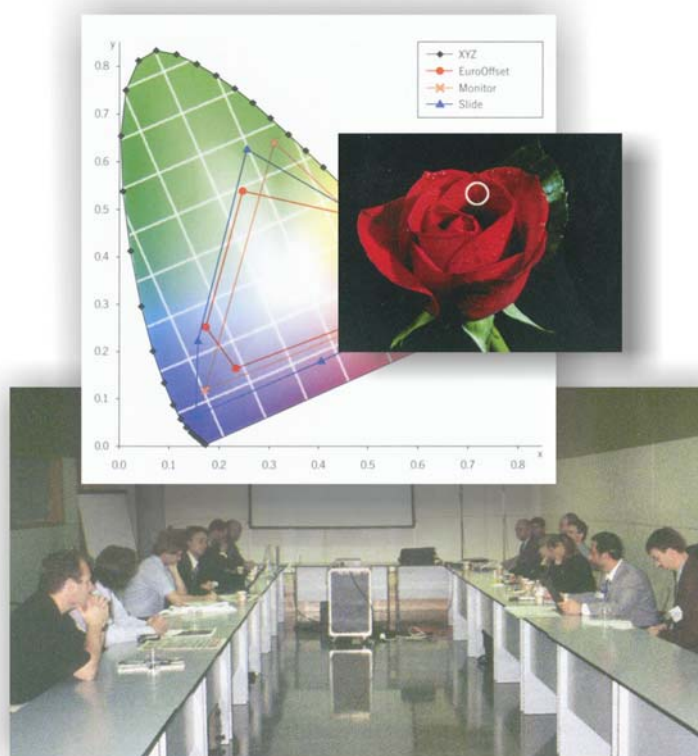


UNIVERZA V LJUBLJANI
NARAVOSLOVNOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA TEKSTILSTVO

BARVNO UPRAVLJANJE



Avtor: Barbara Močenik

Mentor: prof. Gorazd Golob

Ljubljana, april 2004

KAZALO:

KAZALO:	2
1. UVOD.....	3
2. BARVNO UPRAVLJANJE.....	4
2.1 NAMEN BARVNEGA UPRAVLJANJA.....	4
2.2 RAZVOJ BARVNEGA UPRAVLJANJA.....	5
2.3 KALIBRACIJA NAPRAV	6
2.4 SISTEM BARVNEGA UPRAVLJANJA (Color Management System - CMS).....	7
2.4.1 Color Matching Modul (CMM)	10
2.4.2 Upodobitveni model	10
2.4.3 Barvni profili	10
Uporaba barvnih profilov:	12
2.5 KAKO IZVEDEMO BARVNO UPRAVLJANJE?	13
2.6 NAPRAVE ZA BARVNO UPRAVLJANJE	15
2.6.1 Spektrofotometer	15
2.6.2 Denzitometer	15
2.6.3 Kolorimeter.....	15
3. ZAKLJUČEK	17
4. LITERATURA	18

1. UVOD

Danes si lahko ljudje preprosto in dokaj hitro oblikujemo individualne grafične izdelke s pomočjo skenerja, digitalnega fotoaparata, računalnika z ustreznimi programi in tiskalnikom. Tako lahko sami izbiramo barve po lastnem okusu in pripravimo izdelek za lastno uporabo. Kakor hitro pa vstopimo v krog profesionalne grafične priprave in tiska, od katerega je odvisno veliko uporabnikov, je potrebno za barvno komuniciranje v ta proces postaviti standardizacijo barv. In ravno skladnost barv je eden od glavnih problemov, s katerimi se že od samega začetka ukvarjajo povsod, kjer imajo opravka z barvami, reprodukcijo barv, upodobitvijo barv in njihovim prikazom. Ta problem so začeli reševati s tako imenovanim barvnim upravljanjem. Barvno upravljanje se je s časom razvijalo in danes temelji na profesionalni programski opremi in napravami, ki omogočajo barvno upravljanje. Glavni namen barvnega upravljanja je namreč poenostaviti in nenazadnje tudi poceniti reprodukcijski proces. Konvencionalni reprodukcijski proces, zahteva zelo razčlenjen in drag delovni proces ter izkušeno osebje, medtem ko le-ta, podprt z barvnim upravljanjem, omogoča delo tudi manj izkušenim operaterjem, poleg tega pa je tudi bistveno cenejši. Prav zato sem se v svoji seminarski nalogi posvetila predvsem postopku najnovejšega barvnega upravljanja. Pri tem sem ugotavljala, kaj vse barvno upravljanje omogoča, zakaj je potrebno in kakšne naprave potrebujemo za delo z barvnim upravljanjem.

2. BARVNO UPRAVLJANJE

Barvno upravljanje (Color Management) je skladno uporabljanje barv v vsem tehnološkem procesu in na vseh napravah, ne glede na barvni model, vključno z izvornikom, skenerjem, monitorjem, barvnim tiskalnikom in odtisom na tiskarskem stroju.

