^\circ; +b=90^\circ; -a^*=180^\circ; -b^*=270^\circ$$

X_n, Y_n, Z_n so standardne vrednosti za BaSO_4 in imajo za 10° zorni kot in svetlobo D65 naslednje vrednosti: $X_n=94,81$, $Y_n=100,00$, $Z_n=107,30$

Navedene enačbe niso uporabne za področje temnih barv, pri katerih je razmerje;

$$L = \begin{cases} 116 \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 & , \text{če } \frac{Y}{Y_n} > 0.008856 \\ 903.3 \left(\frac{Y}{Y_n} \right) & , \text{če } \frac{Y}{Y_n} \leq 0.008856 \end{cases}$$

Ker povzroča uporaba kubičnega korena pri tako nizkih vrednostih X, Y, Z deformacije barvnega prostora. V takih primerih priporoča CIE uporabo modificiranih enačb, ki jih je leta 1976 izdelal Pauli;

$$L^* = \begin{cases} 116 \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 & \text{if } \frac{Y}{Y_n} > 0.008856 \\ 903.3 \left(\frac{Y}{Y_n} \right) - 16 & \text{if } \frac{Y}{Y_n} \leq 0.008856 \end{cases}$$

$$a^* = 500 * (f(X/X_n) - f(Y/Y_n))$$

$$b^* = 200 * (f(Y/Y_n) - f(Z/Z_n))$$

$$\text{where } f(t) = \begin{cases} t^{\frac{1}{3}} & \text{if } t > 0.008856 \\ 7.787 * t + 16/116 & \text{if } t \leq 0.008856 \end{cases}$$

3.3 Barvni prostor CIE Luv

Neenakost vizualne zaznave z geometrijsko razdaljo barv v CIE-barvnem diagramu x, y (1931, 1964) je vzpodbudila mnoge avtorje k linearni transformaciji tega diagrama po splošni enačbi:

$$u = \frac{c_{11}x + c_{12}y + c_{13}}{c_{31}x + c_{32}y + c_{33}} \qquad v = \frac{c_{21}x + c_{22}y + c_{23}}{c_{31}x + c_{32}y + c_{33}}$$

Kjer so: $C_{11}, C_{12}, \dots, C_{33}$ koeficienti transformacije.

Novonastali u, v diagrami so znani pod nazivom UCS diagrami (Uniform Chromaticity Scale). UCS diagrami različnih avtorjev se med seboj razlikujejo po koeficientih transformacije in predstavljajo spremenjeno obliko CIE-barvnega diagrama.

Najbolj znani so:

- **UCS diagram po Juddu (1935)** – predstavlja prvi poskus linearne transformacije, UCSdiagram je postavljen v enakostranični trikotnik
- **UCS diagram po Hunterju (1941)** – se ujema z Munsellovim barvnim sistemom, na njem pa temelji enačba za določanje barvnih razlik NBS.
- **UCS diagram po MacAdamu (1937)** – zaradi preprostih koeficientov transformacije ga je CIE v letu 1960 predlagala za splošno uporabo. Zveza med CIE x, y in UCS u,v koordinatami je podana z enačbami:

$$u = \frac{4X}{X + 15Y + 3Z}$$

$$v = \frac{6Y}{X + 15Y + 3Z}$$

V tem UCS-diagramu je področje zelenih barv v primerjavi s CIE-barvnim diagramom precej stisnjeno, področje rdečih barv pa raztegnjeno.

Leta 1964 je CIE predlagal za tretjo dimenzijo svetlost W, ki predstavlja nelinearno transformacijo skale svetlosti po Y po enačbi;

$$W^* = 25Y^{1/3} - 17$$

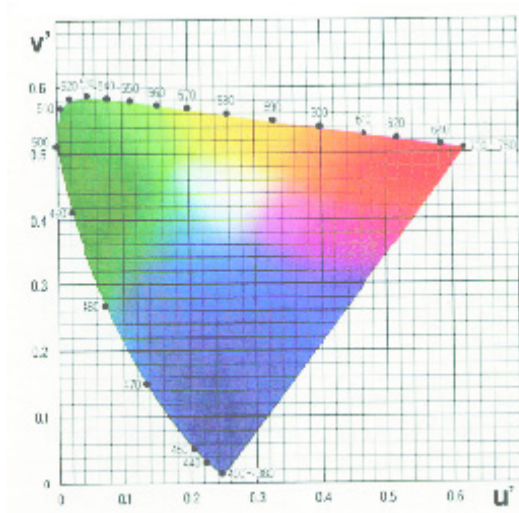
- UCS diagram po Eastwoodu (1973) – pomanjkljivost diagrama CIE UCS 1960 je bila v veliki meri odpravljena z enostavno modifikacijo tako, da je bila koordinata v povečana za faktor 1,5. ta UCS-diagram je CIE leta 1976 predlagal za splošno uporabo.

