

KAZALO

UVOD	1
1 KAJ JE BARVNO UPRAVLJANJE?	2
1.1 TRADICIONALNO BARVNO UPRAVLJANJE	3
1.2 SISTEMI ZA BARVNO UPRAVLJANJE	4
2 CMM – Color Matching Module, Color Management Module	4
2.1 BARVNO USKLAJEVANJE	6
2.2 ZAKAJ JE BARVNO UPRAVLJANJE POTREBNO?	7
2.3 UPODOBITVENI MODELI	10
2.4 ELEMENTI IN KOMPONENTE SISTEMA ZA BARVNO UPRAVLJANJE	14
2.5 RAZLAGA TERMINOLOGIJE CMM	17
3 ColorSync ZA APPLE	19
3.1 NA KRATKO O ICC	19
3.2 KAJ JE ColorSync?	20
3.3 RAZLAGA TERMINOLOGIJE ColorSync	22
3.4 Mac OS X Tiger OPERACIJSKI SISTEM IN PREDNOSTI ColorSync-a	23
3.5 ColorSync 2.0 IN ICC PROFILI	23
3.6 ColorSync UTILITY	24
3.7 SISTEMSKE NASTAVITVE ZA ColorSync	26
3.8 BARVNA NATANČNOST NA SPLETU Z UPORABO ColorSync-a	28
3.8.1 ColorSync V Mozilli – projekt vgradnje barvnega upravljanja med različnimi platformami v brskalnik Mozilla	29
3.9 UPORABA ColorSync-a PRI RAZLIČNIH APLIKACIJAH V MAC OS X	32
3.10 HELIOS ColorSync 2 XTension	36
4 ICM ZA MICROSOFT	37
4.1 MICROSOFT WINDOWS IN BARVNO UPRAVLJANJE	38
4.2 ICM VERZIJA 1.0	39
4.3 ICM VERZIJA 2.0	40
4.3.1 Funkcije ICM 2.0	41
4.3.2 Kaj je novega v verziji ICM 2.0?	43
4.4 ZAHTEVE ZA BARVNO UPRAVLJANJE	46
4.5 PRIMERJAVA BARVNEGA UPRAVLJANJA ZA WINDOWS IN MACINTOSH	47
4.6 PROGRAM COLOR CONTROL PANEL V WINDOWS XP	49
5 ZAKLJUČEK	52
6 LITERATURA	53

UVOD

V seminarski nalogi o CMM, ColorSync-u in ICM-ju bomo najprej poskušali na splošno opredeliti pojem barvnega upravljanja, da bomo kasneje lahko nadaljevali z obrazložitvijo različnih implementacij. Seminarska naloga se torej, da je tema bolj jasna, loteva vsesplošnih pojmov in postopkov pri barvnem upravljanju, šele nato pojasnjuje detajle posameznih sistemov.

Barva ima sposobnosti komunicirati, ugajati, navdušiti in nas zaposliti. Barva pogosto ustvari zelo dramatično razliko v naših fotografijah, grafiki in načrtih. Najbolj kritično v tem digitalnem svetu, polnem hitrega tempa in tesnih rokov za oddajo izdelka, je pridobiti pravilno barvo na začetku delovnega procesa in jo tako tudi obdržati vse do konca. Čeprav je to znano, se vseeno velikokrat zgodi, da so fotografi in oblikovalci pogosto presenečeni nad rezultatom natisnjenega izdelka, ker je barva popolnoma drugačna od pričakovane. Ta presenečenja nas lahko stanejo časa in denarja in povzročijo zamudo dostave in razočarajo stranke.

Barva je težko opredeljiv fenomen. Če rečemo »rdeča«, s tem opišemo vtis, katerega naše oko in možgani povezujejo z določeno valovno dolžino svetlobe. Vendar natanko kako »rdeča« je ta rdeča? Računalniki s pomočjo številke natančneje definirajo barvo; Red 255, Green 0, Blue 0 je na primer razmerje številke, ki opiše maksimalno »rdečo« v neki digitalni datoteki. Vendar kako ta rdeča v resnici izgleda? In kako zagotovimo njeno doslednost na vsakem koraku delovnega procesa; od zajema do računalniškega zaslona in do črnila na papirju, ko namreč vsaka kamera, skener in printer reproducira barve nekoliko drugače?

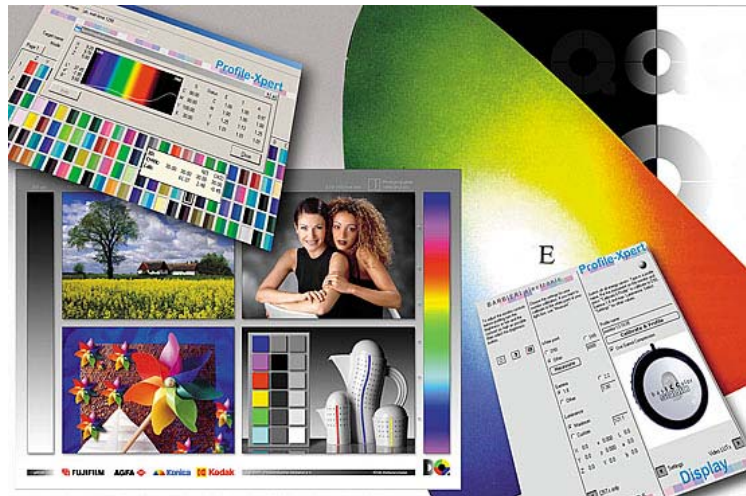
Potreba po barvnem upravljanju je današnje čase zaradi potreb vse hitreje razvijajoče se tehnologije tudi nujno potrebna. Barvno upravljanje pa je kljub vsemu še vedno umetnost. Komaj lahko rečemo, da je znanost, saj barvni koordinatni sistem, ki ga uporabljamo danes, imenovan CIE barvni prostor, temelji na stališču iz leta 1931 o hipotetičnem standardnem opazovalcu. To je bil poskus znanstvenikov, ki so se ukvarjali z barvami, da bi izmerili zaznavanje barve za vsakega posameznika in jo uvrstili v standardni matematični referenčni okvir (CIE barvni prostor). Medtem ko je stvar kot koncept izjemno uporabna, ne more 100% rešiti vseh naših problemov barvnega upravljanja.

Barvnega upravljanja se lahko lotimo samo z veliko primerne znanja, kar tudi najbolj vpliva na kvaliteto pričakovanih rezultatov. Čeprav poznamo različne možne rešitve, ki obstajajo za različne platforme oz. operacijske sisteme in o katerih bomo tudi govorili v tej seminarski nalogi, pa moramo še vedno vedeti, da se kvaliteta večinoma ne kaže v različnih produktih, ampak je največkrat posledica pravilne uporabe kateregakoli sistema, ki ga že uporabljamo.

1 KAJ JE BARVNO UPRAVLJANJE?

»Color management« lahko v slovenščino prevedemo kot barvni nadzor ali barvno upravljanje, ki je sicer bolj pravilen izraz.

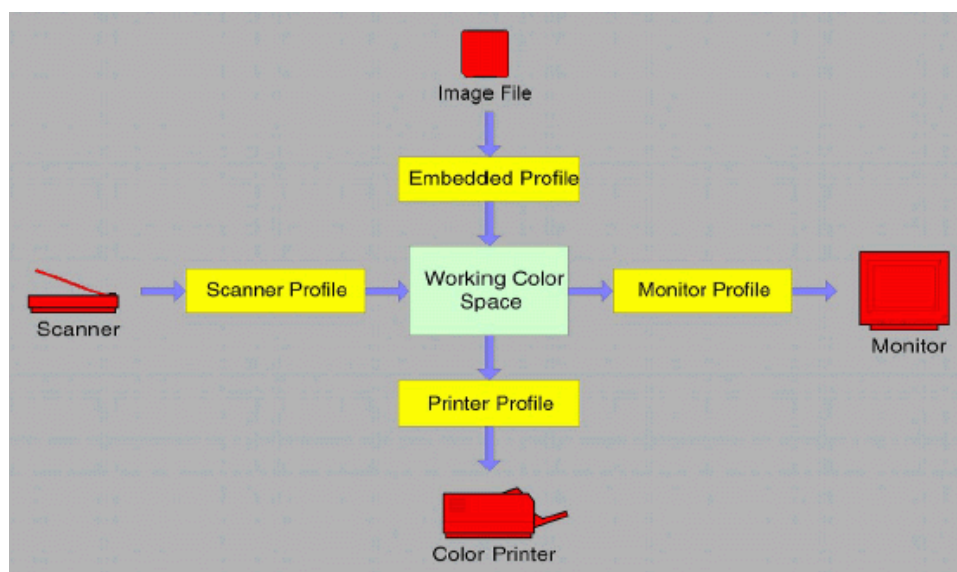
Barvno upravljanje je skladno upodabljanje barv v celotnem tehnološkem procesu in na vseh napravah, ne glede na barvni model, vključno z izvirnikom, skenerjem, monitorjem, barvnim tiskalnikom in odtisom na tiskarskem stroju.



Ustvarjalni delovni procesi uporabljajo širok izbor naprav za obdelavo slike, tako kot naprimer digitalne kamere, skenerje, tiskalnike in računalniške zaslone. Vendar za vsako napravo enaka kombinacija numeričnih vrednosti da drugačno barvo.

Primer: En posamezni pixel, kjer so vrednosti za posamezne barve Red 100, Green 100 in Blue 100, bi moral reproducirati popolnoma nevtralen sivi ton, vendar ta siva na nekaterih napravah izgleda toplo ali rdečkasto, na drugih pa izgleda hladno ali modrikasto.

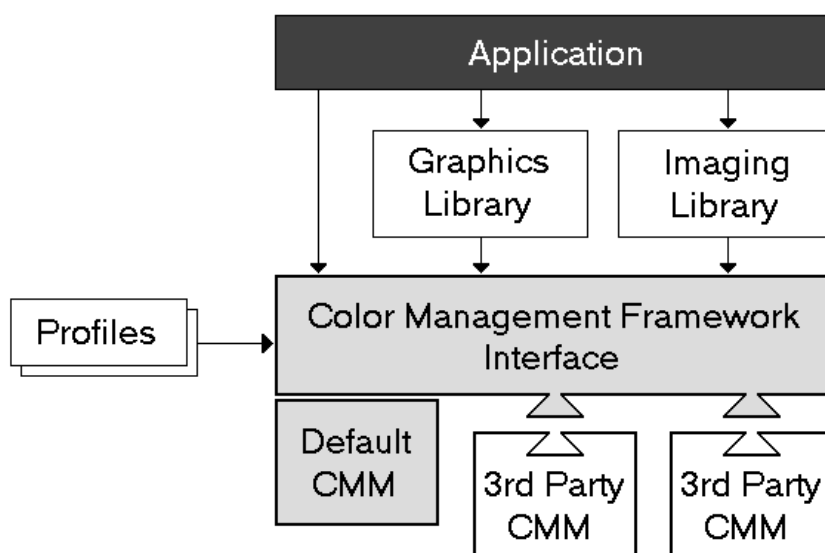
Te naravne razlike med napravami lahko povzročijo, da se barve znotraj slike različno generirajo od ene naprave do druge. V bistvu ima vsaka naprava – od skenerja do tiskalnika – unikatne barvne sposobnosti. Uspešno barvno upravljanje vključuje natančno prevajanje barve od ene naprave do druge skozi celoten delovni proces.



Slika 1: Prikaz delovnega procesa pri barvnem upravljanju

Za uspešno pretvarjanje barv med različnimi barvnimi sistemi v reprodukcijskem procesu potrebujemo:

- ➔ Programsko opremo za izdelavo profilov
- ➔ Opremo za barvno metriko
- ➔ ICC barvne profile za kolorimetrično opisovanje reprodukcijskih lastnosti vhodnih in izhodnih naprav
- ➔ CMM (Color Matching Module oz. Color Management Module), ki je zajet v računalniku oz. programski opremi in omogoča preračunavanje podatkov med barvnimi prostori s pomočjo barvnih profilov
- ➔ Programsko opremo (npr. Adobe Photoshop), ki omogoča uporabo funkcij barvnega računalnika (CMM) pri transformacijah med prostori



Slika 2: Arhitektura barvnega upravljanja

1.1 TRADICIONALNO BARVNO UPRAVLJANJE

Prvi poskusi nadziranja kvalitete barvne reprodukcije so bili narejeni s strani tiskarske industrije, ki je osnovala svoje delovno okolje na analognih sistemih, ki so bili v uporabi zadnjih 40-50 let. V tem delovnem okolju je bila vsa oprema profesionalna, dobro uveljavljena in zelo draga. Vse naprave so bile kalibrirane in barva nadzirana z oceno testnih slik s strani barvnih strokovnjakov. V tem procesu je bila skenirana testna folija znane in standardne kvalitete. Nato je bila slika speljana skozi celoten proces, preden je bila natisnjena. Ta poskusni odtis je bil nato primerjan z originalno standardno sliko s strani kvalificiranih tehnikov. Ti so glede na to, kakšno sliko so videli, nastavili kontrole različnih naprav, dokler ni barva končnih odtisov ustrezala barvi originalne folije.

V skladu z izkušnostjo tiskarskih tehnikov je bil ta ponavljajoč proces, imenovan »print-view-adjust-print«, sposoben zaključiti zanko in omogočiti barvno kvaliteto najvišje vrste.

Seveda je tudi v takem okolju še vedno potrebno, da se zagotovi natančna kalibracija opreme, vsakič ko jo uporabimo. To je treba narediti v določenih intervalih, da se vsaki napravi zagotovi, da dela znotraj postavljenih mej. Ni bilo torej dovoljeno, da se oddalji od standardnih nastavitev.

1.2 SISTEMI ZA BARVNO UPRAVLJANJE

Sistemi za barvno upravljanje so osnovne komponente barvnega upravljanja. Vsak sistem za barvo upravljanje (*Color Management System – CMS*) razume ICC profile in barvne prostore (*ColorSpaces*) in jih pretvori v ciljne ICC profile in barvne prostore. Natančnost pretvorbe je odvisna le od natančnosti samih profilov (in kvalitete programskih aplikacij CMS/CMM).

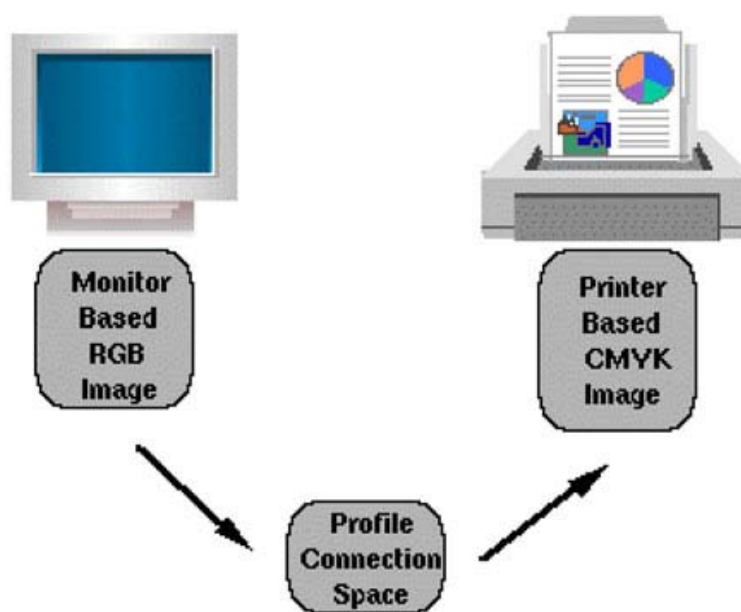


2 CMM – Color Matching Module, Color Management Module

Pri nastanku barve vedno sodelujejo svetloba, obarvan predmet in opazovalec. Izgled barve je odvisen od jakosti in intenzitete svetlobe. Vidni spekter (VIS območje) vsebuje na milijone kombinacij barv, zasloni in monitorji pa prikazujejo sliko le v rdeči, modri in zeleni barvi (RGB). Tudi skenerji delujejo na principu RGB barv, in sicer tako, da preberejo količino rdeče, modre in zelene svetlobe pri skeniranju, ki se reflektira od slike, ali transmisira od transparentne slike. RGB prostor je manjši in daje manj barvnih kombinacij kot vidni spekter (VIS območje). RGB barve so tudi odvisne od naprav, še posebej od skenerja in karakteristik monitorja.

Barvno tiskanje pa sloni na CMYK barvnem prostoru. Cian, magenta, rumena in črna barvila so zmešana na papirju in prikazujejo sliko samo v teh barvah. CMYK barvni prostor je še manjši od RGB barvnega prostora (RGB barvni prostor pa je manjši od vizualno spektralnega barvnega prostora). Tudi CMYK barve so odvisne od naprav, razlikujejo se od karakteristik tiskalnika, skenerja ali monitorja in se celo razlikujejo, če jih natisnemo na različne vrste papirja. Zato je CIE (*Commission Internationale de l'Eclairage*; Mednarodna komisija za razsvetljavo) predpisala in standardizirala različne barvne prostore, ki podrobno navajajo vrednosti posameznih barv in skušajo zajemati celotno zaznavanje barv pri človeku. Tako imamo danes več standardiziranih barvnih prostorov, barvni prostor CIE L*a*b* je z razliko od barvnih kombinacij RGB in CMYK, neodvisen od naprav.