2.1 NAMEN BARVNEGA UPRAVLJANJA

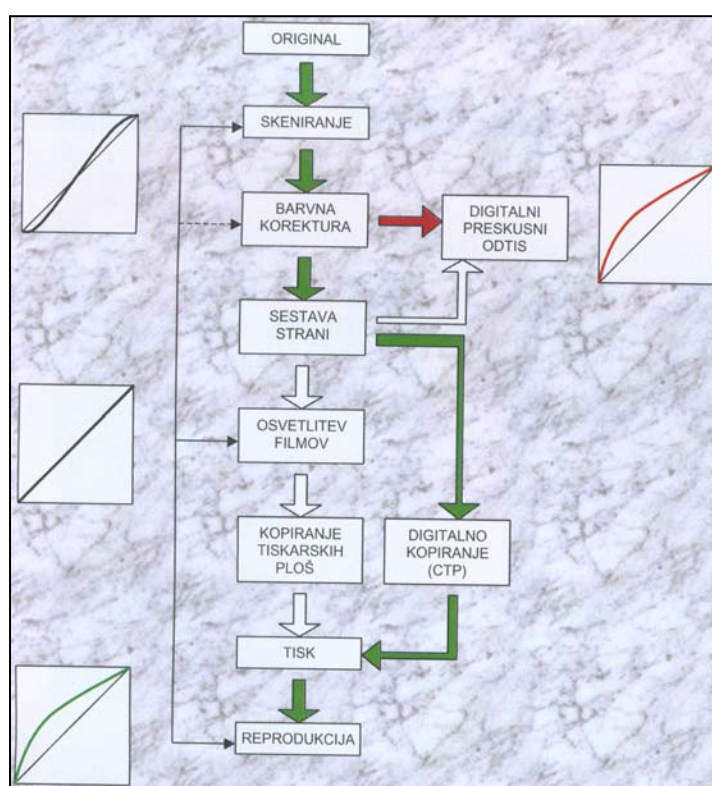
V različnih oblikah je barvno upravljanje prisotno že od samega začetka barvnega reproduciranja. Barvno upravljanje je sredstvo in način dela, s katerim se v vseh delih procesa, ki kakorkoli vplivajo na barve (podatki o barvah), zagotovi barvna usklajenost v celotnem delovnem postopku.

Namen barvnega upravljanja je v sedanjih digitaliziranih postopkih reproduciranja je prav tako kot pri klasični reprodukciji, zagotoviti barvno usklajenost reprodukcije z originalom. Drugače rečeno, vse barve na izhodnih enotah (monitor, tiskalnik,...) naj bi bile po digitalizaciji s skenerjem ali digitalno kamero, podobne oziroma enake barvam originala. Delovni postopek pri reproduciranju barv vključuje v osnovi štiri barvne prostore: RGB barvni prostor skenerja ali digitalne kamere, RGB barvni prostor monitorja, CMYK barvni prostor v procesu tiska in CMYK barvni prostor v procesu izdelave poskusnih odtisov na tiskalniku. Zato je glavna naloga sistema barvnega upravljanja pretvorba RGB barvnega prostora digitalizirane datoteke (na primer RGB datoteke skenerja) v naslednji osnovni barvni sistem (na primer CMYK barvni prostor procesa tiska). Barvni prostor skenerja je na splošno večji, zato ga je potrebno prilagoditi na običajno manjši barvni prostor izhodne enote (RGB barvni prostor monitorja, CMYK barvni prostor tiskalnika). Ta pretvorba barvnega prostora vključuje veliko število med seboj tesno povezanih operacij.

Cilj barvnega upravljanja je v največji možni meri barvno skladno in dosledno reproducirati original, s čimmanj izgubami med procesiranjem informacij o barvah. Moramo pa vedeti, da z uporabo barvnega upravljanja ni možna avtomatska korektura ali retuša slik. Slabih originalov ali predlog namreč ni mogoče enostavno izboljšati samo z uporabo sistema barvnega upravljanja. V takšnih primerih je potreben dodaten poseg izkušenega operaterja, sistem barvnega upravljanja pa mu pri tem omogoča natančno predstavitev barv na monitorju.

2.2 RAZVOJ BARVNEGA UPRAVLJANJA

Pred desetletjem so bile za reprodukcije barvnih fotografij, ki so bile posnete po klasičnem fotografskem postopku, uporabljene posebne reprodukcijske kamere in povečevalniki. Barvne izvlečke so izdelovali posebej usposobljeni reprodukcijski fotografi, ki so z raznimi postopki skušali doseči rezultat, ki je bil barvno čimbolj podoben originalu. Napredek so predstavljali elektronski skenerji z vgrajenim zaprtim sistemom barvnega upravljanja. Ti so omogočili razne barvne nastavitve ter kvalitetne barvne korekture v barvni reprodukciji. Ti so na osnovi poskusno odtisnjene reprodukcije opravljali barvno korekcijo z dodajanjem manjkajočih barv ali s spreminjanjem rastrske tonske vrednosti oz. gradacijske



Slika 1: Primer spreminjanja gradacijskih krivulj v procesu grafične priprave

krivulje posamezne osnovne barve. Vodenje reprodukcijskega procesa s spreminjanjem gradacijskih krivulj se je uveljavilo v šestdesetih letih in se ohranilo do danes. Izkušeni operaterji so lahko na takšni opremi relativno hitro izdelali najbolj kakovostne barvne reprodukcije. Še vedno pa niso mogli zagotoviti splošne standardizirane oblike barvnega upravljanja. Tako so na pobudo nemškega raziskovalnega inštituta za tisk in založništvo FOGRA na razpravah s tematiko barvnega upravljanja leta 1993 ugotovili potrebo po standardiziranih okvirih na tem področju. Skupaj s podjetjem Adobe Sysrems, Apple

Computers, Agfa Gevaert, Eastman Kodak, Microsoft Corporation, Silikon Graphics, Taligent in Sun Microsystems so ustanovili mednarodni barvni konzorcij ICC, v katerem sodeluje danes še več podjetij.