$$u' = \frac{4X}{X + 15Y + 3Z}$$

$$v' = \frac{9Y}{X + 15Y + 3Z}$$

$$u_n = \frac{4X_n}{X_n + 15Y_n + 3Z_n}$$

$$v_n = \frac{9Y_n}{X_n + 15Y_n + 3Z_n}$$



CIELu*v': Po popravku vidnega kota na 10 stopinj je od leta 1976 barvni model upodobljen v taki obliki. Vse koordinate modela CIEXY se dajo matematično prevesti model v CIELu*v'

Prav tako je leta 1976 CIE predlagal uporabo tridimenzionalni barvni prostor CIE L*u*v*, ki je postavljen v pravokotni koordinatni sistem.

$$L^* = \begin{cases} 116 \left(\frac{Y}{Y_N} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 \\ u^* = 13L^* [u' - u'_n] \\ v^* = 13L^* [v' - v'_n] \end{cases}$$

Y_n, u'_n, v'_n so vrednosti idealno bele barve.

Položaj črne barve je matematično določen na osi svetlosti L, kjer sta pri vrednosti $L=0$ (absolutna črna) tudi koordinati nič. V CIELuv sta definirani kroma C^*_{uv} in nasičenost barve S^*_{uv} .

$$C^*_{uv} = (u^{*2} + v^{*2})^{1/2}$$

$$S^*_{uv} = C^*_{uv} / L^*$$

Lega barve v krogu je definirana s kotom pestrosti h_{uv} ;

$$h_{uv} = \arctan(v^*/u^*)$$

CIELUV-barvni prostor se je uveljavil za vrednotenje barv na področju uporabe barvnih svetlob in njihove aplikacije na različnih področjih tehnike.

3.4 Prednosti in slabosti barvnih prostorov CIELab in CIELuv

Prednosti:

- + zaznavno uniformen
- + zelo blizu človekovega zaznavanja
- + uporaba povsod, kjer je potrebno določiti razmerje oziroma odstopanje barve
- + CIELab: v tekstilni industriji skoraj brez izjeme
- + CIELuv: v industriji virov svetlobe (LED, luči, zasloni)
- + zelo uporaben pri klasifikaciji slik in vzorcev
- + zelo uporaben v sistemih tiskanja (Adobe PhotoShop)

Slabosti:

- kompleksna pretvorba
- časovno potraten
- Pri majhnih intenzitetah postaneta značilnici a in b oz. u in v nestabilni

3.5 Barvni prostor RAL

Razvit je bil na zakonitostih CIELab sistema. Razvrstitev barv je izvedena po kriterijih cilindričnega sistema, uporabljenega pri CIELab sistemu. Barve se razvrščajo po koordinati pestrosti H , svetlosti L in krome C .

Najbolj razširjena v industriji.

Označevanje po 'RAL DESIGN' lestvici se označuje s sedemmestno številko v treh skupinah; npr. **RAL 150 65 35**

- prvo trimestno število definira pestrost, s kotom od 0 do 360
- drugi par izraža svetlost
- tretji par podaja oddaljenost od os svetlosti oz. delež čiste

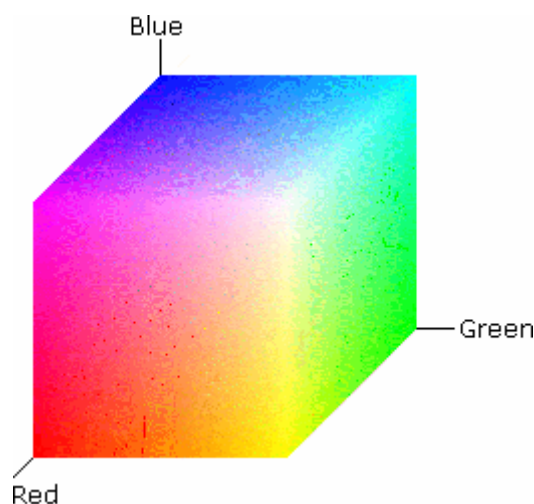
Za označevanje po 'RAL CLASSIC' lestvici so uporabljene štiri številke, ki povedo za kakšno barvo gre npr. ali je barva navadna ali je svetleča/metalik **RAL 9002** → bela barva.