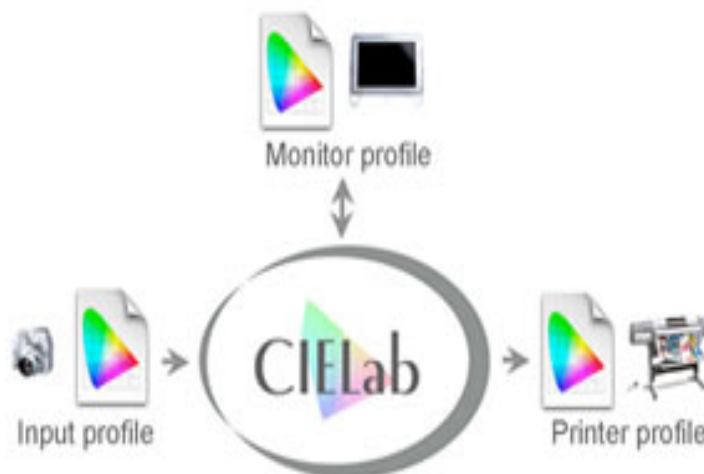
»Color management system« v slovenščino nekateri prevajajo kot »barvni nadzor«, uporablja pa se tudi izraz »barvno upravljanje«. Enote vpletene v proces zajema in izpisa fotografije so za določene dele spektra, ki ga človeško oko vidi, slepe. Če bi vsem enotam manjkal isti del spektra, bi se zadeva dala rešiti z enostavno formulo, vendar temu ni tako. Problem je v tem, da digitalna kamera vidi barve, ki jih ne moremo v celoti izpisati na papir. Vmes imamo monitor, ki spet tolmači barve po svoje. Strokovnjaki tu govorijo o različnih barvnih prostorih. Predstavljajte si prometno nesrečo v Italiji, v katero so vpleteni Italijan, Francoz in Slovenec. Poleg tega, da ima vsak svoj pogled na situacijo, se še razumejo ne. Zakaj naj bi bilo v grafiki ali fotografiji drugače kot v življenju? Vsaka enota za sebe deluje, če pa je potrebno nekaj narediti skupaj, pa nastanejo problemi z razumevanjem. Torej potrebujemo višjo instanco, da rešimo problem. V primeru prometne nesreče pokličemo policijo. Kaj pa v grafiki/fotografiji naredimo glede težav z barvami? Leta 1993 se je skupina grafikov dogovorila o taki višji instanci. Celotni projekt so poimenovali *International Color Consortium* (ICC). Tako kot policija v prometni nesreči, ta instanca skrbi za red med posameznimi enotami in jih med seboj povezuje, oziroma skrbi za razumevanje. Prevajalci med enotami so tako imenovani ICC profili, po slovensko barvni opisi.



Slika 3: Povezovalni prostor profila med napravama (»Profile Connection Space«)

K sreči so se ti ustvarjalci vsaj toliko potrudili, da vsa stvar dela v Macintosh in Windows okolju. Za referenco so vzeli barvni prostor, ki ga človeško oko lahko zazna. To se pravi, da imamo tu opisane vse vidne barve. Ta barvni prostor so poimenovali $L^*a^*b^*$. Iz le-tega se preračunavajo vse vrednosti iz enega v drug barvni prostor. To lahko pogledamo na primeru kozarca piva. Vzemimo velik vrč (RGB) in ga napolnimo do polovice, isto naredimo z manjšim kozarcem (sRGB). V obeh kozarcih je 50% tekočine (R50; G50; B50), vrednost je ista, čeprav

nam je jasno, da je v kozarcih različna količina piva. Če izrazimo to v referenčni vrednosti ($L^*a^*b^*$), vidimo, da je v manjšem kozarcu 50 ml in v vrču 500 ml piva.

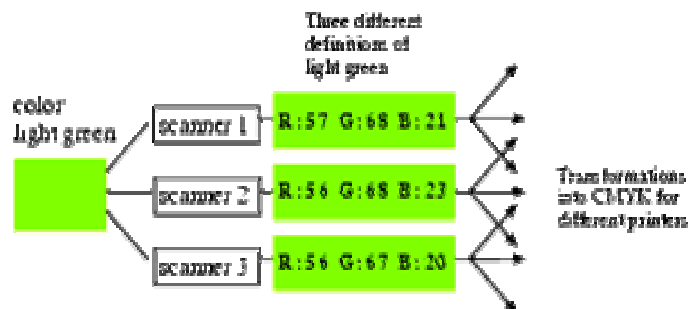


*Slika 4: CIE $L^*a^*b^*$ barvnega prostora s profili*

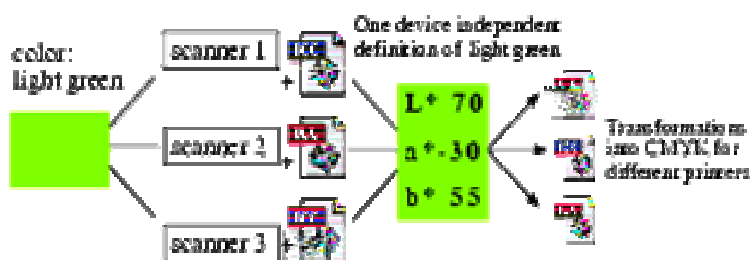
2.1 BARVNO USKLAJEVANJE

Če hočemo sliko skenirati in jo nato natisniti, moramo pretvoriti skenirane RGB vrednosti v CMYK vrednosti za izhodno napravo, ki je v tem primeru tiskalnik. Temu procesu se po angleško reče »separation« (separacija, prelom, razdvojitev). Če hočemo imeti napovedljive barvne rezultate, moramo imeti izračunane kalkulacije modelov, ki pripomorejo k ujemanju RGB vrednosti s CMYK vrednostmi skozi proces separacije. RGB in CMYK vrednosti so odvisne od naprav in nikoli ne moremo natančno definirati barve.

Primer: Skeniramo neko določeno barvo (na primer zeleno) s tremi različnimi skenerji in dobili bomo 3 različne rezultate skeniranja. Zato se mora izvesti profil skeniranja, moramo imeti tabelo, ki opisuje zajemanje barve naprave in zapis barv, ki jih dobimo s kalkulacijami barvne metrike ($L^*a^*b^*$, XYZ). Barvni prostor $L^*a^*b^*$, ki je neodvisen od naprave, omogoča, da barvo, ki jo želimo skenirati, točno definiramo. Če upoštevamo barvne karakteristike, ki so opisane v profilu naprave (ICC profili), lahko preoblikujemo različne nastavitve RGB vrednosti v eno samo $L^*a^*b^*$ barvno definicijo. Tako imamo samo eno vhodno vrednost za pretvorbo v CMYK, kar prikazuje tudi spodnja slika:



Slika 5: Barvna transformacija v CMYK iz RGB brez $L^*a^*b^*$ vrednosti + profili

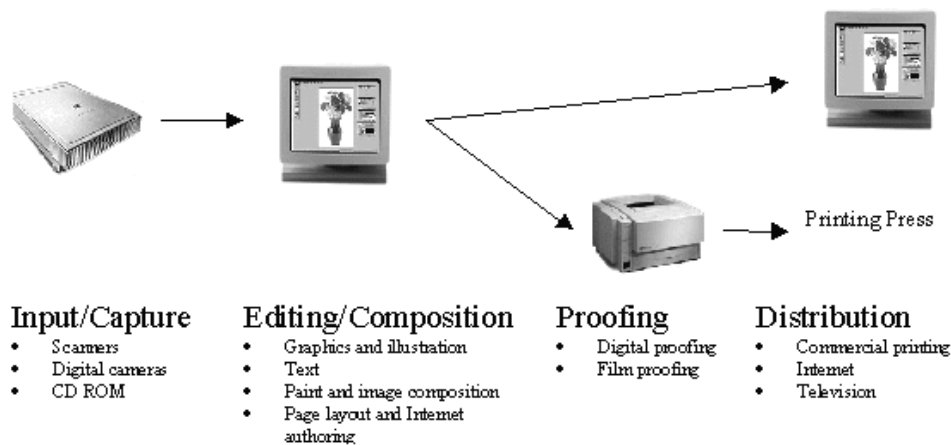


Slika 6: Barvna transformacija v CMYK iz RGB z $L^*a^*b^*$ vrednostmi + profili

Opomba 1: Barvno usklajevanje ne vodi vedno do natančne reprodukcije. Nekatere $L^*a^*b^*$ ali RGB barve se ne morejo natisniti, druge se lahko. Pomembna je tudi izbira printerja, pri nekaterih namreč karakteristike printerja ne dopuščajo tiskanja določenih barv. CMM (Color Matching Module) pa mora zagotoviti, da so odkloni čim manjši.

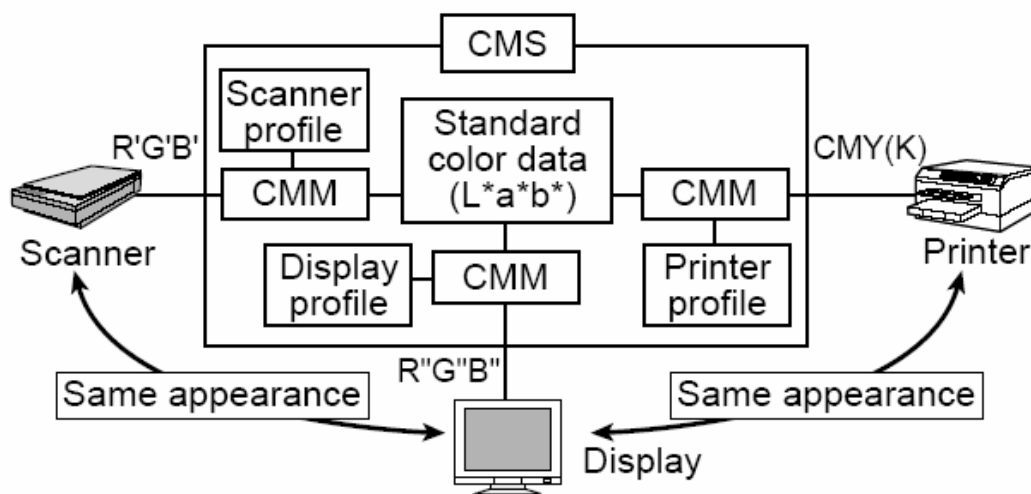
2.2 ZAKAJ JE BARVNO UPRAVLJANJE POTREBNO?

V procesu tiskanja se slike in grafiko upodablja tudi s pomočjo skenerjev in digitalnih kamer. Slike, tekst in ostalo grafiko se združi v kompozicijske enote. Nato grafični oblikovalci uporabljajo celo vrsto poskusnih sistemov, da bi končne natisnjene slike in tekst bili barvno usklajeni in predvsem, da bi barve izgledale čim bolj podobno, kot so si zamislili naročniki tiskovin ali oblikovalci sami. Potek procesa tiskanja je prikazan na spodnji sliki:



Slika 7: Prikaz procesa tiskanja

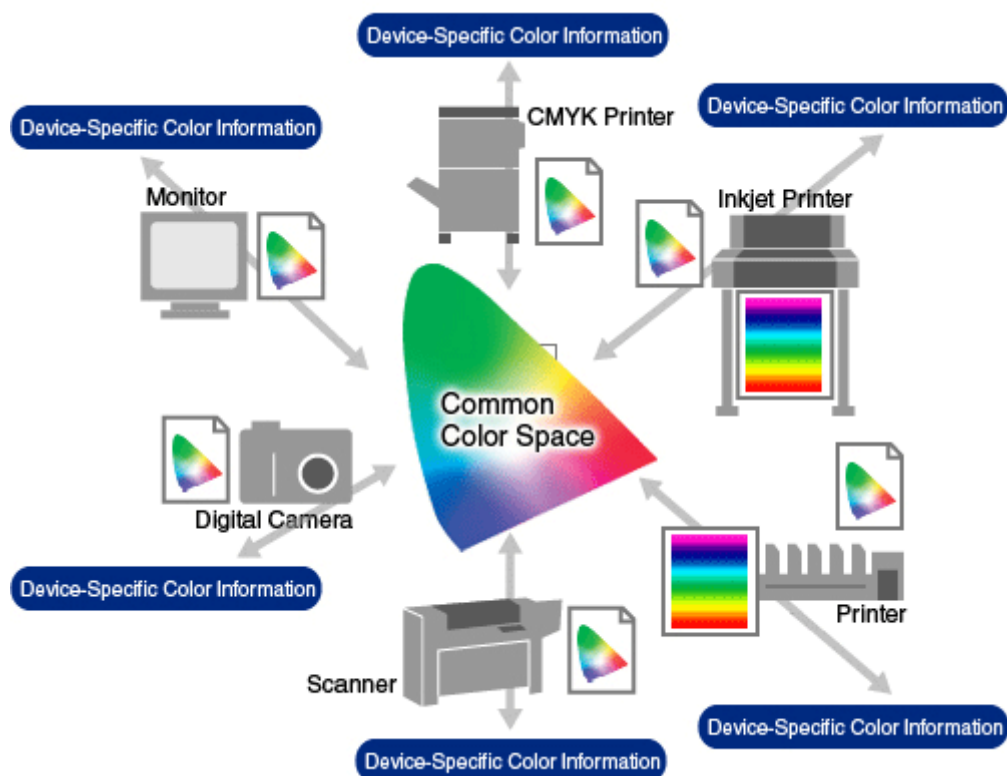
CMS (sistem za barvno upravljanje), CMM (modul za barvno upravljanje) in operacijski sistem so pomembni, da imamo konstantno sposobnost reproduciranja barv preko vseh naprav (od kamere do zaslona ali tiskalnika). Brez tega bi vsaka naprava upodobila barve drugače, naprave med sabo ne bi imele interakcijskega odnosa, ne bi bilo niti povezovanja in sodelovanja z operacijskim sistemom. Vsaka naprava generira svoj barvni profil in na koncu bi dobili različne rezultate. Zato je potrebno ustvariti profil, ki bo veljal za vse naprave skupaj in tako ne bo prihajalo do različnih rezultatov. To je translacija oz. interpretacija, poznana kot pretvorba barvnih prostorov (»color space conversion«), ki se zgodi med različnimi napravami. CMM oz. modul za barvno upravljanje je matematični stroj, ki ga uporablja ColorSync za izdelavo barvne transformacije, ki temelji na ICC profilu naprave, da ustvarimo pričakovano barvo. Bolj natančni ko so ICC profili za vsako napravo, večja je doslednost, ki jo bo imel ColorSync pri prevajanju barv od ene naprave do druge.



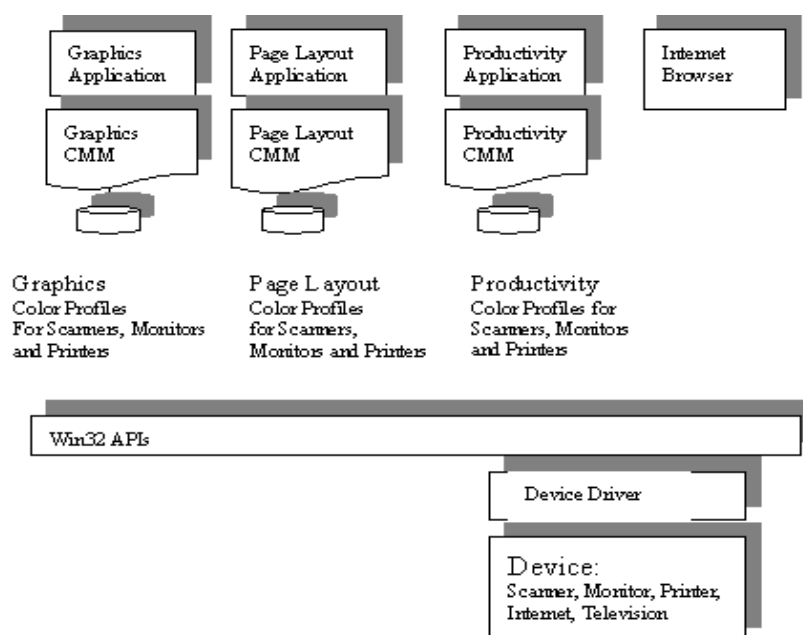
Slika 8: Struktura CMS

Ko je torej slika ustvarjena z digitalno kamero, CMM prevede barvni prostor kamere (torej njen vhodni profil) v barvni prostor zaslona (destinacijski profil). Še ena taka transformacija se pripeti, ko natisnemo sliko in uporabimo ICC profil, ki definira tiskalnik. Za vsak prevod mora CMM upoštevati barvni obseg barv vsake naprave in kaj mora biti storjeno, da prilagodimo razlike. Tu pa pridejo na vrsto upodobitveni modeli.

V svoji najpreprostejši obliki vključuje na ICC profilih temelječ sistem za barvno upravljanje (CMS) tri osnovne komponente: ICC barvni profil, ki opiše barvne karakteristike vsake naprave, modul za barvno upravljanje (CMM), ki opravi barvno transformacijo in pa upodobitveni model, ki definira način, kako se opravijo pretvorbe.