V modernem sistemu barvnega upravljanja, ki temelji na specifikaciji ICC (International Color Consortium), je barvna komunikacija zasnovana na kolorimetriji. ICC standardi načeloma rešujejo upravljanje z barvami v odprtih sistemih. Struktura barvnih profilov za vhodne in izhodne naprave je določena v specifikaciji standarda, in je



Slika 2: Delovno okolje sodobnega barvnega upravljanja

neodvisna od uporabljene strojne in programske opreme. Profili so po tej specifikaciji prenosljivi med različnimi računalniki in operacijskimi sistemi. Vse enote sistema reprodukcijskega procesa (skenerji, monitorji, digitalni in klasični postopki tiska) se s pomočjo denzitometra linearizirajo in kalibrirajo, ob tem se jim dodajo tudi barvni profili. Strokovnjaki, ki se ukvarjajo z barvnim upravljanjem, želijo na ta način poenostaviti dokaj zahtevne postopke pri barvni reprodukciji in pri tem zagotoviti tudi dobre rezultate. Znanstvene izsledke ter strokovno znanje o barvni reprodukciji poskušajo v čim večji meri vgraditi v programsko opremo. S tem olajšajo delo na področju barvnega reproduciranja in z uporabo sistema barvnega upravljanja omogočajo dobro reproduciranje barv vedno večjemu krogu uporabnikov.

2.3 KALIBRACIJA NAPRAV

Prvi korak barvnega upravljanja temelji na kalibraciji naprav. Upodobitvene značilnosti naprav kot so monitorji, tiskalniki in druge izhodne naprave, se s časoma spreminjajo – barva primarnih fosforjev na monitorju ni stabilna, tiskar lahko tiska z različnimi tiskarskimi barvami, na videz odtisa lahko učinkuje celo vlažnost zraka... Za kalibracijo monitorjev na eni, tiskalnikov in tiskarskih tehnik na drugi strani potrebujemo različne instrumente.

Kalibracija naprav poteka na naslednji način:

MONITOR

Kalibracijo monitorja najbolj precizno izvedemo s kalorimetrom, s pripadajočo programsko opremo. Senzor kolorimetra namestimo na monitor neposredno, točno nad merilno polje, ki ga na njem upodobi pripadajoča programska oprema. Slednja sistematično spreminja njegovo barvo, instrument pa izmeri eno za drugo. Izmerjene podatke pa sproti shranjuje v spomin računalnika. Potem jih analizira in primerja z želenimi podatki, da bi ugotovil, če je prišlo do kakršnihkoli odstopanj. Pri tem korigira in nastavi želeno gradacijo monitorja, belo in črno barvo ter barvno ravnovesje. Na koncu določi in shrani barvni profil kalibriranega monitorja, da je na voljo za vse programe, ki znajo barvne profile uporabljati.

IZHODNE NAPRAVE

Kalibracijo izhodnih naprav (osvetljevalnik, tiskalnik, tiskarski stroj,...) navadno izvajamo z denzitometrom, vse pogosteje pa s kolorimetrom ali spektrofotometrom in pripadajočo programsko opremo. S kalibracijo dosežemo, da odtis ustreza želenim upodobitvam. Kalibriran tiskalnik obarva odtis s pravo količino cian, magenta, rumenega in črnega koloranta. Pripadajoča programska oprema primerja rezultate meritev z želenimi vrednostmi in po potrebi v gonilniku PostScript korigira ukaze za upodabljanje rastrskih tonov na kakšni napravi.

2.4 SISTEM BARVNEGA UPRAVLJANJA (*Color Management System - CMS*)

Osnovna funkcija CMS je zagotavljanje preglednega kolorimetričnega preverjanja med različnimi primarnimi barvnimi sistemi (prostori ali območji), uporabljenimi v reproduksijskem procesu. Za doseganje tega cilja potrebujemo:

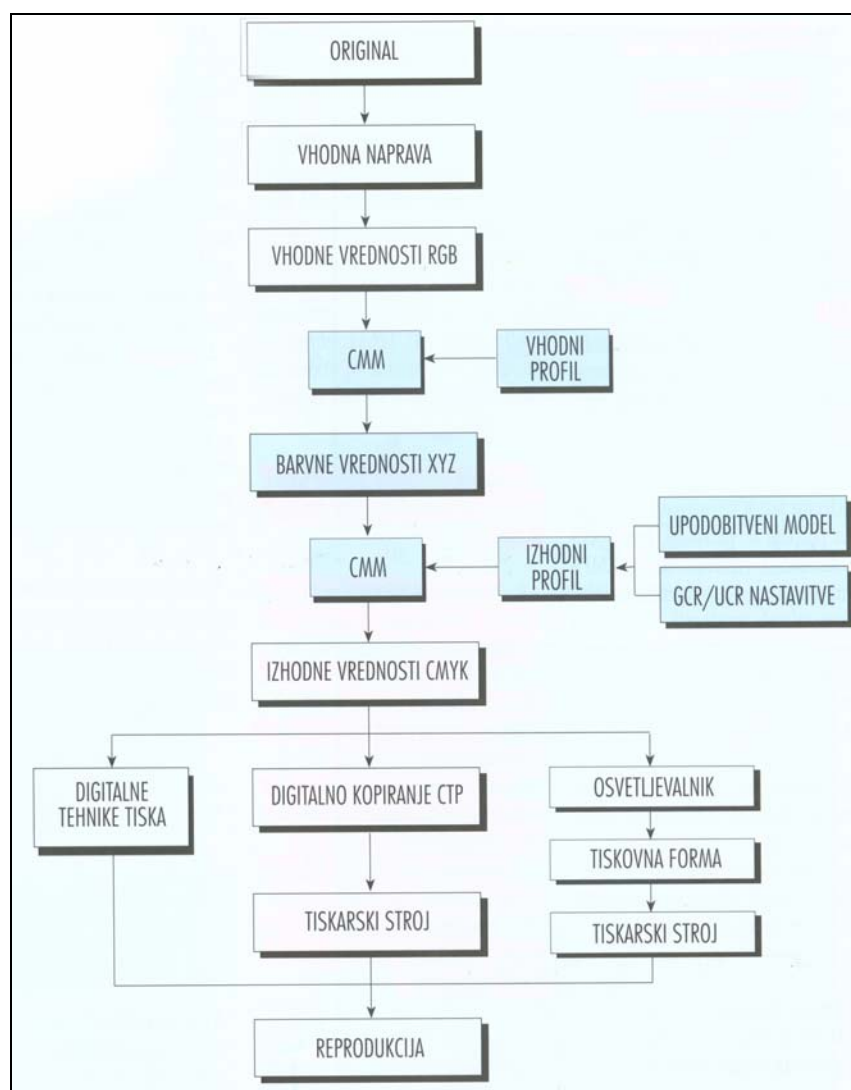
Programsko opremo za izdelavo barvnih profilov in opremo za barvno metriko

Barvne profile (ICC barvne profile) za kolorimetrično opisovanje reproduksijskih lastnosti vhodnih in izhodnih naprav (tudi končnih rezultatov reproduksijskega procesa, npr. časopisnega ofset tiska).

Barvni računalnik (Color Matching module, CMM), oz. programsko opremo za preračunavanje podatkov o barvah pri prehodu iz enega v drugi barvni prostor s pomočjo barvnih profilov.

Programsko opremo (npr. Adobe PhotoShop), ki omogoča uporabo funkcij barvnega računalnika (CMM) pri transformacijah med barvnimi prostori.

Sistem barvnega upravljanja CMS in programska oprema, ki ga podpira, temeljita na instrumentih za merjenje barv, s katerimi zbiramo podatke za izdelavo barvnih profilov, periodično pa nadziramo in reguliramo izvedbene sposobnosti naprav in tehnologije. Sistem za barvno upravljanje CMS s pripadajočo instrumentacijo in programsko opremo zagotavlja barvno konsistenco v dveh korakih: s kalibracijo in karakterizacijo naprav oz. tehnoloških operacij.



Slika 2: Shema reproduksijskega procesa z barvnim upravljanjem

Reprodukcijski proces z barvnim upravljanjem tako vsebuje naslednje tehnološke operacije:

1. Predno uporabimo reprodukcijski proces, ki ga prikazuje slika 3, morajo biti ustrezni barvni profili že narejeni.
Vhodni profil skenerja ali digitalne kamere lahko pripravimo v nekaj minutah, takoj po snemanju oziroma skeniranju. Čas in stroški, ki so vezani z izdelavo izhodnih profilov, so višji kot tisti za izdelavo vhodnih. Za barvno upravljanje prikladno mersko formo najprej odtisnemo ali izpišemo na izhodni napravi, ki ji določamo barvni profil. Na odtisu moramo nato izmeriti barvna polja. Pred izdelavo izhodnega profila moramo določiti tudi skupno krito površino ter gradacijo in tonski obseg črnega izvlečka. Za standardizirane tiskarske procese (na primer časopisni tisk) ali za določene izhodne naprave že obstajajo tako imenovani »generični«, izvirni barvni profili in jih ni potrebno posebej določati. Seveda pa uporaba takšnih profilov predvideva, da napravo ali proces vedno uporabljamo v istih, standardiziranih razmerah, to je v tistih, ki so veljale tudi pri izdelavi izvirnega barvnega profila.
2. RGB vrednosti z določene vhodne naprave spremenimo v neodvisen barvnometrični modus z barvnim profilom in barvnometričnim modulom CMM (vhodne naprave, ki delujejo neposredno v modusu CMYK, niso primerne za »odprto« okolje, v katerem je barvno upravljanje učinkovito). V tej obliki so slikovni podatki neodvisni od naprave, na kateri smo jih pridobili. To je pomemben vidik barvnega upravljanja, če vemo, da ob nastanku digitalne slike navadno ni nič znano o razmerah na izhodu.
3. Ko je reprodukcijski proces dokončno poznan, lahko z barvno metričnim modulom CMM in barvnim profilom izhodne naprave slikovne podatke tudi dokončno prilagodimo izhodnim razmeram. S tem postopkom pravzaprav spremenimo neodvisne barvnometrične komponente XYZ v odvisne vrednosti, ki ustrezajo izhodni napravi. Znotraj tega procesa barvni profili vsebujejo razen barvnega obsega in tiskarskih gradacij izhodne naprave tudi še podatke o reprodukcijskih parametrih, kot so GCR, meja črnega izvlečka, in zeleno upodobitveno metodo. Upodobitvena metoda je nov pojem, ki ga uvaja barvno upravljanje