4 RGB BARVNI PROSTOR

RGB barvni prostor je upodobljen v kartezičnem koordinatnem sistemu. Ima obliko kocke.

Kartezične koordinate opišejo delež primarnih barv v mešanici.

Izhodišče koordinatnega sistema predstavlja črna barva, se pravi da so koordinate primarnih barv $(0,0,0)$. Diagonalno nasproti črne barve je uprizorjena bela barva, kjer so vrednosti R, G, B koordinat maksimalne $(1,1,1)$. Se pravi, da so vse barve definirane med ena in nič. V treh ogliščih kocke se nahajajo primerne barve aditivnega mešanja in sicer rdeča, zelena in modra. V ogliščih med primarnimi barvami so cian, magenta in rumena barva. Sivino predstavlja diagonala, ki povezuje oglišči črne in bele barve. Med diagonalno in površino kocke se barva stopnjuje od sivih odtenkov do čistih barv.

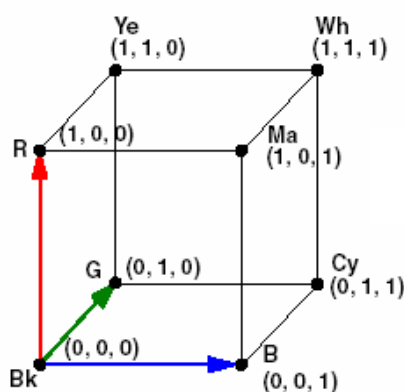


Slika prikazuje barve v RGB barvnem prostoru.

RGB barvni prostor ni vizualno enoten, saj sam po sebi ne definira točno kakšne barve so rdeča, zelena in modra. Tako lahko te iste RGB vrednosti opisujejo barve opazno drugačne z uporabo tega istega barvnega prostora na različnih napravah.

RGB barvni prostor se uporablja predvsem za opis barv na:

- TV ekranih,
- računalniških ekranih,
- digitalnih kamerah.



BARVA	KOORDINATE
Črna	(0,0,0)
Bela	(1,1,1)
Rdeča	(1,0,0)
Zelena	(0,1,0)
Modra	(0,0,1)
Cian	(0,1,1)
Magenta	(1,0,1)
Rumena	(1,1,0)

4.1 Aditivno mešanje barv

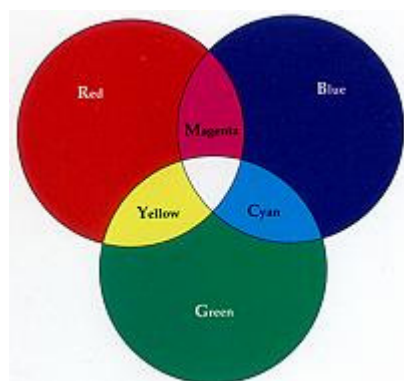
Aditivno mešanje barv je mešanje svetlob različnih valovnih dolžin. Primarne barve aditivnega mešanja so rdeča, zelena in modra. Z mešanjem dveh primarnih barv dobimo sekundarne barve, ki so cian, magenta in rumena. Z mešanjem enakega deleža vseh treh primarnih barv pa dobimo belo barvo.

Rdeča + zelena = rumena

Rdeča + modra = magenta

Zelena + modra = cian

Rdeča + zelena + modra = bela



Slika prikazuje aditivno mešanje barv.

5 CMYK BARVNI PROSTOR

CMYK barvni prostor temelji na subtraktivnem mešanju barv in se ponavadi uprablja v barvnem tisku.

Princip subtraktivnega mešanja barv temelji na izločanju dela spektra iz bele svetlobe s pomočjo optičnih filtrov, ki selektivno absorbirajo svetlobo. Če na pot bele svetlobe, ki je sestavljena iz rdečega, zelenega in modrega spektra, postavimo rdeč filter, bo le ta prepuščal rdeč del spektra (zato ga zaznamo kot rdečega) in absorbiral zeleni in modri del spektra. Po enakem principu absorbira zeleni filter rdeči in modri del spektra in prepušča zelenega, modri filter pa absorbira rdeči in zeleni del spektra in prepušča modri del spektra bele svetlobe.

Če vpade svetloba na filtre sekundarnih barv, le-ti prepuščajo tiste dele barvnega spektra, ki aditivno mešani povzročajo zaznavo njihove barve. Filter cian barve absorbira rdeči del spektra, prepušča pa modrega in zelenega, ki aditivno sešteta povzročata zaznavo modro-zelene barve. Magenta je rdeče-modra barve, ki nastane z aditivnim mešanjem modrega in rdečega spektra, zato filter te barve absorbira le zeleni del spektra. Rumena barva nastane samo pri aditivnem mešanju rdeče in zelene, zato rumeni filter prepušča ta dva dela spektra bele svetlobe in absorbira modri del.