Slika 9: Barvni prostori različnih naprav in standardnega barvnega prostora



Slika 10: Aplikacijsko specifično barvno upravljanje s pomočjo CMM

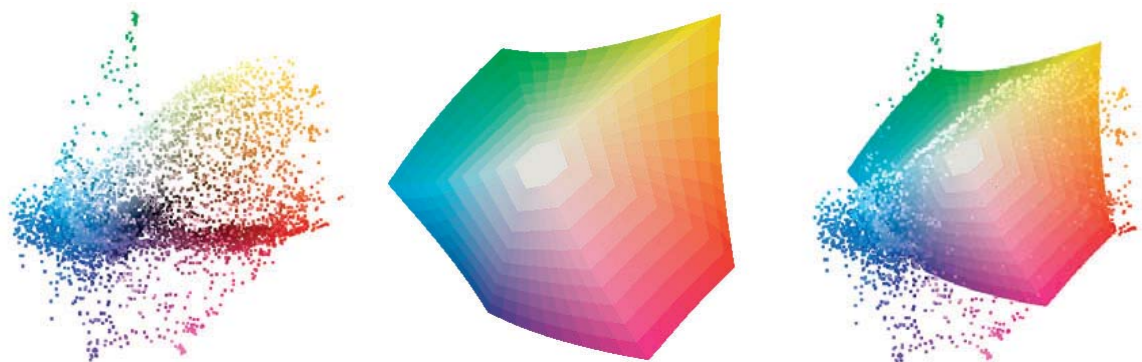
CMM je torej motor CMS-ja, ki poganja barvne pretvorbe. Za to uporablja LUT tabele (»look up tables«) znotraj profila, da opravi pretvorbo barvnega prostora. Mnogi izmed CMM-jev so »enostavno misleče« gmote računalniške kode, ki ne opravljajo drugega kot to, da poiščejo določene številke in jih povežejo z drugim setom števil.

Pretvorbe barvnega upravljanja so pravzaprav zelo enostavne. Recimo, da imamo neko RGB sliko v Photoshopu in spremenimo način v CMYK. Photoshop CMM-ju poda RGB vrednosti pixla v sliki, ta pa nato najde te vrednosti v LUT tabeli izvornega profila RGB slike. Ko ga najde, LUT tabela CMM-ju narekuje Lab ali XYZ vrednosti barve. Nato CMM najde te enake Lab/XYZ vrednosti v LUT tabeli končnega (destinacijskega) profila, ki smo ga izbrali za CMYK in dobi CMYK vrednosti za barvo. CMM na koncu Photoshopu poda nazaj te CMYK vrednosti, ki nato ponovi celoten proces za vse pixle v sliki.

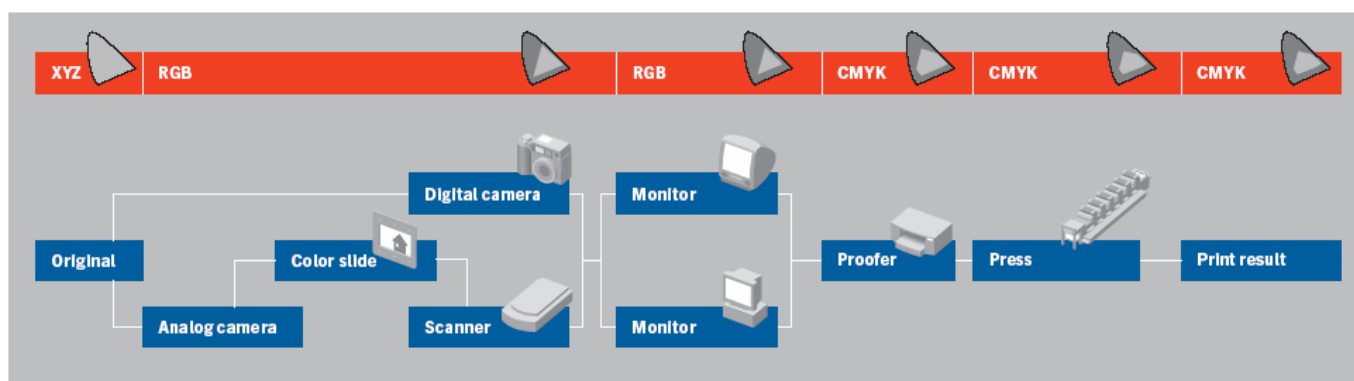
2.3 UPODOBITVENI MODELI

Če želimo popolnoma razumeti upodobitvene modele, moramo najprej razumeti naravo barvnih prostorov. Barvni obseg naprave je določen s sposobnostjo naprave, koliko barv lahko reproducira in pa tudi od medija (papir pri tisku). V splošnem velja, da je CMYK barvni obseg tiskalnika manjši (manjša nasičenost, manj barv) kot RGB barvni obseg vhodne naprave.

Zasloni imajo tudi večji barvni obseg kot tiskalniki in njihova oblika je precej drugačna. Da natisnemo prikazano sliko in hkrati ohranimo enak videz, zahteva učinkovito označevanje barvnih obsegov. To pomeni, da mora le-to ohraniti kromo in ton v največji možni meri.



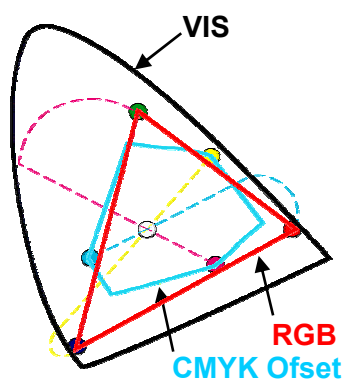
Slika 11: Od leve proti desni RGB barvni prostor, CMYK barvni prostor in primerjava



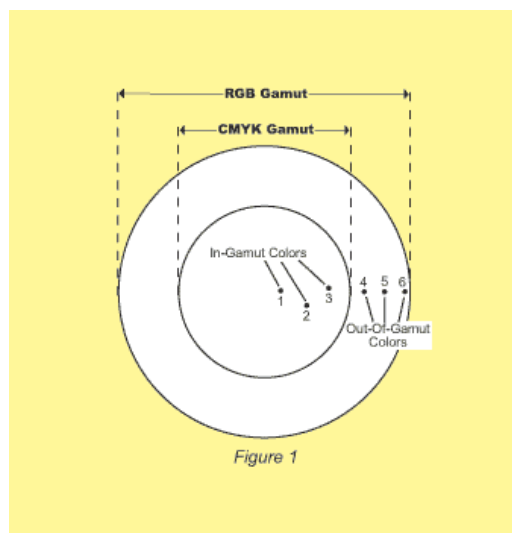
Slika 12: Različne tehnologije in njihovi lastni barvni prostori naprav

Označevanje barvnih obsegov je ključna tehnologija, ki zagotavlja dobro usklajevanje med originalnimi, prikazanimi na zaslonu in natisnjenimi barvami. Je tudi eden izmed največjih problemov pri barvnem usklajevanju.

Upodobitveni model se nanaša na to, kako CMM (Color Management Module) izvede transformacijo barv izven barvnega obsega med pretvorbo iz enega barvnega prostora v drugega, ki je na splošno manjši.



Slika 13: Različni barvni obsegi



Slika 14: Prikaz barv znotraj in izven barvnega obsega

Na Sliki 14 vidimo, da so v barvnem prostoru RGB zajete vse barve (od 1 do 6), v CMYK barvnem prostoru pa so znotraj barvnega obsega barve 1,2 in 3, izven barvnega obsega pa barve 4,5 in 6. Za barve izven barvnega obsega bo torej opravljena transformacija po določenem upodobitvenem modelu.



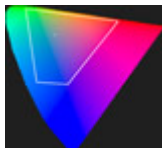
Vhodna
naprava



Izhodna
naprava



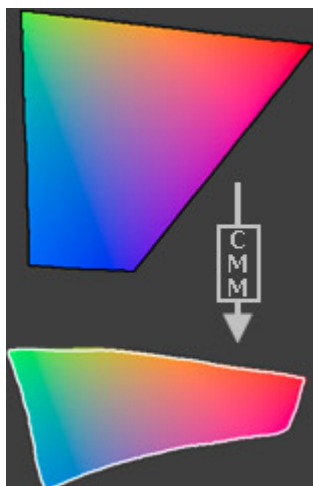
RGB
profil
(RGB
barvni
prostor)



CMYK
profil
(CMYK
barvni
prostor)

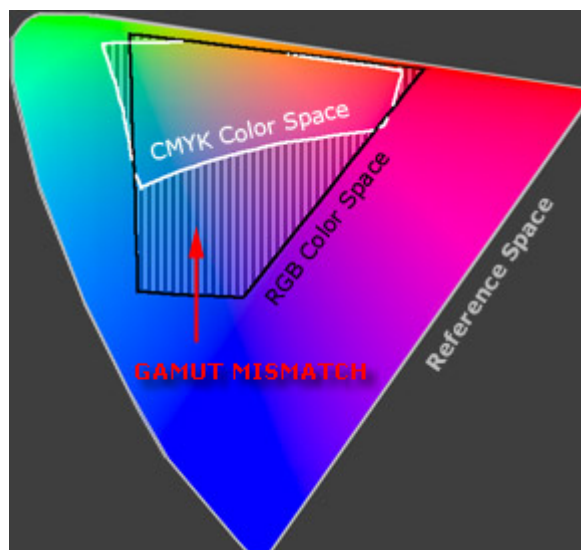
Slika 15: Prikaz pretvorbe barvnega prostora

RGB barvni prostor



CMYK barvni prostor

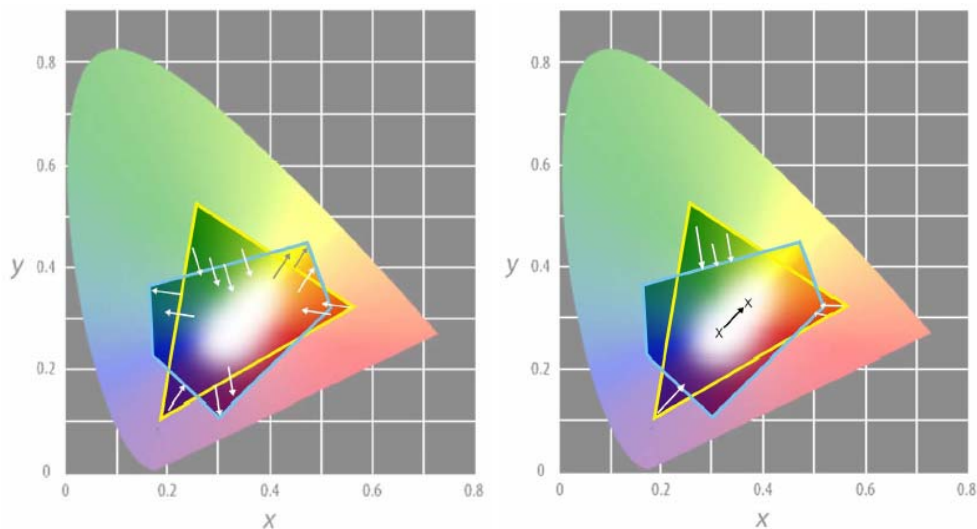
(destinacijski)



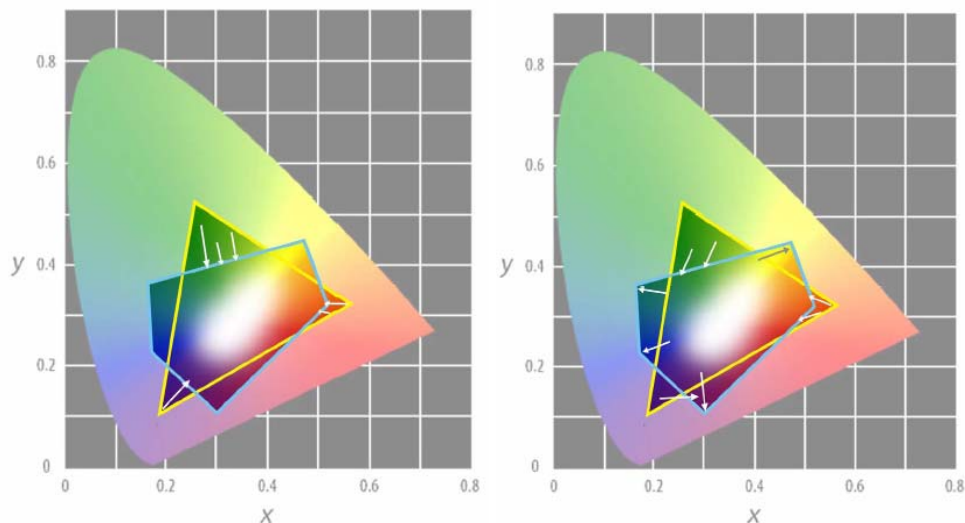
Slika 16: Prikaz pretvorbe barvnega obsega s pomočjo upodobitvenega modela

Mednarodni barvni konzorcij specificira štiri različne upodobitvene modele:

- Percepcijski ali fotografski («Perceptual»): Vse barve se spremenijo oz. stisnejo na barvni prostor izhodne naprave, relativne razlike med njimi pa ostanejo nespremenjene. Barvna reprodukcija je prilagojena sposobnosti adaptacije človeškega očesa. Ponavadi se sivo ravnovesje ohrani.
- Relativno kolorimetrični («Relative colorimetric»): Barve znotraj izhodnega barvnega prostora ostanejo nespremenjene, ostale barve se pomaknejo na rob izhodnega barvnega prostora. Barve reprodukcije postanejo manj nasičene. Bela točka vhodnega medija ostaja kot referenčna.
- Absolutno kolorimetrični («Absolute colorimetric»): Enako kot relativno kolorimetrični s spremembo bele točke vhodnega sistema. Uporablja se za poskusno tiskanje in ne za izdelavo separacij za proizvodni tisk.
- Kromatični («Saturation»): Barve se pomaknejo k najbližji enako nasičeni barvi izhodnega sistema. Ta upodobitveni model se uporablja za doseganje najbolj nasičenih barv reprodukcije brez upoštevanja barvnega tona (poslovna grafika).



Slika 17: Od leve proti desni percepcijski in relativno kolorimetrični upodobitveni model



Slika 18: Od leve proti desni absolutno kolorimetrični in kromatični upodobitveni model

2.4 ELEMENTI IN KOMPONENTE SISTEMA ZA BARVNO UPRAVLJANJE

Ponavadi so to programi, ki izboljšujejo pretvarjanje barv enega medija v barve drugega medija. CMS je del elementov naštetih spodaj, ki so omembe vredni, ko hočemo CMS predstaviti:

- ➔ Kolorimeter
- ➔ Izdelava profila na napravah (»device profiling«)
- ➔ Kalibracija
- ➔ Računalniški operacijski sistem
- ➔ Sistem za barvno upravljanje (CMS)
- ➔ Modul za barvno upravljanje (CMM)
- ➔ Aplikacijski sistem

Kolorimeter

Ta naprava je ključnega pomena za barvno upravljanje, ker deluje podobno kot človeško oko. Poznamo različne vrste kolorimetrov. Rezultat končnega barvnega upravljanja je zelo odvisen od teh naprav.

Izdelava profila na napravah (»device profiling«)

To je sistem za izdelavo profilov na napravah, ki opiše barvno reprodukcijo in njene karakteristike v vhodnih in izhodnih napravah kot so CRT monitorji, tiskalniki in skenerji. Po tem, ko zmerimo RGB vrednosti na ustreznih napravah (kot na primer CRT barvni monitor), te vrednosti zmerimo še na tiskovini. Nato karakteristike naprave (CRT barvnega monitorja) posnamemo, da lahko rezultate predložimo kasnejšim nalogam in se tudi sklicujemo na njih. Kvaliteta profila, izdelanega na napravi, zelo vpliva na zanesljivost barvnega upravljanja.

Kalibracija

Ko hočemo osnovati CMS, ni dovolj, da naredimo le profil, ker se razmere naprav (monitorjev, skenerjev in tiskalnikov) spreminjajo.

Primer: Imamo narjen profil za izhodne naprave (tiskalnik), a ta profil se lahko spremeni in če natisnemo neko barvno sliko po tej spremembi, so barvne vrednosti na tej fotografiji neuporabne. Da rešimo ta problem, uporabimo metodo kalibracije. Kalibracijski sistem preveri napravo, če se je njeno stanje spremenilo od standardnih nastavitev po tem, ko smo profil prvič nastavili. In ko je vsaka naprava stabilizirana in kalibrirana s takim sistemom, takrat lahko profil začnemo koristno uporabljati.

Računalniški operacijski sistem

CMS je lahko združen s funkcijami računalniškega operacijskega sistema.

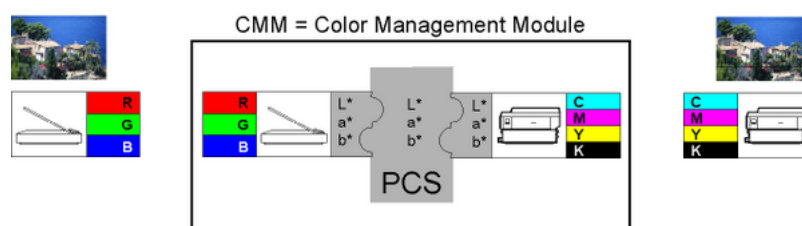
Primer: Macintosh OS ima v svojem operacijskem sistemu že vgrajene ColorSync, ICM, Sun Solarise in SGI. Vsi ti štirje elementi pa s pomočjo ICC profilov vodijo in dirigirajo barvno upravljanje. Kar pomeni, da je v operacijskem sistemu Macintosh CMS že vgrajen.