2.4.1 Color Matching Modul (CMM)

Računalniki z novejšimi operacijskimi sistemi imajo vgrajeno komponento, s katero lahko izvajajo barvne pretvorbe na podlagi barvnih profilov – to je nekakšen barvni pretvornik operacijskega sistema, tako imenovani upodobitveni modul CMM. CMM je programska oprema za preračunavanje podatkov o barvah pri prehodu iz enega v drugi barvni prostor s pomočjo barvnih profilov. CMM je tako del operacijskega sistema računalnika. Apple je za računalnike Macintosh razvil ColorSync modul operacijskega sistema, ki omogoča barvno upravljanje na sistemskem nivoju. Poleg Apple CMM se lahko v ColorSync modulu uporabijo tudi CMM drugih proizvajalcev. Danes so na trgu dostopni CMM različnih proizvajalcev za uporabo tudi na Windows in UNIX operacijskih sistemih.

2.4.2 Upodobitveni model

Upodobitveni model služi kot parameter za kontrolo reprodukcije motiva. Z namenom, da bi opredelili različne cilje barvne reprodukcije, je ICC definiral štiri različne repromodulacijske metode oziroma upodobitvene modele:

- Absolutni kolorimetrični model
- Relativni kolorimetrični model
- Vizualni ali percepcijski
- Kromatični model

Najpomembnejši med njimi je vizualni model, ki ga nudijo vsi sistemi. Ta model računa želene izhodne podatke s kompresijo barvnega obsega, tako da doseže optimalno skladnost med motivom na predlogi in reprodukciji. Pri delu z barvnim upravljanjem je pomembno, da upodobitveni model izberemo pri uporabi barvnega profila izhodne naprave. Če upodobitvenega modela ne določimo, sistem samodejno uporabi vizualni upodobitveni model.

2.4.3 Barvni profili

Barvni profil je kolorimetričen opis (karakterizacija) kakovosti barvne reprodukcije določene naprave ali postopka. Opisi barvnih prostorov določenih naprav temeljijo na neodvisnem referenčnem barvnem sistemu, ki je prilagojen človeškemu vidu. Tak sistem je na

primer CIE (Commission Internationale de l' Eclairage) kolorimetrični barvni sistem. Barvno upravljanje poskuša v procesu reproduciranja barv narediti barvo bolj predvidljivo v okviru omejitev naprav, ki se v tem procesu uporabljajo. V sistemu barvnega upravljanja se opravi pretvorba podatkov o barvah med napravami z uporabo profila neodvisnega veznega barvnega prostora in standardnimi profili za vsako napravo posebej.

Profil opiše zmožnosti barvnega reproduciranja določene naprave. Barvna pretvorba se izvrši z modulom za barvno upravljanje CMM (Color management Module). Z uporabo profilov vsake naprave in CMM nam aplikacije nudijo veliko možnosti v postopkih reproduciranja barv, ki nam skrajšajo čas in zmanjšajo stroške teh postopkov.

Z uporabo barvnih profilov dosežemo:

- bolj natančen in skladen reprodukcijski proces med napravami
- računalniški zaslon lahko uporabimo kot napravo za preizkusni odtis
- izkoristimo lahko možnost simulacije določene naprave na drugi napravi, ki je vključena v proces za kontrolne namene
- ugotovimo lahko zmožnost predstavitve neke določene barve na določeni napravi (v kolikor to ni možno, lahko izberemo najbližjo podobno barvo, ki jo na tej napravi še lahko reproduciramo oziroma ponazorimo.
- uporabniški programi omogočajo uporabniku shranjevanje in vstavljanje profilov, ki v sliki in v ostalih barvnih datotekah vsebujejo informacije o vhodni napravi.

Vse to omogoča programska oprema za barvno upravljanje in naprave za merjenje barv, ki so trenutno na tržišču. Pomemben korak pri uvajanju barvnega upravljanja je vsekakor karakterizacija oz. profiliranje kalibriranih izhodnih naprav. Karakterizacija je postopek, s katerim dokončno pripravimo barvne profile za monitor, skener, tiskalnik,... Odvisno od uporabnikovih potreb, se lahko tako izvršijo kalibracije skenerja, monitorja ali tiskalnika:

SKENER

Z uporabo programa za barvno upravljanje in barvne tablice IT8 za skener lahko uporabnik opravi karakterizacijo barvnega reprodukcijskega procesa skenerja glede na referenčni standardni barvni prostor in shrani te informacije v datoteko, ki jo imenujemo profil skenerja.

MONITOR

Prikaz barv na računalniškem monitorju, ki bi izgledale podobno kot barve potem ko bodo natisnjene, zahteva kalibracijo monitorja s kolorimetrom ali spektrofotometrom; shranjen barvni profil ekrana lahko uporabi program za barvno separacijo. To omogoča sinhronizacijo različnih barvnih monitorjev za natančno kontrolo izgleda barv na dveh ali več monitorjih.