Slika prikazuje subtraktivno mešanje barv.

Svetloba se na poti skozi dva primarna barvna filtra ali tri sekundarne barvne filtre popolnoma absorbira, zato je končni barvni vtis subtraktivnega mešanja črna barva.

Tudi mešanice različnih barvil in pigmentov absorbirajo svetlobo določenih valovnih dolžin, zato delujejo kot optični filtri. Primarne barve subtraktivnega mešanja so cian, magenta in rumena. Mešanice dveh primarnih barvil oziroma pigmentov dajejo sekundarne barve, vseh treh pa črno barvo:

cian + magenta = modra

cian + rumena = zelena

magenta + rumena = rdeča

cian + magenta + rumena = črna

Cian, rumena in magenta so pogosto osnovne barve v tisku oziroma grafiki in fotografiji. Tri zaporedno nanese plasti, od katerih ima vsaka eno od osnovnih barv, dajo skupaj s črno barvo širok barvni spekter. Tudi na vseh preostalih področjih uporabe barvil in pigmentov lahko z določeno kombinacijo dveh ali treh osnovnih barv pripravimo široko paleto barv.

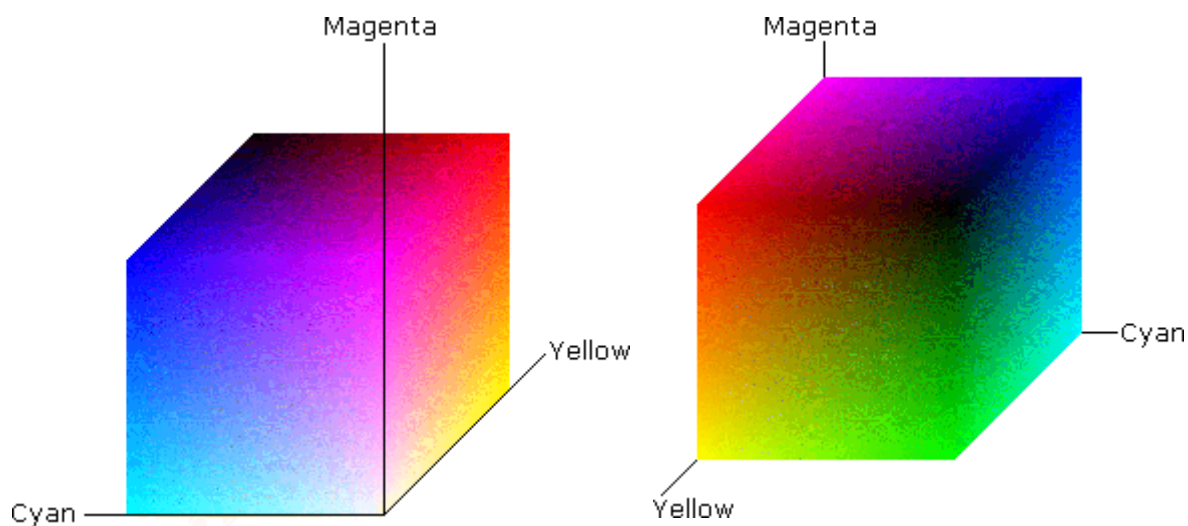
Izbrani pari primarnih in sekundarnih barv, ki dajejo pri aditivnem mešanju belo barvo, pri subtraktivnem pa črno barvo, so komplementarne barve:

modra – rumena

zelena – magenta

rdeča – cian

CMYK barvni prostor je variacija CMY modela in sicer je v CMYK prostor dodana črna barva (poleg cian, magente in rumene). CMYK barvni prostor tako zapolni razpoko med teorijo in prakso. V teoriji namreč dodatna črna barva ni potrebna. Vendar pa so izkušnje z različnimi črnili in papirji pokazale, da je rezultat pri uporabi enakih komponent cian, magente in rumene ponavadi temno rjava barva in ne črna. Tako dodana črna barva mešanici (cian, magenta, rumena) reši nastali problem.



Sliki prikazujeta barve v CMY barvnem prostoru.

Poznamo dva načina transformiranja v CMYK barvni prostor : enostavnejši temelji na principu *ena minus RGB* in daje slabe rezultate. Drugi pa uporabljajo komplicirane polinomsko aritmetične izračune.