CMS (Color Management System)

Pravi namen CMS-ja ni v tem, da bi barve spreminjali oz. spreobračali. CMS je kot že omenjeno del operacijskega sistema in omogoča, da izdelamo profile naprav. CMM (Color Management Method) deluje podoben kot vzajemno delovanje z drugim sistemom ali kot izmenjava podatkov z drugim računalnikom. To pomeni, da je njegova vloga v izmenjavi aplikacij in vključevanje teh aplikacij v operacijski sistem.

CMM (Color Management Method, Color Matching Module)

Proces barvnega spreminjanja in barvnega usklajevanja se vodi preko CMM oz. preko metode barvnega upravljanja, s pomočjo modula za barvno usklajevanje. Glavna stvar pri tem je, kako obravnavati barvo, ki ne more biti reproducirana, natisnjena na določeni napravi in kako obravnavati barvo, ki je na monitorju videti drugače, kot pa na koncu, ko je natisnjena na papirju. Za take primere obravnavanja barv ni nobene druge metode, kot je metoda CMM s svojimi zapletenimi matematičnimi funkcijami. Presentacija takih barv torej sloni na tej metodi. Tudi v prihodnosti napovedujejo veliko diskusij o nadgradnji te metode.

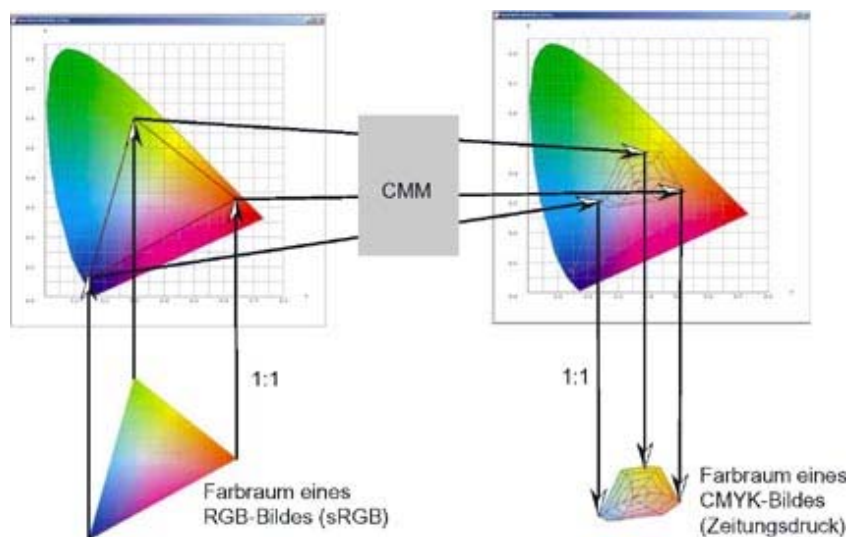


Slika 19: Prikaz delovanja CMM modula za barvno upravljanje

Potrebno je torej načrtovanje barv s pomočjo transformacije, ki omogoči prehod iz barvnega prostora ene naprave v barvni prostor druge naprave. Pri tej transformaciji je treba upoštevati barvne karakteristike obeh naprav, kot tudi pogoje opazovanja.

Barvne pretvorbe lahko potekajo na osnovi različnih algoritmov, ki so osnovani na matematičnih modelih:

- ➔ Matrične transformacije I. reda
- ➔ Matrične transformacije višjega reda
- ➔ Enačb za barvne pretvorbe (npr. Neugebauerjeve enačbe)
- ➔ Interpolacijskih modelov na osnovi tabel (»look up tabel«)



Slika 20: Prikaz pretvorbe iz RGB v CMYK barvni prostor s pomočjo CMM

Aplikacijski sistem

Ko aplikacijska programska oprema komunicira s CMS-jem, »software« daje navodila operacijskemu sistemu, da izvede barvno preobrazbo (primer: RGB signale pretvori v CMYK signale). Operacijski sistem nato vključi program za barvno upravljanje (v operacijskem sistemu Macintosh se temu programu reče ColorSync). Nato operacijski sistem komunicira s profilom in modulom za barvno upravljanje (CMM), ki sta shranjena na napravi in v sistem tudi prenese te signale komuniciranja. Sam aplikacijski sistem ne naredi nič, njegova funkcija je zgolj prenašanje optimalnih CMYK signalov do tiskalnika, ko so podatki o RGB prenešeni na operacijski sistem. Vprašanje, kako se aplikacijski sistem odzove na CMS, bo v prihodnosti pomembna točka diskusije.

2.5 RAZLAGA TERMINOLOGIJE CMM

CMS sistem za barvno upravljanje je sistem, ki zagotavlja barvno natančnost med napravami znotraj mej posamezne naprave. Ne smemo ga zamešati z barvno korekcijo ali prilagoditvijo barv.

CMM modul za barvno upravljanje pa je barvni stroj, računalnik oz. matematične tabele, ki se uporabljajo za prevajanje ali poravnavo barv med napravami.

CMM je specifična programska komponenta v CMS (sistem za barvno upravljanje), ki sodeluje in prispeva svoj delež pri barvni preobrazbi in kalkulacijah, ki so potrebne, da pretvorimo barve v druge komponente, torej iz barvnega prostora ene naprave do barvnega prostora druge naprave, pri tem pa je seveda potreben še ICC profil.

»Windows« razlaga CMM kot ujemanje barvnih modelov in barvnih rangov različnih naprav (tiskalnikov, skenerjev in monitorjev), da se zagotovijo konstantni in skladni rezultati. ICC profili opisujejo zmožnosti različnih naprav in so narejeni tako, da jih CMM lahko prebere. Razvijalci profilov lahko oddajajo v profil informacije, ki jih lahko prebere le CMM. Uporaba CMM-ja omogoča hitrejšo in visoko kvalitetne rezultate.

Quark Cms opredeljuje CMM spet na drugačen način. Vsako barvno prevajanje, pretvarjanje vsebuje vsaj dva profila naprav (na primer profil monitorja in profil printerja). Ker vsak od teh profilov lahko vsebuje prioritete za CMM, mora CMS sistem opredeliti katerega od vrst CMM-ja lahko uporabimo. Quark Cms uporablja algoritem, ki narekuje, pri katerem profilu uporabimo katerega od različnih vrst CMM-ja:

- Če je vir profila skener, potem je bolje, če uporabimo tretje udeleženi CMM (»third-party CMM«)

- ➔ Če vir profila ne deluje s tretje udeleženi CMM-jem, potem moramo pregledati pretvarjalni profil (deluje samo, če pretvarjamo izhodno napravo in zaslon)

Primer:

Profil skenerja je izbran kot vir profila za RGB barvno sliko. Ta profil ne vsebuje CMM prioritete. Prioriteto za tretje udeleženi CMM ima profil printerja. Quark Cms bo pregledal oba profila in opredelil, katera destinacija profila bolj ustreza CMM-ju. Quark Cms sam imenuje najugodnejši profil za ključni profil (»key profile«).

Barvnega upravljanja se je prijel tudi zanimiv izraz, ki pravi, da je barvno upravljanje pridobitev ponovljivih in predvidljivih barv s pomočjo enotnega in stabilnega okolja. Od barvnega upravljanja lahko tudi pričakujemo, da predstavlja:

- ➔ metodo popravljanja pripadajočih barvnih rezultatov s pomočjo naprav
- ➔ model za napoved barvne reprodukcije na različnih napravah
- ➔ sistem za ujemanje barv med uporabniki po celem svetu ali le med dvema uporabnikoma, ki se nahajata v sosednjih sobah

Barvno upravljanje omogoča, da verjamemo, da bomo to, kar vidimo na monitorju, videli tudi na papirju. Z njim prihranimo čas in denar.



Slika 21: Prikaz različnih barvnih rezultatov po tiskanju slike

3 ColorSync ZA APPLE



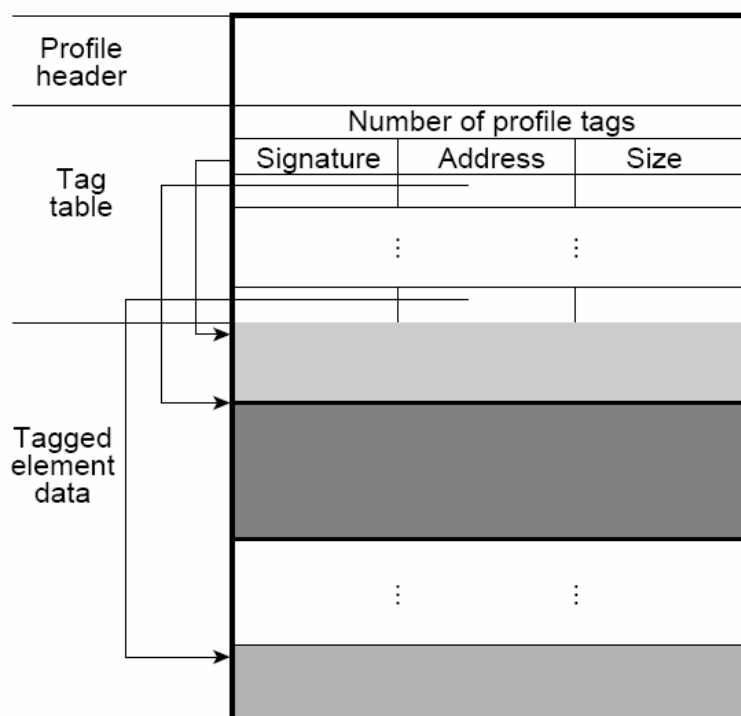
3.1 NA KRATKO O ICC

Mednarodni barvni konzorcij (*International Color Consortium – ICC*) je bil ustanovljen z namenom, da ustvari rešitev za barvno upravljanje, ki bi prinesla dosledno barvo med aplikacijami, preko različnih računalniških platform in preko različnih naprav, ki so udeležene v procesu obdelave podob. Namen ICC-ja je, da spodbuja prodajalce k uporabi ICC formata profila in delovnega procesa, ki je potreben za njegovo uporabo. ICC specifikacija je trenutno široko uporabljana in se nanaša na mnoge nacionalne in druge de-facto standarde. Nedavno je bila namreč odobrena s strani nacionalnega standarda (*International Standard*), ISO 15076. ICC sestavljajo njegovi ustanovitelji (Adobe Systems Incorporated, Agfa-Gevaert N.V., Apple Computer, Inc., Eastman Kodak Company, Sun Microsystems, Inc.), redni člani (npr. Creo, Quark, Inc., GretagMacbeth) in honorarni člani (npr. FOGRA Graphic Technology Research Association).

V zgodnjih 90-ih so se pojavili številni formati podobni profilom: Kodak (Precision Transforms), Apple (ColorSync), EFI (EFI Color), Adobe (PostScript CSA/CRD, PDF CalRGB). ICC specifikacija profilov pa temelji na Appleovem formatu ColorSync.

Najnovejša verzija ICC standarda oz. trenutna verzija ICC specifikacije je ICC.1:2004-10 (profil verzije 4 oz. 4.2.0.0.) in vse prodajalce izdelkov za barvno upravljanje se močno nagovarja, da nadgradijo svoje izdelke, da bodo kompatibilni z verzijo 4.

Standard ICC navaja tehnologijo za barvno upravljanje podob – arhitekturo, format profila in strukturo podatkov. Vsebina ICC specifikacije vsebuje npr. zahteve profila, potrebne oznake oz. »tage«, definicije teh oznak ter definicije tipov oznak.



Slika 22: Struktura ICC profila

3.2 KAJ JE ColorSync?

Leta 1993 ga je torej ustanovil Apple skupaj s sedmimi drugimi prodajalci, sedaj pa ima ICC že tako veliko bazo članov, da obsega več kot 70 vodilnih izdelovalcev v industriji in razvijalcev programske opreme, vključno s Sony, Hewlett-Packard, Creo, Adobe in Quark. Njegovo poslanstvo je ustvarjanje in podpiranje odprtega barvnega upravljanja oz. njegove arhitekture, prav tako pa ustvariti formate datotek, ki so prodajno nepristranske.



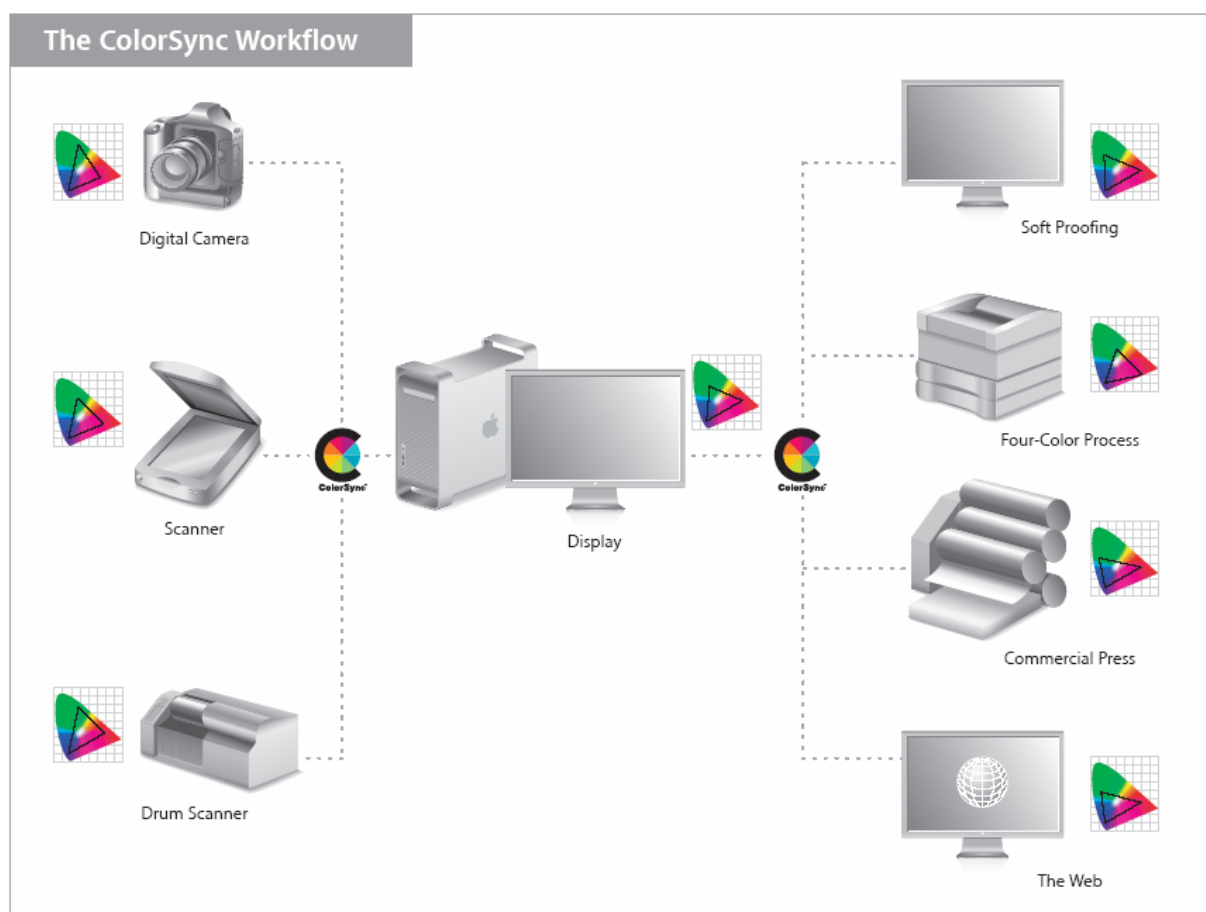
ColorSync je barvni računalnik za barvno upravljanje (izračun barvnih pretvorb) na ravni operacijskega sistema Apple Macintosh. Arhitekturo ColorSynca uporabljajo drugi dobavitelji programske opreme ali instrumentov, npr. za kalibracijo in profiliranje monitorjev, tiskalnikov,

tiskarskih procesov... Bil je prvi sistem za barvno upravljanje, ki je bil odprt za vse programerje kot nacionalni standard.

V ColorSyncu je referenca za definiranje barv CIE XYZ prostor. Vse vhodne in izhodne naprave za obdelavo slike (skenerji, tiskalniki, monitorji) morajo biti kalibrirane, tako da pripravijo profil, ki definira, kako je relativno interpretirana njihova barvna informacija glede na XYZ barvni prostor. Ta profil je lahko priskrbljen s strani izdelovalca naprave, vendar je za rezultate boljše kvalitete bolje generirati profil z izvršitvijo dejanskih meritev na napravi s pomočjo kolorimetra.



Tako bo, ko bo slika skenirana na skenerju, datoteka te slike vsebovala tudi kopijo profila skenerja za označitev pomena njegove barvne informacije. Ko je slika poslana na izhodno napravo, proces usklajevanja barve spremeni barvno informacijo v času generiranja od vhodnega profila (tistega, ki je pripet sliki) do destinacijskega profila (tistega, ki je pripet izhodni napravi), tako da se končne barve natisnejo in prikažejo kar se da blizu originalni sliki.