TISKALNIK

S programom za barvno upravljanje, ki opravi karakterizacijo procesa printanja, lahko naredimo barvni profil barvnega tiskalnika ali procesa v tisku in ga uporabimo za optimalno barvno reprodukcijo (natisnjena reprodukcija se v največji meri ujema z originalom); profil printerja potrebujemo tudi za pregled barvne reprodukcije na monitorju.

V uporabi je kar nekaj različnih formatov profilov (ICC Color Profiles, PostScript Distinaries, Photoshop Tables). Najpomembnejši format profila je ICC Profile Format. V skladu z ICC specifikacijo vključuje ICC barvni profil parametre za matematične operacije, ki opisujejo odnos med dvema barvnima prostoroma (Source color space in Destination color space).

Uporaba barvnih profilov:

Barvni profili se uporabljajo znotraj operacijskega sistema, v programih za obdelavo slik (Adobe PhotoShop) ali v ustreznem programu znotraj procesa barvne reprodukcije. Po uporabi programa, ki je v sistemu barvnega upravljanja namenjen za karakterizacijo skenerja, monitorja in tiskalnika, uporabniki v skladu s svojimi zahtevami profile tudi uporabljajo:

- oblikovalci lahko s primernimi programi naredijo barvno upravljanje standardne palete barv
- fotografiji, operaterji na skenerju in retušerji lahko uporabljajo programe, ki podpirajo ICC profile
- v proizvodnih okoljih, kjer v omrežju deluje več skenerjev in različnih izhodnih naprav kot so na primer digitalni proof, CTP (computer to plate), CTP (computer to press), se uporabi primerna programska oprema z uporabo ustreznih profilov na izhodnih napravah.

Tako nam uporaba barvnih profilov omogoča, da na zaslonu prikažemo končno barvno reprodukcijo v tisku pod določenimi pogoji (npr. časopisni tisk) z uporabo profilov vhodne

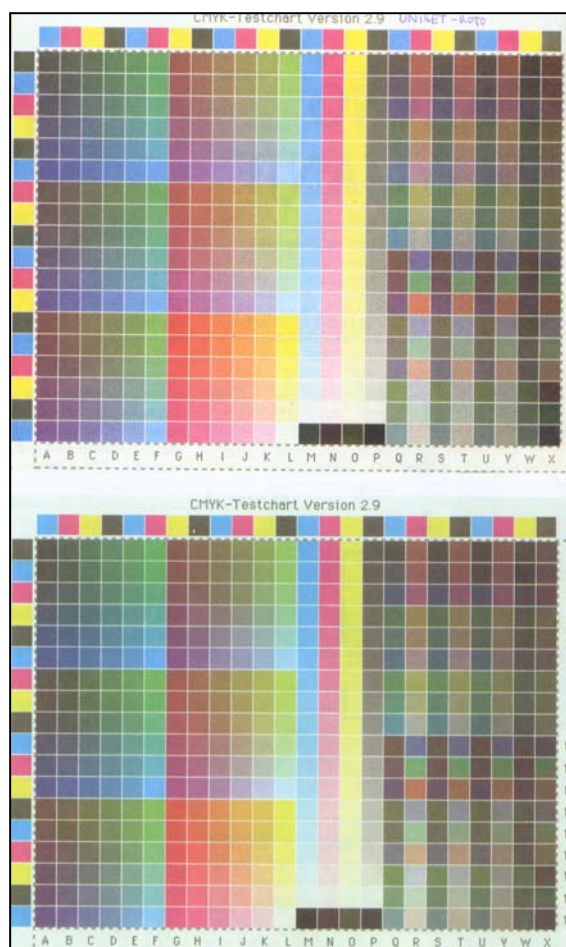
enote, monitorja in izhodne enote – procesa. Na tiskalniku lahko odtisnemo simulacijo končne reprodukcije z uporabo profilov vhodne enote, tiskalnika in tiskarskega stroja.

Vendar moramo biti pozorni, saj večkratna ali neustrezna – nekontrolirana uporaba profilov lahko daje neustrezne rezultate.