Transformacija iz RGB v CMY barvni prostor :

$$C = 1 - R$$

$$M = 1 - G$$

$$Y = 1 - B$$

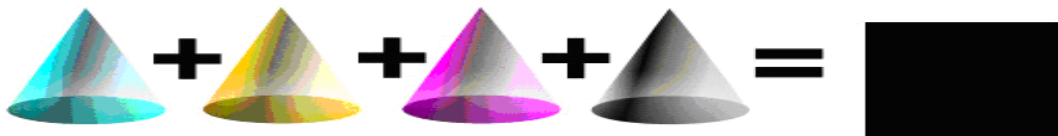
Transformacija iz CMY v CMYK barvni prostor :

$$K = \min (C, M, Y)$$

$$C = C - K / 1 - K$$

$$M = M - K / 1 - K$$

$$Y = Y - K / 1 - K$$



Slika prikazuje dobljeno črno barvo z dodano črno barvo mešanici cian, magenta in rumena.

ZAKLJUČEK

V vsakdanjem življenju nas obdaja množica barv. Njihova prisotnost je tako samoumevna, da jih sprejemamo kot naravno danost in ponavadi ne razmišljamo o njihovem nastanku. Doživljamo jih subjektivno, saj je barva definirana kot čutna zaznava, ki jo v možganih sproži v oko vpadla svetloba. Barva torej ni fizikalna lastnost objekta oziroma snovi, ampak je subjektivna čutna zaznava, odvisna od vrste svetlobe, od sestave in oblike objekta ter od fiziološke in psihološke sposobnosti opazovalca. Subjektivno vrednotenje barv velikokrat zadošča, če pa se z barvami profesionalno ukvarjamo in jih moramo reproducirati, pa je nujno objektivno vrednotenje barv.

CIE je s predpisi, objavljenimi leta 1931, postavila temelje za numerično vrednotenje barv in barvnih razlik. Vsaka barva je natančno določena s tremi standardiziranimi barvnimi vrednostmi X, Y in Z, ki so osnova za izračun različnih barvnih vrednosti in s tem razvrščanja barv v tridimenzionalen barvni prostor. Določanje matematičnih razmikov med barvami v barvnem prostoru predstavlja osnovo za izračun barvnih razlik, ki naj bi se ujemale z vizualno zaznavo. Znani so mnogi poskusi definiranja zaznavno bolj enotnega prostora, ki bi omogočili izdelavo preprostega in natančnega matematičnega modela za izračun barvnih razlik. Idealno enoten barvni prostor do sedaj še ni bil izdelan in po mnenju mnogih avtorjev tudi teoretično ni možen.

VIRI

Golob, V. (2001): Barvna metrika. Fakulteta za strojništvo, Maribor.

Kumar, M.(1986): Tehnologija grafičnih procesov, Srednja šola tiska in papirja, Ljubljana.

Božič, D., Golob, D., Golob, G. et al. (2001): Interdisciplinarnost barve. DKS, Maribor.

Breuer, H. in Breuer, R. (1993): Atlas klasične in moderne fizike, Državna založba Slovenije.

Symon D'O. Cotton, (May,1996): Colour, colour spaces and the human visual system, Technical Report, B15-2TT, University of Birmingham.

Spletna stran Graphics.com [citirano 18.12.2005].Dostopno na svetovnem spletu:

<<http://www.graphics.com/modules.php?name=Sections&op=viewarticle&artid=122>>.

Spletna stran Ldos.fe.uni-lj.si [citirano 18.12..2005].Dostopno na svetovnem spletu:

< http://ldos.fe.uni-lj.si/docs/documents/20021113135017__markot.pdf>.

Spletna stran Neuro.sfc.keio.ac.jp.[citirano 18.12.2005].Dostopno na svetovnem spletu:

< <http://www.neuro.sfc.keio.ac.jp/~aly/polygon/info/color-space-faq.html>>.

Spletna stran Creo.com [citirano 18.12.2005]. Dostopno na svetovnem spletu:

< <http://www.creo.com>>

Spletna stran Optika-pirc.com [citirano 18.12.2005]. Dostopno na svetovnem spletu:

< <http://www.optika-pirc.com/aliveste.htm>>

Spletna stran Users.rcn.com [citirano 18.12.2005]. Dostopno na svetovnem spletu:

< <http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/V/Vision.html>>

Spletna stran Colorcube.com [citirano 18.12.2005]. Dostopno na svetovnem spletu:

< <http://www.colorcube.com/articles/models/model.htm>>

Spletna stran Siggraph.org [citirano 18.12.2005]. Dostopno na svetovnem spletu:

< <http://www.siggraph.org/education/materials/HyperGraph/color/colorgb.htm>>