Slika 23: ColorSync-ov delokrog

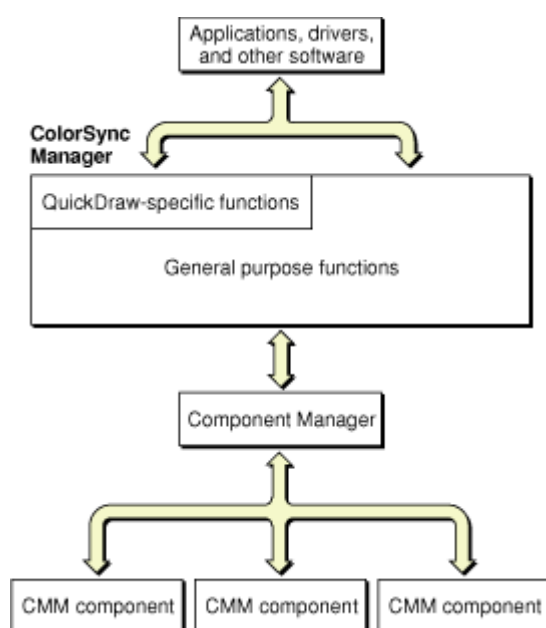
3.3 RAZLAGA TERMINOLOGIJE ColorSync

Ob uporabi pojma »ColorSync«, ki obkroža besedo barvno upravljanje, velikokrat nastane rahla zmeda. Prav tako k zmedenosti prispeva uporaba terminologije »ColorSync Profile«. Profil ColorSync se natančneje imenuje »ICC Profile« (na področju barvnega upravljanja). Pravzaprav velja povezava:

»ColorSync Profile« = ICC Profile = »ColorSpace«

ColorSync ni torej nič drugega kot sistem za barvno upravljanje (*Color Management System – CMS/CMM*). Adobe (ACE), Heidelberg, Agfa in Kodak CMS/CMM so tudi individualni sistemi za barvno upravljanje (CMS) in moduli za barvno upravljanje (CMM).

ColorSync je Applova lastniška aplikacija oz. sistem za barvno upravljanje za operacijski sistem Macintosh oz. za Applovo platformo. Prvotna verzija 1.0 je bila arhitekturno razvita le za operacijski sistem Macintosh, vendar je Apple kasneje skupaj z mednarodnim barvnim konzorcijem razvil profil za barvno upravljanje med različnimi platformami, ki je postal del verzije ColorSync 2.0. Je neodvisni sistem za barvno upravljanje, ki omogoča hitro in natančno barvno kalibracijo in je integriran v sam operacijski sistem in aplikacije. Za razliko od Microsoft Windows operacijskega sistema, kjer se CMM uporablja znotraj programov za delo s slikami (npr. Adobe Photoshop), je torej CMM kot ColorSync del samega operacijskega sistema. Zasnovan je tako, da zagotavlja barvno doslednost podob pri različnih napravah in med različnimi programskimi aplikacijami.



Slika 24: Komponente delovanja ColorSync-a

3.4 Mac OS X Tiger OPERACIJSKI SISTEM IN PREDNOSTI ColorSync-a

Z najnovejšim operacijskim sistemom Mac OS X Tiger je zajeta barva enaka barvi, ki jo vidimo na zaslonu in na končnih potiskanih materialih. Zato nobena platforma za barvne profesionalce ni boljša za uporabo kot le-ta. Njegove prednosti so:

➤ Brežšivno delovanje

ColorSync je popolnoma integriran v operacijski sistem Mac OS X in naredi korekcijo vseh podob, tako da nam vedno zagotovi natančno barvo. Pravzaprav je edini operativni sistem, ki popolnoma podpira standard ICC verzije 4.0 za barvno upravljanje in s tem dostavi industrijsko najbolj napreden operacijski sistem za barvno upravljanje. Ta integracija razvijalcem olajša delo, tako da lahko lažje vgradijo značilnosti barvnega upravljanja v svoje aplikacije in ustvarjajo boljše produkte zaradi večje produktivnosti in rezultate višjih kvalitete.

➤ Popolna podpora napravam

ColorSync v operacijskem sistemu Mac OS X z lahkoto integrira vse naše naprave v postopku obdelave neke podobe, vključno skenerje, digitalne kamere, monitorje in printerje. To zmožnost omogoča registracijska podatkovna baza naprave v operacijskem sistemu Mac OS X, ki avtomatsko registrira oz. zabeleži vsaj en profil za vsako napravo v procesu obdelave podobe že od samega trenutka, ko je naprava prvič povezana z operacijskim sistemom. Profili v podatkovni bazi naprave se lahko razpoznajo in uporabljajo v aplikacijah skozi digitalni delovni proces. ColorSync razširi zmožnosti kreativnih profesionalcev, s tem da naredi nadzor barv učinkovit, predvidljiv in praktičen, tako da imajo vsi sodelujoči v kreativnem in produkcijskem procesu veselje do sledečih prednosti:

- Natančna barva, ki ustreza našim pričakovanjem
- Skladna barva skozi čas, preko različnih medijev in pri uporabi mnogovrstnih prodajalcev
- Boljša koordinacija med razporejenimi člani delovnega tima
- Zmanjšani produkcijski urniki, temelječi na krajših ciklih ocenjevanja in njihovem manjšemu številu
- Zmanjšani stroški, temelječi na večjih učinkovitostih, manjšemu številu poskusnih odtisov in manjšemu številu ponovnih obdelav
- Bolj zadovoljne stranke, kar temelji na hitrejšemu ciklu dela, nižjih stroških in višji kvaliteti izdelka

3.5 ColorSync 2.0 IN ICC PROFILI

Mednarodni barvni konzorcij ICC je definiral standardno tehniko, s katero namerava dosegati boljše barvno usklajevanje med LAB, RGB in CMYK viri in med različnimi izhodnimi

napravami. ICC profili omogočajo, da RIP konvertira RGB sliko nazaj v CIE barvni prostor in jo nato pretvori v obseg izhodne naprave na dobro definiran in enoten način. Z uporabo ColorSync-a dosežemo najboljše barvno usklajevanje RGB vira. Naš cilj lahko dobro opiše angleška fraza »What you see is what you get«, ki pomeni, da kar vidimo tudi dobimo.

2Applov ColorSync 2.0 je privzel tehnologijo ICC profilov in si prizadeval definirati sistem, ki vključuje skenerje, monitorje in resnično vse naprave, ki se uporabljajo v okolju grafične priprave za tisk. ColorSync je bil nedavno prav tako sprejet s strani Microsofta za bodoče implementacije za Windowse.

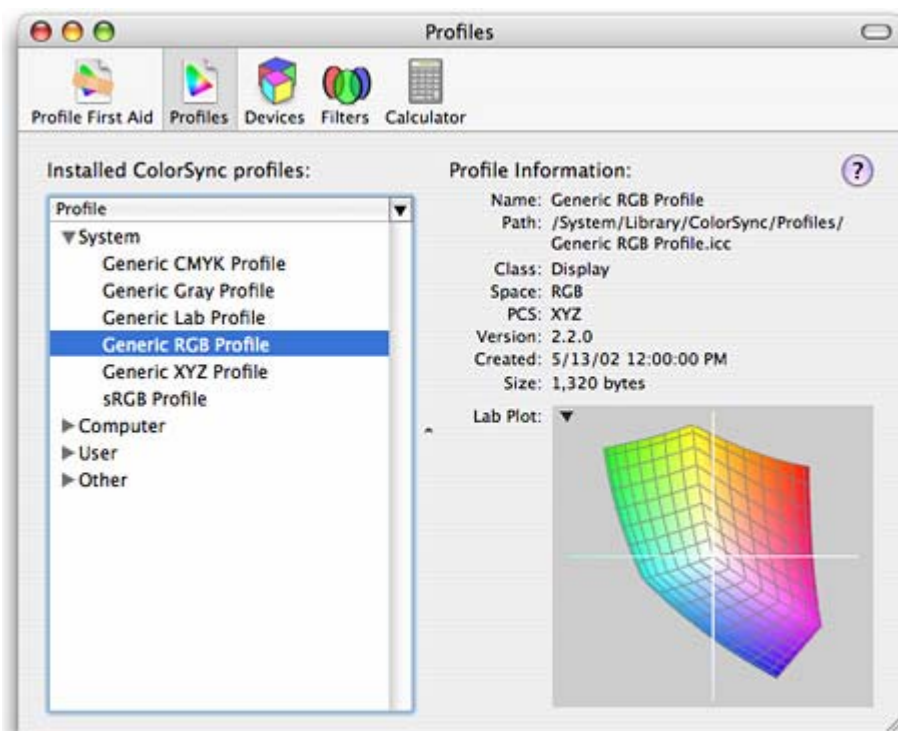
Pri generiranju ColorSync profilov nikakor ne smemo rezati robov. Vsak paket za profiliranje, ki pravi, da potrebuje manj kot 100 »patch-ev« oziroma koščkov, da lahko ustvari dober profil, nam bo verjetno dal rezultate, ki izgledajo v redu pri motnih barvah, vendar zelo slabo pri svetlejših barvnih odtenkih. Profil dobre kvalitete je nujno potreben za doseganje optimalnih rezultatov, ne glede na to kateri tip tiskalnika uporabljamo.

ColorSync profili omogočajo, da dobimo sijajne rezultate pri LAB in CMYK slikah in celo izredno natisnejo RGB izvirne slike.

3.6 ColorSync UTILITY

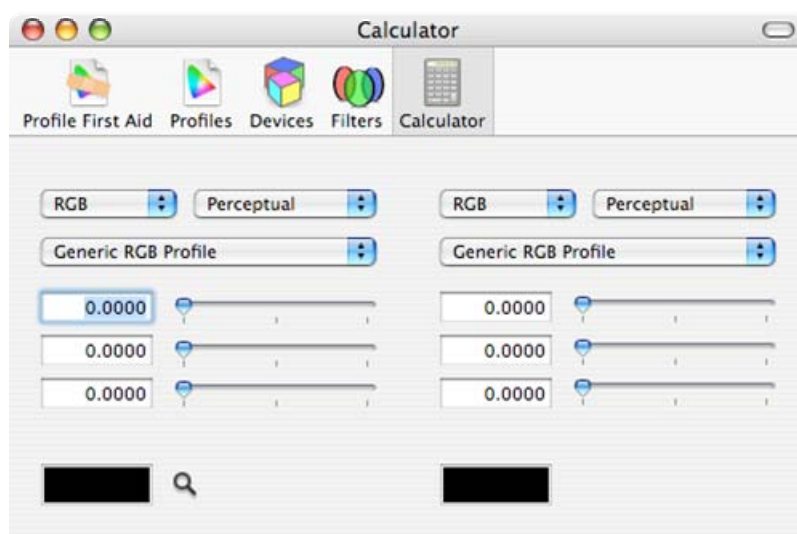
ColorSync je storitveni program v Mac OS X, ki služi kot armaturna plošča za dejavnosti povezane z barvnim upravljanjem. Ta aplikacija je locirana v mapi /Applications/Utilities in uporabniku daje en sam vpogled med komponente delovnega okolja za barvno upravljanje. Z njim lahko uporabniki pregledujejo, urejajo in dodeljujejo profile za specifične naprave (tiskalnike, kamere, skenerje in zaslone). Vsaki napravi, ki je priključena na Mac OS X, je avtomatsko dodeljen vsaj en tovarniški ICC profil v ColorSync-ovi registracijski podatkovni bazi naprave. V določenih primerih ima lahko neka naprava (tiskalnik) registriranih več profilov, ker ima tu velik vpliv na končno barvo vrsta papirja. Registracijska podatkovna baza naprave je na voljo vsem Mac OS X aplikacijam, kar omogoča brezšivno integracijo naprav.





Slika 25: Grafični uporabniški vmesnik za ColorSync pri delu s profili

ColorSync Utility je torej uporabniški vmesnik za Appleovo ColorSync specifikacijo na operacijskem sistemu Mac OS X. Na sliki 2 lahko vidimo različne opcije, ki so na izbiro (prva pomoč, profili, naprave in filtri). Prav tako vsebuje opcijo kalkulator, ki lahko pretvarja med RGB, CMYK in kopico drugih shem barvnih vrednosti in predstavlja interaktiven izbor barve za identificiranje barve na zaslonu.



Slika 26: Opcija kalkulator, ki lahko primerja barvne prostore

ColorSync aplikacijo lahko uporabljamo tudi kot orodje za pretvorbe barvnih prostorov slik. Ko namreč sliko odpremo z aplikacijo ColorSync, lahko to nastavimo pod dodatnimi opcijami. Prav tako lahko spremenimo sliko za izhodno napravo s primernim profilom za tiskalnik. Tako lahko za to pretvorbo izberemo tudi določen upodobitveni model.



Slika 27: Določevanje profila v aplikaciji ColorSync

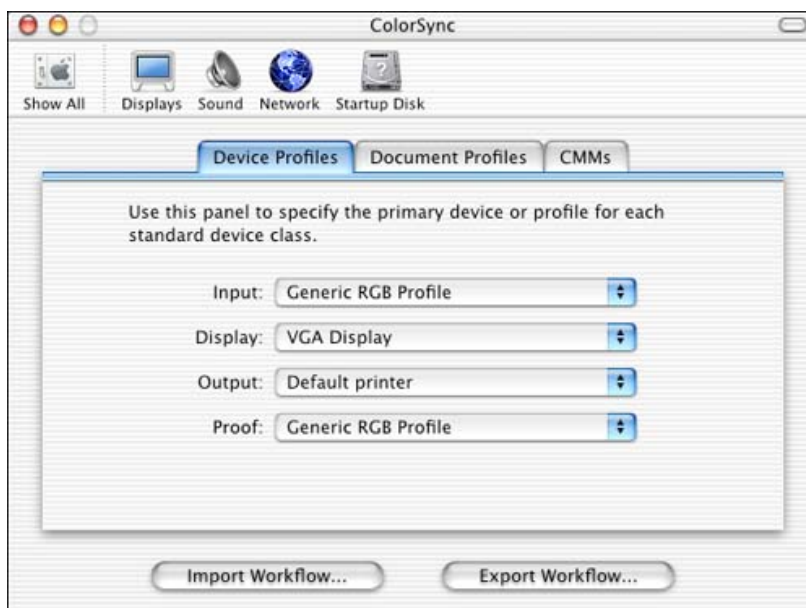
3.7 SISTEMSKE NASTAVITVE ZA ColorSync

Sekcija za strojno opremo (»hardware«) sistemskih nastavitvev (»system preferences«) vsebuje okenska za nastavitve strojne opreme. S kontrolami v tej sekciji lahko prilagodimo npr. barvne profile, nastavitve zaslona itd. Osredotočili se bomo seveda na nastavitve za ColorSync. ColorSync okence deluje podobno kot ColorSync nadzorna plošča v Mac OS. Omogoča nam, da specificiramo barvne profile za različne tipe delovnih območij. Kot dodatek nastavitvam različnih orodnih vrstic ColorSync, lahko za vsako orodno vrstico uvozimo preference ColorSync-ovega delovnega dokumenta, ali pa izvozimo preference kot ColorSync-ov delovni dokument.

➤ Profili naprav

Zavihek za profile naprav, ki je prikazan na spodnji sliki, je tisti, kjer označimo oz. specificiramo profile za standardne naprave. Za standardne naprave lahko določimo vhodni profil, profil zaslona, izhodni profil in »proof« profil. Če smo kalibrirali naš zaslon v okencu za nastavitve zaslona ali ročno in bi radi, da je ta profil na voljo v ColorSync profilu, ga moramo

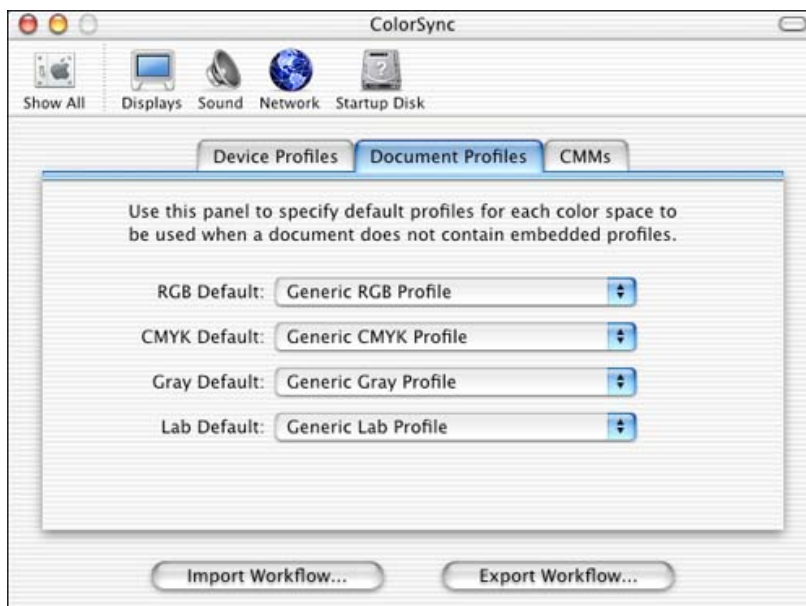
kopirati v: /System/Library/ColorSync/Profiles ali /Library/ColorSync/Profiles. Profil, ki smo ga ustvarili, se avtomatično shrani v naš lastni direktorij ~/Library/ColorSync/Profiles/.