2.5 KAKO IZVEDEMO BARVNO UPRAVLJANJE?

Najprej moramo kalibrirati sistem, in sicer merski instrument spektrolino, monitor in tiskalnik. Kalibracija spektrolina se izvede pred vsako meritvijo na natančnem tovarniškem vzorcu. Malo bolj kompleksna je umeritev zaslona. Ta poteka programsko, in sicer v programu Measure Tool 3.0. Ta program sistematično vodi uporabnika čez celoten postopek. Zelo pomembno je, da kalibracijo izvedemo pravilno in natančno, saj le tako dobimo vizualno podobnost med sliko na zaslonu in izpisom na tiskalniku. Ko je kalibracija zaslona končana, izdelamo ICC profil zaslona. Ta profil izvedemo v programu Profil Maker 3.0, predviden za zaslon, kjer lahko izbiramo med dvema referenčnima tesnima kartama. Razlika med njima je samo v številu polj. Več kot jih je, bolj natančna je meritev. Izberemo npr. karto z največ polji, teh je 42, nato pa na zaslon s priseski pritrdimo spektrolino, ki je predhodno ničlan. Tako pričnemo z meritvijo. Na zaslonu se izmenjujejo posamezna barvna polja izbrane referenčne karte in ko je izmerjeno zadnje polje na izbrani karti, program shrani tekstovne podatke te meritve. Tekstovni podatki vsebujejo XYZ in Lab barvne vrednosti. Na podlagi teh podatkov isti program izračuna še ICC profil za zaslon. Ta profil vključimo v ColorSync modul, kar pomeni, da ICC profil zaslona vpliva na video kartico v samem računalniku. Sedaj je jasno, da bo učinek, ki ga povzroči ICC profil zaslona, na zaslonu nespremenjen oziroma konstanten ne glede na to, v katerem programu bomo. Naslednja faza je izdelava ICC profila tiskalnika. Npr. na tiskalniku Epson Stylus Color 900 izpišemo izbrano referenčno barvno kartico. V tem primeru LOGO CMYK TC 2.9. Ta izpis naredimo z nastavitvijo tiskalnika, pri kateri izberemo kvaliteto izpisa Photo-720 dpi, vrsto papirja Plain paper in izključimo barvno prilagajanje (Color Adjustment). To barvno kartico postavimo na mersko površino Spektroscana in s pomočjo programa Profil Maker 3.0 opcija tiskalniki, to barvno kartico izmerimo. Meritev posameznih barvnih polj poteka avtomatično s predhodnim vnosom koordinat x,y v programu za krmiljenje Spectroscana. Nato program izračuna ICC profil za tiskalnik na enak način, kot smo poprej opisali za zaslon. Izdelati je potrebno še ICC profil za tiskarsko rotacijo, v tem primeru UNISSET. Postopek je popolnoma enakkot za tiskalnik,

razlika je le v tem, da je merska predloga CMYK TC 2.9 tiskana na UNISSET rotaciji. Priporočljivo je, da ICC profilom določimo čim bolj značilna imena, da jih ne moremo zamenjati med seboj. Pozorni moramo biti tudi na to, da je značilni barvni prostor tiskalnika večji od barvnega prostora rotacije, ki jo želimo simulirati. Oba barvna prostora lahko vidimo v Lab diagramu s pomočjo programa Profil Editor 3.0. Ta program preračuna ICC profile TC 2.9 barvne karte, izpisane na tiskalniku in odtisnjene na rotaciji. Sedaj nam preostane še integracija ustreznih ICC profilov. To združitev izvedemo s pomočjo Gretag ColorSynca v Photoshopu 5.0. V aktivnem oknu smo izbrali izvorni ICC profil in ciljni ICC profil. Za izvirnega smo izbrali profil rotacije z imenom UNISSET roto, za ciljnega pa profil tiskalnika z imenom Epson Plain Paper. Določili smo še absolutno kolorimetrično upodobitveno metodo (Colorimetric Absolute Rendering Intent). V absolutno kolorimetričnem barvnem prostoru je interpretacija barvnih podatkov premeščena iz ciljnega barvnega profila na osnovi najmanjšega barvnega premika. Med procesom je bela točka izvirnega barvnega profila sprejeta v ciljni barvni profil. Ta opcija je pomembna za izdelavo preskusnega tiska. Le tako lahko dosežemo, da bomo na papirju za preskusni tisk simulirali belino časopisnega papirja. V tej fazi lahko odtisnemo katerokoli sliko na tiskalniku Epson Stylus Color 900; v našem primeru je to barvna tablica TC 2.9, ki jo lahko primerjamo s sliko, tiskano v časopisnem tisku. To primerjavo med tablico TC 2.9, tiskano na UNISSET z uporabo roto papirja in izpisom na tiskalniku Epson Stylus Color 900 z uporabo pisarniškega papirja, si lahko ogledamo na sliki 4.



Slika 4: Zgoraj: barvna tablica TC 2.9 - odtisnjena na tiskarski rotaciji z vročim sušenjem UNISSET na običajen časopisni papir; Spodaj: Odtis iste barvne tablice s tiskalnikom Epson Stylus Color na navadni papir

2.6 NAPRAVE ZA BARVNO UPRAVLJANJE

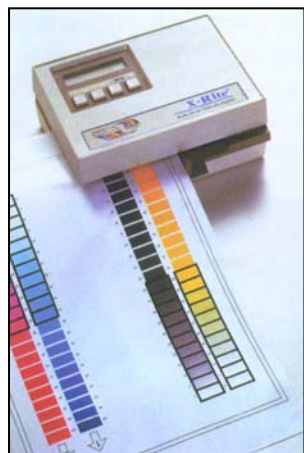
2.6.1 Spektrofotometer

Spektrofotometer meri spektralne podatke – količino svetlobe, ki jo objekt odbija pri izbranih intervalih vzdolž vidnega dela spektra. Meritve so zapleten niz podatkov, ki jih grafično predstavlja spektralna krivulja. Spektralni podatki so najpopolnejša informacija o barvi in jo lahko prevedemo v katerokoli drug barvni opis. Spektrofotometer je torej najbolj uporaben in prilagodljiv instrument za merjenje barv.