Slika 28: Zavihek za profile naprav v ColorSync okencu

➔ **Profili dokumentov**

Zavihek za profile dokumenta, ki je prikazan na spodnji sliki, je tisti, kjer določimo profile za dokumente. Za dokumente lahko določimo profile za privzeti RGB, privzeti CMYK, privzeti sivi in privzeti Lab profil.



Slika 29: Zavihek za profile dokumenta v ColorSync okencu

➔ CMM-ji

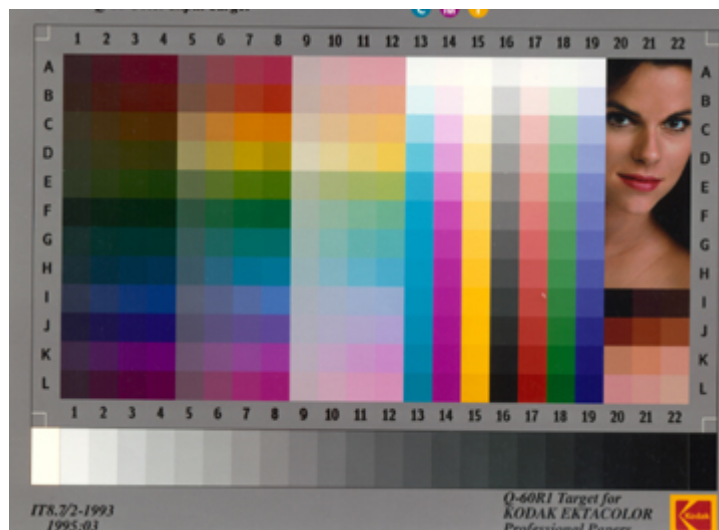
Kot na ColorSync-ovi nadzorni plošči v Mac OS, ima tudi ColorSync okence zavihek za CMM-je, kjer lahko določimo metodo ali tehnologijo za barvno upravljanje oz. usklajevanje. Možnosti izbire sta avtomatska in Apple CMM metoda.



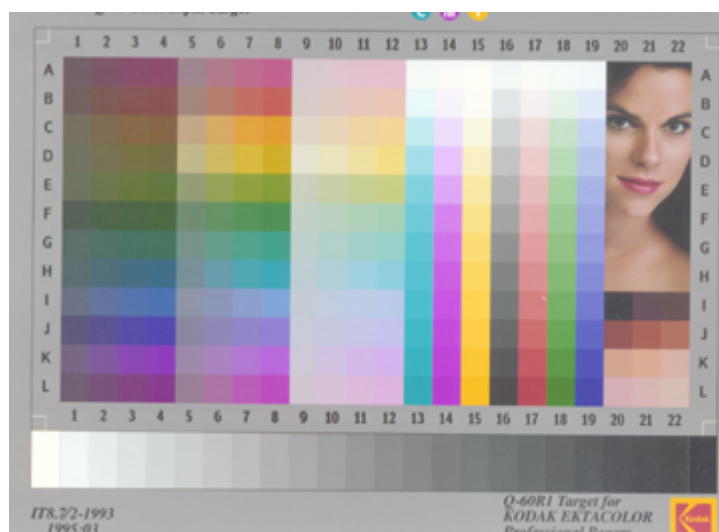
Slika 30: Zavihek za CMM-je v ColorSync okencu

3.8 BARVNA NATANČNOST NA SPLETU Z UPORABO ColorSync-a

Da lahko vidimo barve take, kakršne so v resnici predvidene, moramo uporabiti spletni brskalnik, ki podpira ColorSync (tako kot npr. Microsoft Internet Explorer 4.01). Brskalnik mora biti nastavljen tako, da je ColorSync podprt. Monitorji morajo biti prav tako barvno kalibrirani. Spodnji dve sliki prikazujeta način uporabe s ColorSync-om in brez njega. *Slika 31* prikazuje sliko, ki ima pripet ColorSync profil, za prilagoditev barve pa je bil uporabljen program Photoshop 5. *Slika 32* pa za razliko od prve ne vsebuje ColorSync profila. Lahko tudi opazimo, kako motna in pusta izgleda *Slika 32*.



Slika 31: Primer uporabe slike referenčne tablice s ColorSync profilom



Slika 32: Primer uporabe slike referenčne tablice brez ColorSync profila

3.8.1 ColorSync V Mozilli – projekt vgradnje barvnega upravljanja med različnimi platformami v brskalnik Mozilla

Projekt ColorSync od leta 1998 sponzorira Apple Computer, poskuša pa upravljati barve prikazane v destinacijskih brskalnikih iz vira html, torej kompenzirati za različne pogoje ogledovanja strani. S tem omogoča, da so strani videne tako kot je nameravano, s pravilnimi barvami. Mozilla s tem torej podpira Applov ColorSync, ki je osnovna komponenta barvnega upravljanja.



Ker spletno založništvo in trgovina nadaljujeta svojo rast v pomembnosti in razvoju, je postal način nadziranja barv od začetnega vira do končnega cilja pomembena značilnost brskalnika. Natančneje, izvorna podoba, ki se zadržuje na spletnem brskalniku, bo izgledala drugače na različnih zaslonih, preko katerih dostopamo do nje kot do dela html pretoka, razen če je narejeno nekaj, kar kompenzira različne pogoje videnja.

ColorSync je Applova računalniška tehnologija, ki je široko implementirana v tiskarsko in grafično industrijo in je oblikovana za opravljanje potrebnih nalog glede kompenzacij za različne naprave, ki sodelujejo v tem procesu.

Kombinacija brskalnika in ColorSync-a ne pomeni samo tega, da lahko ljudje obiskujejo strani, kot so različni umetniški arhivi in vidijo res tisto, kar je umetnik nameraval, vendar lahko tudi naročajo izdelke preko spletnih katalogov, za katere kasneje, ko jih dobijo po pošti, niso presenečeni glede izgleda barve.

Gradniki ColorSync-a – ICC profili

ColorSync temelji na na profilih naprave, ki morajo biti zmožni opredeliti različne karakteristike naprave, to so datoteke, ki imajo format, specificiran s strani Mednarodnega barvnega konzorcija in vsebujejo podatke za dano napravo ali razred nekih naprav. Sledeči formati podpirajo pripete ICC profile:

- TIFF
- JPEG
- GIF
- PNG
- PICT in verjetno še drugi

Tako brskalnik sprejme datoteke omenjenih formatov in lahko zazna pripete ICC profile, ki jih uporabi za usklajevanje barv od izvorne naprave do zaslona. Podpora takemu usklajevanju že obstaja v brskalniku Microsoft Internet Explorer 4.0.1.

Kot dodatek, s podaljški za HTML in <body> oznakami oz. tagi, so lahko profili priključeni slikam, namesto da se jih mora pripeti znotraj njih. Podrobnosti o dodatnih HTML oznakah oz. tagih in vzorčno testiranje uporabe slike znotraj strani brskalnika z uporabo profilov se nahajajo na Applovi spletni strani za ColorSync.

Prednosti priključenih profilov pred pripetimi znotraj slike je v tem, da je lahko profil prenešen na računalnik enkrat in nato uporabljen za mnogovrstne slike na strani ali pa v seji. Prav tako pusti spletnim razvijalcem nekaj fleksibilnosti, ker ni potrebno prepisati vseh njihovih slik v pripete profile, ampak lahko namesto tega naredijo nekaj preprostih dodatkov za njihov HTML. GoLive-ov CyberStudio 3 od Adobe-ja za omogočanje barvnega upravljanja vsebinskim razvijalcem dovoli uporabo tako pripenjanja profilov, kot priključevanja profilov v smislu dodatkov.

Kaj je bilo dodano v Mozilla?

Nova koda, ki je bila dodana, implementira barvo upravljanje za slike, ki vsebujejo ali se sklicujejo na ICC profile, s pomočjo uporabe ColorSynca. To ni javna izdaja ColorSync kode, vendar raje koda, ki imenuje ColorSync. ColorSync je že kar nekaj časa komponenta operacijskega sistema Mac OS, v prihodnosti pa naj bi prav tako delovala tudi na drugih operacijskih sistemih. Najnovejša koda preveri obstoj ColorSynca v operacijskem sistemu in če je prisoten, uporabi njegove storitve, ko brskalnik naleti na slike z ICC profili. Kot že omenjeno, lahko slike tako vsebujejo kot se sklicujejo na ICC profile. Tako so morali dekodirjem slik najprej dodati »smarte« (»smarts«, npr. JPEG), ki poiščejo pripete profile. Nato so morali dodati novo kodo, ki preko spleta odda zahteve za referenčne ICC profile s pomočjo URL-jev (ali lokalnih datotek). Ta koda sledi temu, če je bil profil že prejet in preskoči prenos datoteke, če je temu tako. Na koncu je bila dodana še koda in elementi uporabniškega vmesnika, s pomočjo katerih vklopimo ali izklopimo te nove značilnosti preko možnosti oz. preferenc.

Trenutno stanje projekta

Applovi in Mozillini/Netscape-ovi inženirji so razpravljali o mnogih spornih točkah, ki so vsebovane ob dodatku te funkcionalnosti, z narejenim surovim osnutkom in pregledom stanja specifikacij. Časovno usklajevanje je potekalo tako, da če so imeli določeni dodatki kakršnokoli možnost biti vključeni v bodoče verzije brskalnika, je moralo biti vse narejeno zelo hitro. Apple je vzporedno s tem, ko so priložnosti za zunanjo pomoč bledele, začel po nadaljnjih konzultacijah z različnimi lastniki modulov pisati kodo.

Odkar ColorSync (alfa faza) deluje ne samo na Mackovi platformi, so se razvijalci projekta odločili namestiti kar se da največjo možno funkcionalnost v knjižnico slik. Pri projektu pa lahko sodelujejo tudi vsi zainteresirani.

Do sedaj je bilo narejeno sledeče:

- Podpora pripetih profilov za JPEG in GIF
- <img... iccprofile=...> podpora
- <body... iccprofile=...> podpora
- Podpora preferencam (brez barvnega usklajevanja, usklajevanje če je profil, privzeto usklajevanje)
- Tiskanje deluje, ker so slike barvno usklajene med dekodirnim časom

Kaj mora biti v prihodnosti še narejeno:

- Skladiščenje kode za kasnejšo uporabo; »Color World caching« (koda tam, ni testirano, zato je izklopljeno)
- Pripeti profili v PNG
- Druge prednosti oz. opcije barvnega upravljanja, kot npr. predogled

Spremembe so bile večinoma narejene za knjižnico slik, razširjene strukture in nova poimenovanja za različne sete rutin v novi datoteki: `icc_profile.c`.

Ostale stvari, ki bi bile lahko narejene, so sledeče:

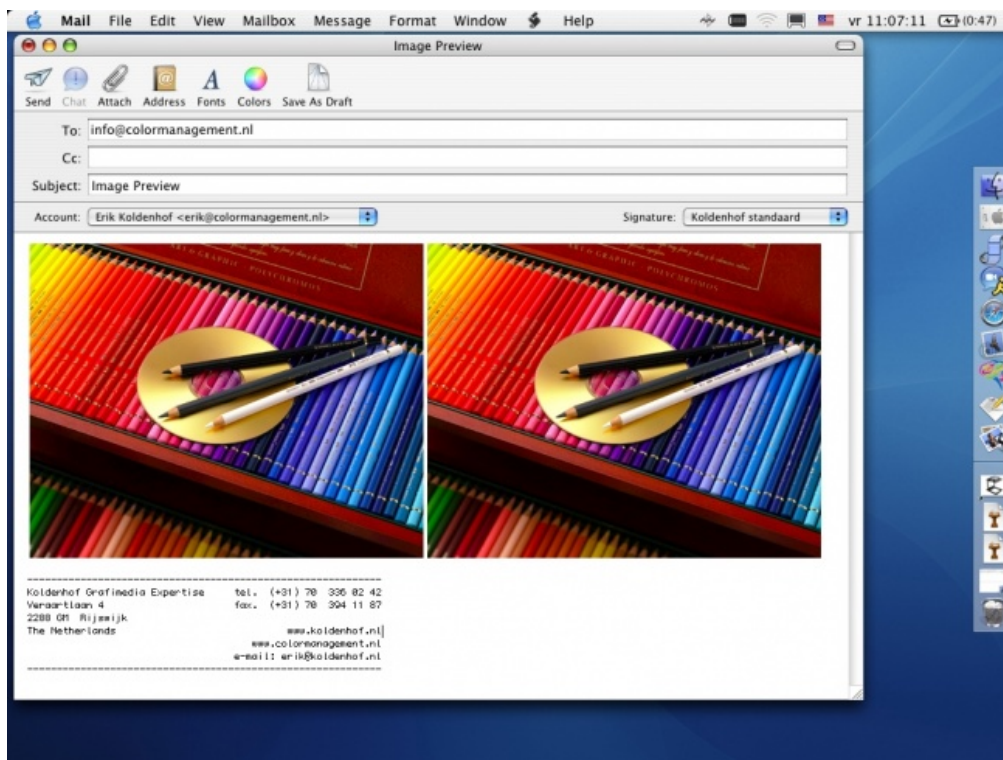
- Pripenjanje/priključevanje profilov v composer-ju
- Predogled tiskanja s ColorSync-om
- Opcija preverjanja razsežnosti; »gamut-check mode«
- Prikazni seznam pripetih ali priključenih profilov na tekoči strani...

3.9 UPORABA ColorSync-a PRI RAZLIČNIH APLIKACIJAH V MAC OS X

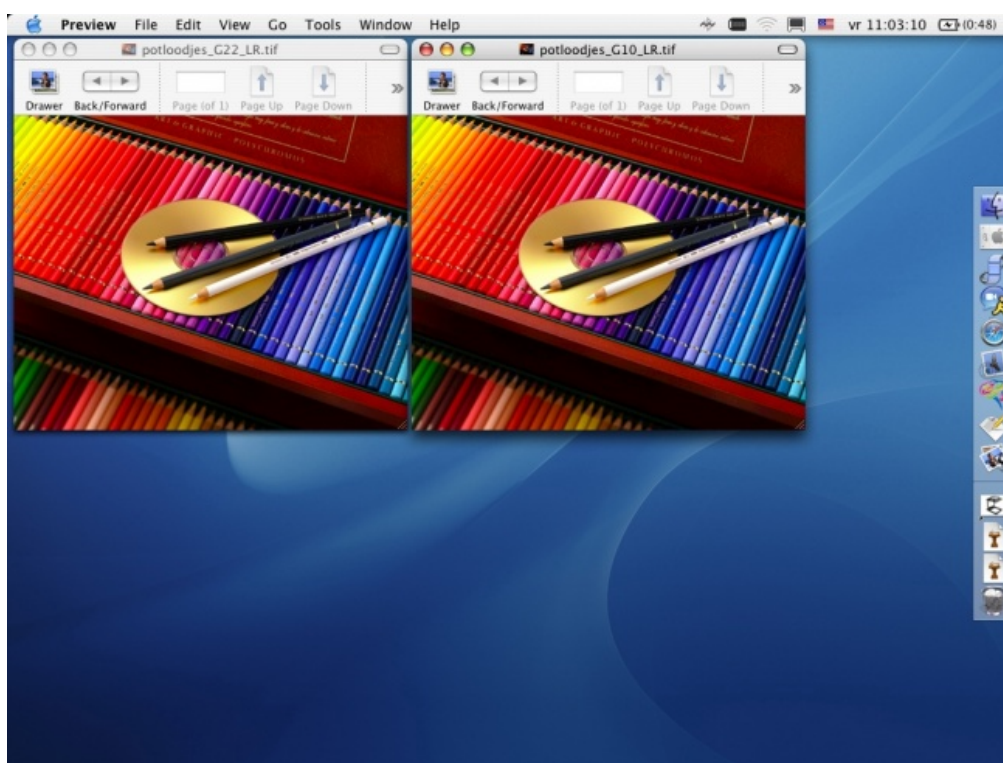
Ena izmed najboljših ICC implementacij je torej zagotovo Applov ColorSync. Spodnje slike prikazujejo delovno okolje različnih aplikacij, pri katerih uporabljamo ColorSync profile.



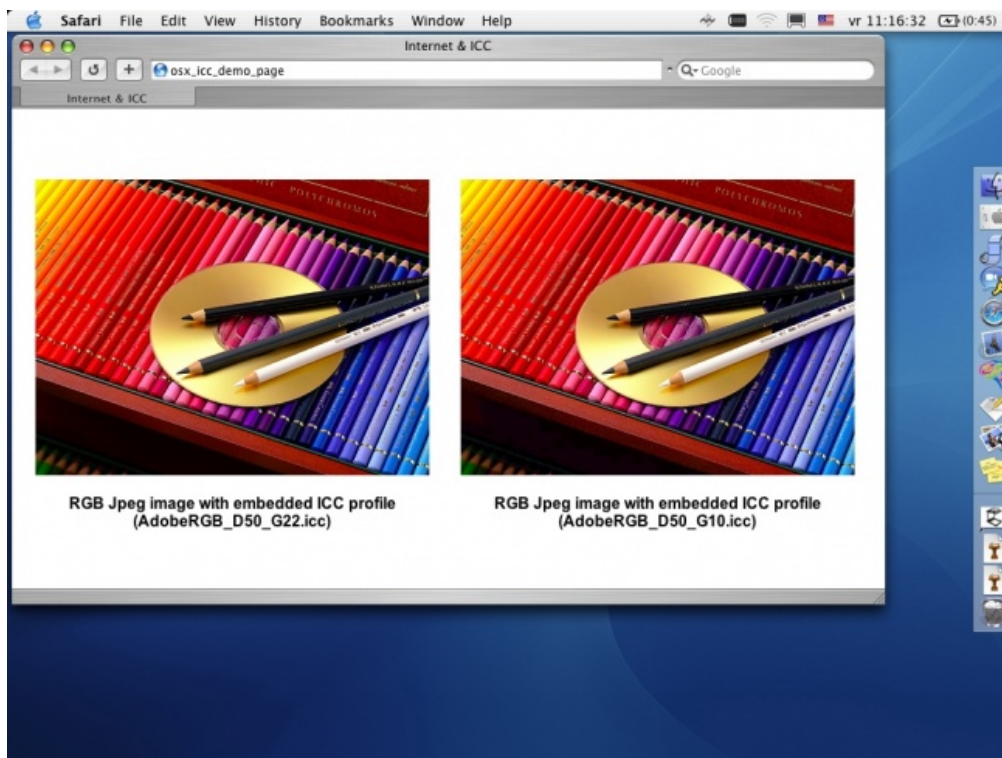
Slika 33: Mac OS X; Finder (standardni ColorSync)



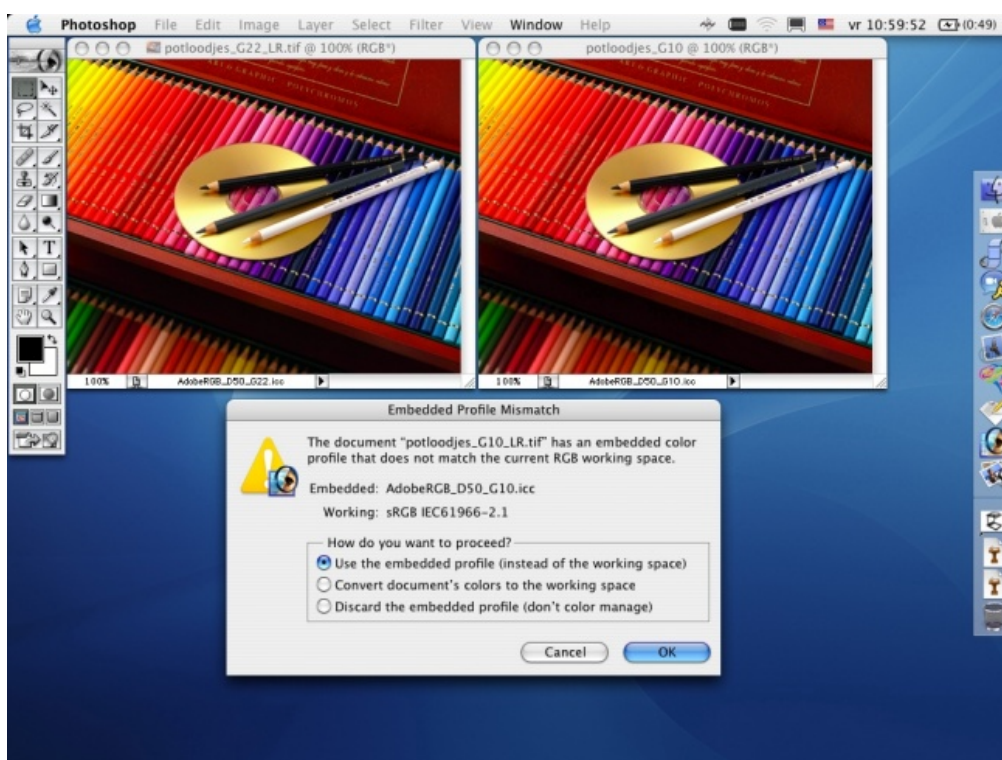
Slika 34: Mac OS X; Mail (standardni ColorSync)



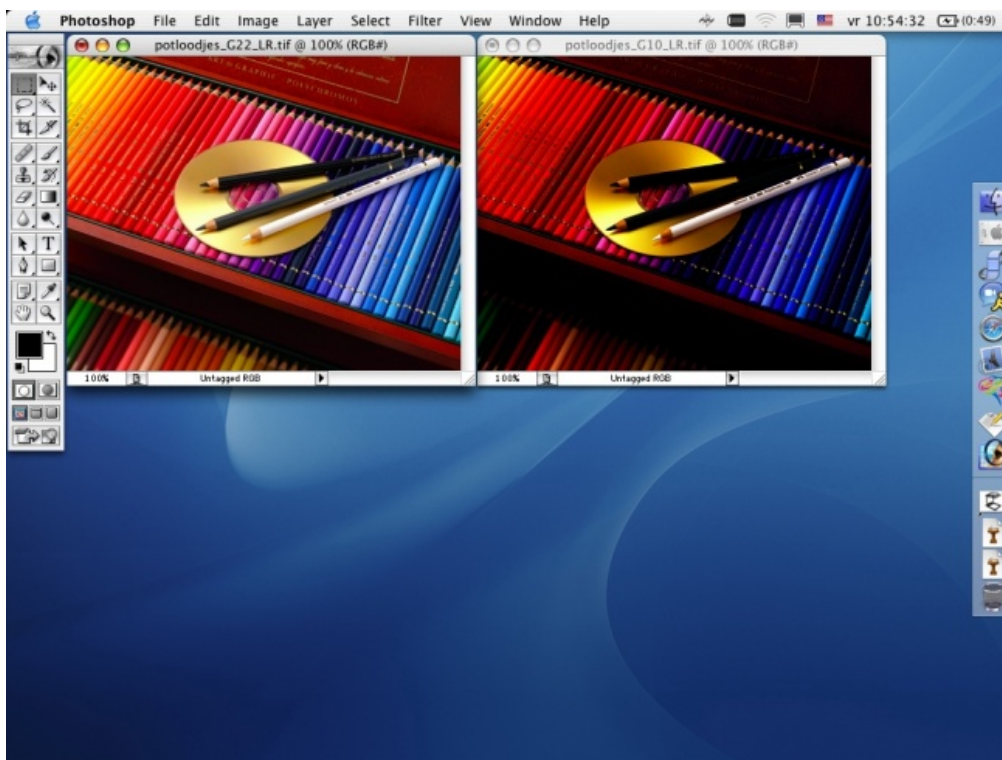
Slika 35: Mac OS X; Preview (standardni ColorSync)



Slika 36: Mac OS X; Safari (standardni ColorSync)



Slika 37: Mac OS X; Photoshop (pripeti ICC profil)



Slika 38: Mac OS X; Photoshop (brez pripetega ICC profila)

Ko imamo enkrat že skalibriran in sprofiliran zaslon in imajo vse naše slike pripete barvne profile, so Mac OS X aplikacije, kot so npr. Preview, Mail, Safari in Adobe Photoshop, sposobne natančnega poskusnega odtisa (»soft proofing«). Kot dodatek, pravilne pretvorbe barvnih prostorov za izhodni proces so sedaj zlahka dosežene. Če so torej zasloni skalibrirani in sprofilirani pravilno, lahko delimo svoje dokumente tudi z drugimi uporabniki Mac OS X sistema, pri čemer je zagotovljeno, da bodo vsi videli enake barve.

Primer: Lahko objavimo slike na naši spletni strani in tisti, ki si jih bodo ogledovali, bodo videli pravilne barve v Safari-ju. Lahko tudi pošljamo datoteke z natančnimi barvami preko Mail-a. Aplikacije, ki uporabljajo Quartz, so že avtomatsko barvno upravljane, z uporabo ColorSync-a za natančen »soft proofing«.

Pretvarjanje v preferiran barvni prostor

Nekatere barvno dojemljive aplikacije bodo od nas zahtevale, da izberemo preferiran barvni prostor. Dobro delujoč prostor za slike omogoča konsistenco pri definiranju nevtralnih barv. Ko imajo vse tri barve (rdeča, zelena in modra) enake vrednosti (npr. R100, G100, B100) in je končna barva nevtralna, brez kakršnegakoli barvnega odtenka, je barvni prostor smatran kot linearen. Običajni linearni prostori kot npr. Adobe RGB (1998) so idealni za urejanje in arhiviranje slik, medtem ko manjši sRGB prostor nudi linearni barvni prostor, ko se ukvarjamo s številnimi napravami znotraj barvno nekontroliranega delovnega procesa. Sicer ni vedno

tako z barvnimi profili RGB naprav, še posebej pri tistih, ki jih uporabljamo za tiskanje. Za urejanje in arhiviranje je najbolje izbrati delovni prostor z barvnim obsegom, ki presega obseg vhodne naprave ali pa se z njim ujema.

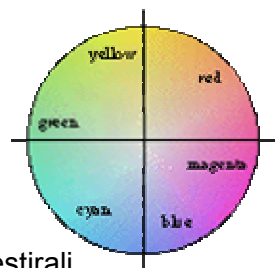
3.10 HELIOS ColorSync 2 XTension

Za oblikovalce, ki oblikujejo s programom QuarkXPress v operacijskem sistemu Mac OS, se lahko s spleta naloži brezplačna verzija programa HELIOS ColorSync 2 XT (samo za verzijo 3.31 ali kasnejšo 3.3x, ne za verzijo QuarkXPress 4) za doseganje predvidljivih in natančnih rezultatov barvnega upravljanja.

ColorSync 2 barvna separacija za QuarkXPress

Za programsko opremo ColorSync XT se lahko odločijo tisti, ki:

- ➔ Želijo natisniti slike, ki so jih skenirali in doseči predvidljive barvne rezultate, ne da bi zapravljali veliko časa za skener-printer kalibracijo
- ➔ Želijo barve, ki so jih ustvarili s programom QuarkXPress in testirali na lastnem monitorju, natančno reproducirati na specifičnem tiskalniku
- ➔ Želijo simulirati izhodne barvne rezultate določenega tiskalnika ali tiskarskega stroja na lastnem lokalnem tiskalniku
- ➔ Želijo uskladiti skenirane slike ali celotne dokumente z lastnim monitorjem, npr. za določeno prezentacijo



Opcije programa

Z nameščenim programom ColorSync XT v mapi QuarkXPress lahko uvozimo in uskladimo CMYK, RGB in CIE Lab TIFF slike. Razen tega lahko v QuarkXPress-u definiramo CMYK, Pantone in CIE Lab barve. Program usklajuje barve do monitorja in do kateregakoli PostScript proof tiskalnika ali končnega RIP in uporablja standardizirane ICC profile za barvno transformacijo.

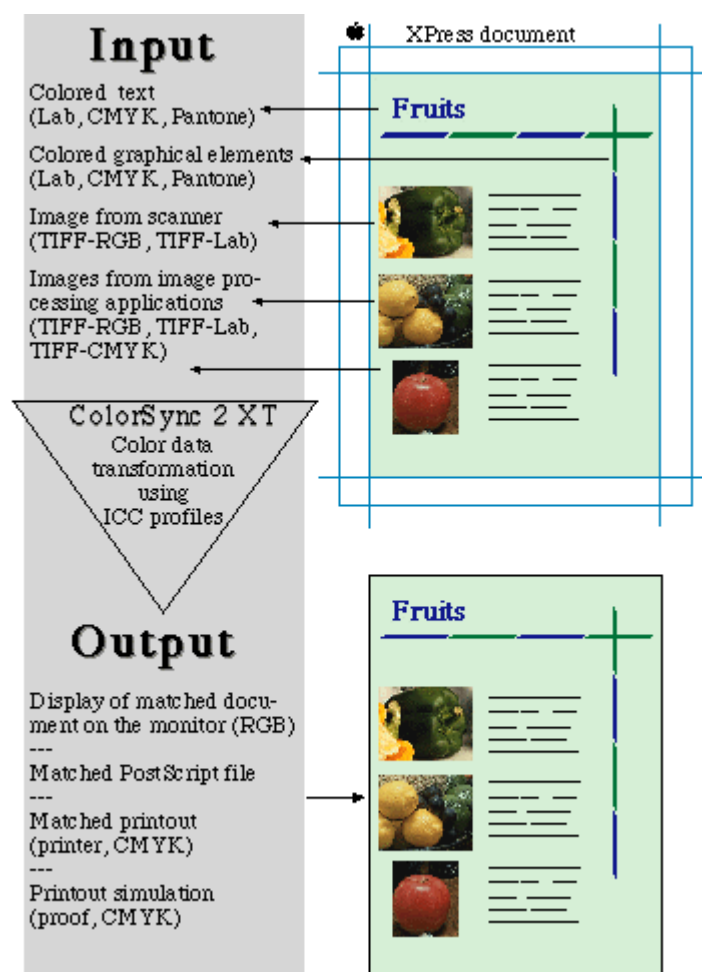
ColorSync XT doda dve okenci dialoga za QuarkXPress kopijo. Prvo je mišljeno za konfiguriranje barvnega usklajevanja, drugo pa je lahko uporabljeno za definiranje CIE Lab barv za obarvanje teksta in grafičnih elementov.

ColorSync XT dovoljuje, da pripnemo posamezen vhodni profil (npr. profil skenerja) na vsako sliko, ki smo jo uvozili v naš dokument, vendar programska oprema prav tako prepozna že prej pripete profile in z lahkoto kooperira s programom HELIOS ImageServer 2.5 in njegovim vgrajenim barvnim upravljanjem.

ColorSync XT je z lahkoto nameščen in vključuje visoko kvalitetne ICC profile za mnoge standardne naprave in vzorčne CMYK, RGB in CIE Lab dokumente, in prav tako tudi priročnik v PDF formatu.

Sistemske zahteve programa so sledeče:

- ➔ Mac OS operacijski sistem verzije 7.0 ali višje, na računalniku PowerPC
- ➔ PowerPC QuarkXPress, verzije 3.31 ali kasnejše 3.3x



Slika 39: Prikaz funkcij programske opreme ColorSync XT

4 ICM ZA MICROSOFT

ICM je kratica za Image Color Management. ICM je način, s katerim Windows operacijski sistem implementira standardne ICC profile. V bistvu sta ICM in ICC lahko zamenljiva pojma, čeprav le ni tako enostavno. Ideja je v tem, da bi vsi profili sledili enakemu vzorcu in bi lahko delovali tako na PC-jih in MAC-ih na tak način, da bi bilo vse kompatibilno.

Razlikam v barvah, ki nastanejo med različnimi vhodnimi in izhodnimi enotami, se ponavadi ne moremo izogniti, ker imajo vse naprave in mediji določene omejitve. Seveda pa se da te

razlike testirati in jih posneti v ICC profilu. Ti profili so potem uporabljeni za komunikacijo z ostalim ICM sistemom, z zagotovitvijo, da so barve zastopane pravilno ne glede na naprave, ki jih uporabljamo.

ICM (Image Color Matching) je razvil Microsoft v poznih 90. letih. Je njegova implementacija barvnega upravljanja, ki je neodvisno od naprav, kot ga definira ICC oz. sistem barvnega upravljanja, optimiziran za operacijski sistem Windows. Tu se CMM uporablja znotraj programov za delo s slikami (npr. Adobe Photoshop). Je sistem, ki je analogen Appleovemu ColorSync-u.

Omogoča torej natančen prikaz barve na zaslonu in barv na natisnjenemu izdelku, ne glede na napravo, ki jo uporabimo. ICM se zanaša na ICC profile standardnih naprav, ki:

- ➔ Spremenijo barvni prostor vhodne naprave v standarden CIE barvni prostor in nato
- ➔ Spremenijo standarden CIE barvni prostor v tistega, ki ga uporablja izhodna naprava

Povečana uporaba barvnih slik v vseh oblikah digitalne komunikacije torej potrebuje implementacijo sistema za barvno upravljanje za operacijski sistem Microsoft Windows. Sistem za barvno upravljanje, ki ga uporabljajo Microsoft Windows 98 in Microsoft Windows 2000 je imenovan Image Color Management (ICM) 2.0.

4.1 MICROSOFT WINDOWS IN BARVNO UPRAVLJANJE

ICC Profili	Barvni profili, ki so v skladu z mednarodnim barvnim konzorcijem (ICC) in njegovim delom za specifikacijo formata profila in vseh teh verzij, ki podpirajo fleksibilno nadziranje barve, ki je stanje umetnosti
sRGB Standard	Privzet barvni prostor je IEC 61911-2-1, sRGB kompatibilnim napravam ni potrebno nuditi profilov ali drugih informacij za podporo, da bi dobro delovale
ICM 2.0 API	Programska oprema napisana z ICM API deluje v vseh omenjenih verzijah Windows OS
»Color Test Kits«	Microsoft-ova oprema za barvno sposobne naprave pomaga izdelovalcem potrditi zmožnosti v razvojnem procesu

Tabela 1: Lastnosti barvnega upravljanja za Windows OS

Tabela 1 prikazuje lastnosti barvnega upravljanja za Windows operacijski sistem.

Uporabniške prednosti Windows-ev

Zmožnosti Windows barvnega upravljanja uporabnikom dovolijo pravo izbiro za specifičen primer, ki jo dobimo s fleksibilnimi privzetimi opcijami, ki ustrezajo večini potreb masovne produkcije.