Slika 5: Spektrofotometer (DTP 41)

2.6.2 Denzitometer



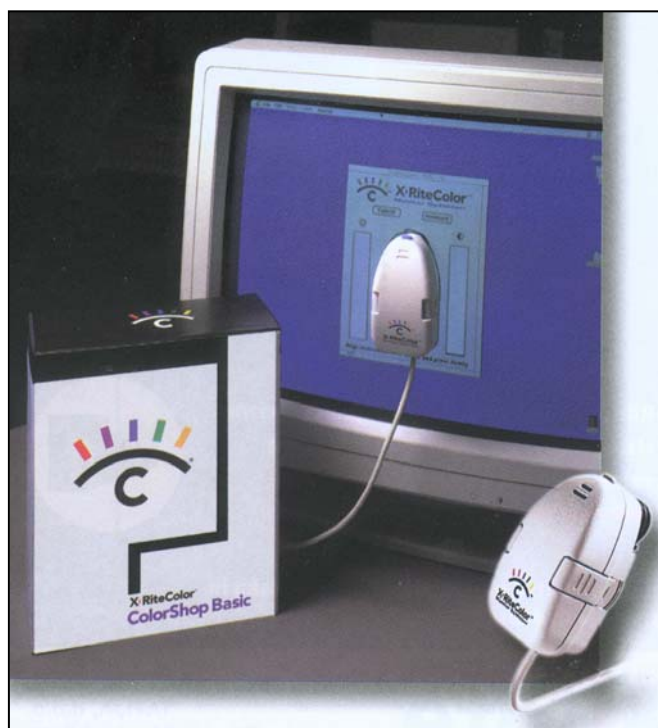
Slika 6: Denzitometer (DTP 32)

Uporaba denzitometra je v grafiki najbolj razširjena. To je fotoelektrična naprava, ki meri in računa, kolikšen delež znane količine svetlobe objekt odbija ali prepušča. To je enostaven instrument, ki se uporablja zlasti v tiskarnah, grafični pripravi in fotografij, kjer z njim določajo jakost obarvanja ali izbarvanja kakšne barvne reprodukcije.

2.6.3 Kolorimeter

Tudi kolorimeter meri svetlobo, ki jo razstavi v osnovne komponente RGB, podobno kot človeško oko, monitor ali skener. Te tri izmerjene vrednosti potem pretvori v številčni barvni opis CIE X Y Z, tega pa v katero koli njegovo izpeljanko, npr. CIE L* a* b* ali CIE L* u*

v*. To je želeno še zlasti zato, ker lahko izpeljane vrednosti ponazorimo in si jih tudi vizualno predstavljamo v diagramu.



Slika 7: Kolorimeter za kalibracijo in karakteriziranje monitorjev

3. ZAKLJUČEK

Barvno upravljanje vsekakor predstavlja pomemben del grafične proizvodne posebno takrat, kadar govorimo o visoki kakovosti barvnih reprodukcij. Naprednejše barvno upravljanje po specifikaciji ICC, ki sem ga opisala v seminarski nalogi še vendarle ni tako razširjeno med grafiki. Trenutno takšne vrste barvnega upravljanja že uporabljajo večje tiskarne, manjše pa so v fazi uvajanja le tega. Vsekakor si vse tiskarne prizadevajo za čim boljšo kakovost svojih izdelkov, zato se barvno upravljanje dokaj hitro širi glede na to, da se je v svetu začelo uporabljati šele pred nekaj leti. Problem je trenutno le v ceni celotnega sistema, ki ga zahteva tovrstno barvno upravljanje in pa znanje za uporabo le tega, saj ta postopek zahteva popolnoma drugačen sistem dela kot so ga bili grafiki navajeni do sedaj.

To barvno upravljanje prinaša vsekakor zadovoljivo kakovost v reproduciranju barvnih predlog, vendar pa se še sistem izboljšuje in dopolnjuje. Če samo pomislimo, da se tehnologija skeniranja in upodabljanja na monitorjih nenehno izboljšuje digitalni tonski obseg in se s tem izboljšuje tudi upodabljanje barv na napravah z RGB tehnologijo, nam postane jasno, da mora barvno upravljanje tem tehnologijam tudi slediti. Prav tako nove tiskarske tehnike in reprodukcijske tehnologije temeljijo na povečanju barvnega obsega s tiskanjem dodatnih osnovnih barv. Vse to je v fazi razvoja, kar bo v prihodnje še toliko bolj izpostavilo pomembnost barvnega upravljanja v grafičnem procesu.

S svojo seminarsko nalogo sem želela razširiti znanje na področju barvnega upravljanja z željo, da ta sistem uvedemo tudi v domači tiskarni. Menim, da je to pomemben del grafične proizvodnje, ki prispeva h kakovosti izdelkov, kakršno bomo potrebovali še posebno ob vstopu v Evropsko skupnost.

4. LITERATURA

Revija Grafičar, april 1998, članek Barvno upravljanje

Revija Grafičar, februar 2000, članek: Barvno upravljanje deluje

Revija Grafičar, april 2003, članek: Barvni vednik in geslovník – 3.del

Revija Grafičar, januar 2003, članek: Komisija za barvno upravljanje

Revija Grafičar, januar 2000, članek: Digitalni in analogni Cromalin od blizu

Revija Grafičar, maj 2003, članek: Barvni vednik in geslovník – 4. del

<http://www.grafika.ntf.uni-lj.si>

<http://www.color.org/whycolormanagement.pdf>

http://www.color.org/info_profiles2.html

Zapiski predavanj: 2. slovenski tiskarski forum (25. in 26. september 2003)