S podpiranjem industrijskih standardov Windows zagotovi kompatibilnost med različnimi platformami in omogoči lahkotnost uporabe za aplikacije.

Grafično oblikovanje in založniški profesionalci	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Barvna enotnost od vhodnih do različnih izhodnih izdelkov ➔ Izboljšana delovni proces in produktivnost ➔ Podpora za odprte založniške sisteme preko modularno raztegljive arhitekture s podporo za različne barvne prostore
Poslovni uporabniki	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Tiskane in spletne publikacije ➔ Upodabljanje (tiskanje) ➔ Prezentacije in multimedia na PC-jih ➔ Film in video
Potrošniki	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Digitalna fotografija ➔ Osebno založništvo ➔ Spletna trgovina

Tabela 2: Uporabnost ICM za različne vrste uporabnikov

4.2 ICM VERZIJA 1.0

Microsoft je prvič implementiral CMS v svoj operacijski sistem windows 95 kot ICM 1.0. To je bil bolj kot ne vmesnik za programiranje aplikacij, v katerega so lahko pisale aplikacije, ki niso bile Microsoft-ovega izvora. Ta verzija ICM-ja je bila zasnovana za potrebe aplikacij, ki delujejo z RGB in bi za končnega uporabnika deloval sam od sebe avtomatsko in tudi zagotovil podporo za izdelovalce aplikacij.

ICM 1.0 podpira profile, ki sledijo specifikacijam ICC profila. ICC profil je industrijski standard, ki deluje med mnogimi platformami in natančno in konsistentno karakterizira naprave, vključno s skenerji, monitorji in tiskalniki.

ICM profili morajo biti nameščeni za vse barvne naprave v sistemu uporabnika in aplikacije, za katere želimo, da bodo kazale barve natančno. Te naprave morajo seveda tudi same podpirati ICM 1.0.

Tehnologija ICM 1.0 podpira alternativne module za barvno upravljanje, ki transformirajo informacije o barvi med različnimi barvnimi prostori, kot na primer RGB barve, ki jih zajamemo s skenerjem, do malce drugačnih RGB vrednosti, ki so prikazane na zaslonu ali poslane tiskalniku.

4.3 ICM VERZIJA 2.0

Microsoft je nato ob podpori strank in razvijalcev aplikacij želel izboljšati ICM, da bi lahko podal večjo funkcionalnost in zmogljivost in ga pripeljal v windows operacijsko okolje. Želel je tudi podporo za več barvnih prostorov (iz RGB v CMYK, v barvne prostore neodvisne od naprav kot na primer CIELAB ali CIE) ter tudi podporo za procese z več barvami kot na primer HiFi Color.

Da razumemo, kako se uporablja Image Color Management (ICM) verzije 2.0, moramo poznati delovno znanje konceptov barvnega upravljanja. Torej vse kar se tiče barve v upodabljanju, barvnih prostorov, barvnih pretvorb in barvnega usklajevanja, kar je bilo vse omenjeno že na začetku seminarske naloge. Vse to predstavlja dovolj veliko ozadje barvnega upravljanja, da lahko ponudi definicijo pogojev in konceptov barvnega upravljanja, ki se pojavljajo v ICM 2.0 programerskih referencah v sistemu orodij za razvoj programske opreme platforme (»Software Development Kit, SDK«).

Microsoftova tehnologija ICM (Image Color Management) zagotavlja, da so barvna slika, grafika ali tekstovni objekti upodobljeni kar se da blizu originalu na katerikoli napravi, kljub razlikam v slikovnih tehnologijah in barvnim sposobnostim med napravami. ICM 2.0 nam torej pomaga pri raznih slikovnih opravilih kot so npr. skeniranje slike in ostale grafike na barvnem skenerju, prenašanje preko Interneta, ogledovanje ali urejanje na zaslonu ali reprodukcija na papir, film ali kak drug medij in zagotavlja, da bodo barve med temi opravili konsistentne in natančne. ICM se lahko uporablja v vseh aplikacijah, ki bazirajo na Microsoft Windows 98, Windows Millennium Edition (Me), Windows 2000 in Windows XP operacijskih sistemih.

Image Color Management aplikacija je narejena za uporabo C/C++ programerjem. Potrebna je seznanjenost z Windows grafičnim uporabniškim vmesnikom, arhitektura delovanja in delovno znanje konceptov barvnega upravljanja.

Kot že omenjeno je ICM 2.0 vgrajen v celotno družino Windows operacijskih sistemov kot set Win32 aplikacijskih funkcij in je berljiv za vse aplikacije, gonilnike naprav, kalibracijskih orodij naprav in modula za barvno upravljanje CMM.

Skoraj vsaka aplikacija, ki teče na Windows okolju, bo imela z uporabo ICM 2.0 določene prednosti, saj zmožnost osnovnega barvnega upravljanja postaja zahteva vseh vrst aplikacij.

Barvni zaslon in tisk sta se v preteklih letih izboljšala do točke, ko so realistične barvne slike in kompleksna barvna grafika pogosto uporabljani, in to ne samo v založništvu, namreč tudi čez celoten niz podatkovnih in predstavitevskih aplikacij. Tehnologije objekta kot so COM in ActiveX, so vložile barvne objekte praktično v vse vrste podatkovnih prostorov. Katalogi za oblačila, spletna znanja, družinski foto albumi, poslovni logotipi, grafi, barvne karte, prezentacije, tiskarski predogledi in barvne simulacije so samo eni izmed primerov vsakodnevnih aplikacij, kjer je barva zelo pomembna.

Kot rezultat vedno več uporabnikov zahteva, da so njihove lastne aplikacije zmožne natančnega prikaza barv. Slaba barvna upodobitev uniči sliko in grafiko, ki sta uporabnikom vedno bolj pomembni.

Na osnovni ravni bi morala biti skoraj vsaka aplikacija sposobna avtomatsko prilagoditi barvo, tako da njen končni izdelek izgleda enako na različnih monitorjih in tiskalnikih. ICM 2.0 ponuja set takih funkcij, da dostavi za uporabnika jasno barvno upravljanje.

Na višji ravni pa ICM 2.0 ponuja dodatne funkcije, ki dostavijo bolj kompleksno in kontrolirano barvno upravljanje. Aplikacije v grafiki in založništvu potrebujejo te dodatne sposobnosti, da lahko njihovi uporabniki natančno upravljajo s konsistentnimi barvami znotraj večih naprav skozi produkcijski proces.

V splošnem naj bi prodajalci programske opreme, katerih izdelki imajo opravka z barvno reprodukcijo in prodajalci strojne opreme barvnih periferij, spoznali ICM 2.0 kot ključno tehnologijo za poenostavljenost dostave uspešnih izdelkov.

4.3.1 Funkcije ICM 2.0

V sodelovanju z večimi strokovnimi vodstvi na področju barv je microsoft zasnoval ICM 2.0. Novi vmesniki za programiranje aplikacij nadgradijo ICM 1.0 s sledečimi novimi zmogljivostmi:

- ICM 1.0 kompatibilen
- Odgovarja zahtevam ICC standarda
- Prilagodljiv: enostaven vmesnik za aplikacije kot so MS office in bolj zahteven, z več kontrole za programe kot je Adobe Photoshop
- Identični vmesniki za Windows 98 in Windows 2000
- Podpora za upravljanje s profili
- Podpora za »Bitmap v5 header«

- Podpora za standardne barvne prostore RGB (sRGB)
- Podpora za širše barvne prostore RGB, CMYK, Lab in druge
- Širša podpora za »bitmap« formate
- Izboljšano upravljanje s paletami barv
- Vključevanje gonilnikov za naprave
- Podpora za barvno upravljanje z večimi moduli (CMM)
- Hitrejši osnovni CMM, ki podpira vse profile, ki sledijo ICC-ju
- Enostavnejša namestitve profilov

Podpora LinoColor modulu barvnega upravljanja

CMM spreminja informacije o barvi čez različne naprave. Linotype-Hell A G je eden od vodilnih prodajalcev barvne tehnologije v založništvu in pripravi za tisk. V ICM 2.0 se ta modul uporablja kot osnovni modul barvnega upravljanja. Za to tehnologijo se pričakuje, da bo na voljo za vse aplikacije, ki podpirajo ICM 2.0.

ICM 2.0 podpira do osem vhodnih in izhodnih barvnih kanalov za izboljšane procese v tisku, kot na primer HiFi Color.

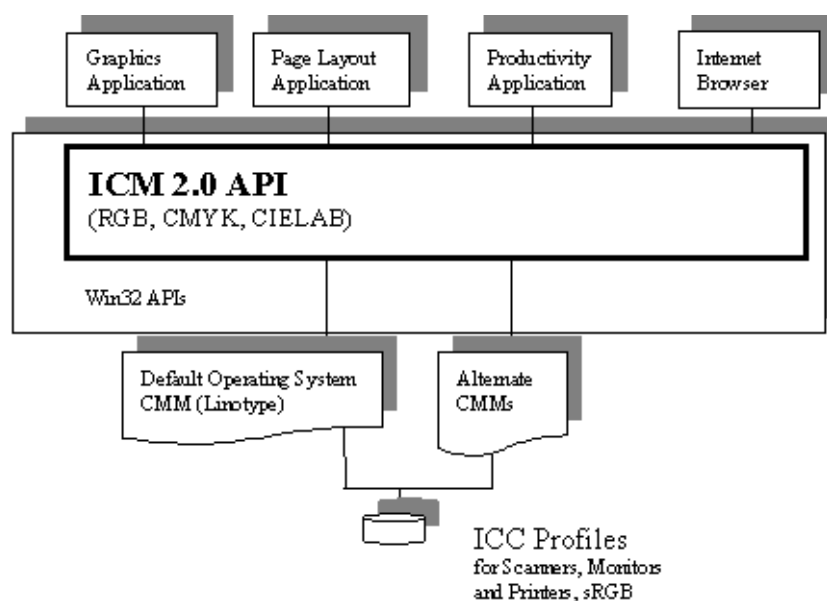
Podpora industrijskim standardom

Z licenciranjem industrijskega standarda LinoColor CMM in nadaljevanjem s podporo za ICC profile Microsoft pomaga zagotoviti, da bodo aplikacije, ki podpirajo ICM 2.0 kompatibilne z drugimi platformami, kar je zelo pomembno dejstvo, saj se skozi procese v založništvu zelo verjetno uporablja več različnih platform.

Kot je že podpiral ICM 1.0, tudi ICM 2.0 podpira ICC profile in dovoljuje da se profil za isto napravo uporabi na različnih platformah in zagotavlja boljše barvno upravljanje skozi založniške procese.

Modularna arhitektura z možnostjo povečevanja

Aplikacije bodo imele zmožnosti podpirati dva nivoja vmesniških programskih aplikacij. Prva se ukvarja samo z RGB-jem, druga pa deluje z večimi barvnimi prostori. Ko se bodo razvijalci aplikacij poslužili teh zmogljivosti, bodo lahko uporabniki upravljali s profili in izbrali alternativni CMM za te barvne transformacije.



Slika 40: Modularna arhitektura ICM 2.0

ICM podpira standardni RGB (sRGB)

ICM da uporabnikom neko standardno pot za barvno upravljanje med katerokoli vhodno in izhodno napravo, vključno z možnostjo vtisa ICC profila direktno v sliko ali možnostjo, da se ICC profil pošlje direktno v aplikacijo. Aplikacija skupaj z ICM-jem in z upodobitvenim modelom generira transformacijo, ki zagotavlja bavno usklajenost med vhodno in izhodno napravo.

Vtисnjenje ICC profila v vsako sliko je zelo dober način, da se zagotovi, da bo barvni profil posredovan skozi vse procese. Je pa problem, ker je z dodatnimi informacijami slika kdaj neprimerna za prenos po Internetu in tudi nekaj formatov za slike trenutno ne podpira vtisov ICC profila, to pa ustvari probleme s predstavitvijo barvnih slik.

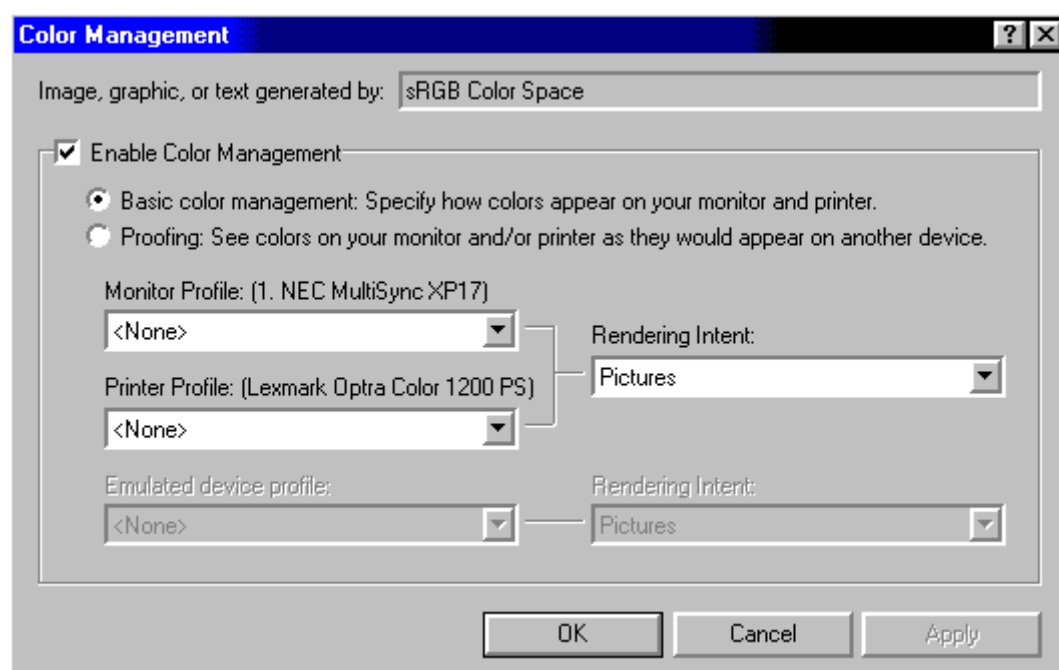
4.3.2 Kaj je novega v verziji ICM 2.0?

ICM verzija 1.0 je bila razvita v Windows 95 operacijskem sistemu in nudi osnovne zmogljivosti barvnega upravljanja znotraj naprav v Windows-ih.

ICM verzija 2.0 je bila vsebovana v Windows 98, Windows Millennium Edition, Windows 2000 in Windows XP operacijskih sistemih in vključuje številne nove funkcije, ki izpolnjujejo barvno upravljanje zunaj konteksta naprav. Te nove funkcije so ustrezne za zahteve bolj zahtevnega barvnega upravljanja in dajejo aplikacijam večjo kontrolo nad procesom barvnega upravljanja. Ni pa na voljo za MS DOS, Windows 95 ali Windows NT 4.0 ali prejšnje verzije.

Skupen dialog za barvno upravljanje

Ena izmed novih funkcij v ICM 2.0 je »common dialog box«, ki je na voljo aplikacijam preko funkcije »SetupColorMatching«. To okno dialoga daje uporabnikom nadzor nad barvnim upravljanjem in uporablja grafični vmesnik, ki je prikazan na *Sliki 37*. »SetupColorMatching« funkcija ustvari dialog za barvno upravljanje, ki uporabniku dovoljuje izbiro omogočenega barvnega upravljanja in če je omogočeno, dovoli nadzor nad uporabljenimi barvnimi profili in nad upodobitvenimi modeli. Okno dialoga, ki ga upravlja »SetupColorMatch« naj bi se pojavil ko je izbrano barvno upravljanje pri meniju »File«. Nato se pojavi privzeto okno dialoga, kot je prikazano na *Sliki 37*.



Slika 41: Okno dialoga za Color Management

Privzeta informacija, ki se pojavi v tem oknu dialoga, je priskrbljena s strani aplikacije. Če aplikacija ne ponudi nobenih informacij, okno dialoga uporabi privzet barvni prostor monitorja, ki ga nudi sistem. Če ni na voljo noben barvni prostor monitorja, je domneven sRGB prostor. Da se omogoči barvno upravljanje, izbirno okence dopušča uporabniku, da omogoči ali onemogoči barvno upravljanje sistema.

Seznam profilov monitorja dopušča uporabniku, da izbere barvni profil za monitor s seznama razpoložljivih profilov, vezanih na ta monitor. Privzeti profil je sistemski privzeti profil za trenutni monitor.

Seznam upodobitvenih modelov dopušča uporabniku, da izbere upodobitveni model. Možne upodobitvene modele prikazuje *Tabela 1*.

Model	ICC ime	Opis
Slika	Perceptijski	Za slike in fotografije; poskuša obdržati razmerje med barvami
Grafika	Kromatični	Za barvne karte in poslovno grafiko; poskuša obdržati barvno nasičenost raje kot barvni ton in svetlost
»Proof«	Relativno kolorimetrični	Ne ohrani bele točke; če izhodni barvni obseg ne podpira dane barve, je uporabljena najbližja podprta barva
»Match«	Absolutno kolorimetrični	Ohrani belo točko; če izhodni barvni obseg ne podpira dane barve, je uporabljena najbližja podprta barva

Tabela 3: Možni upodobitveni modeli za Color Management

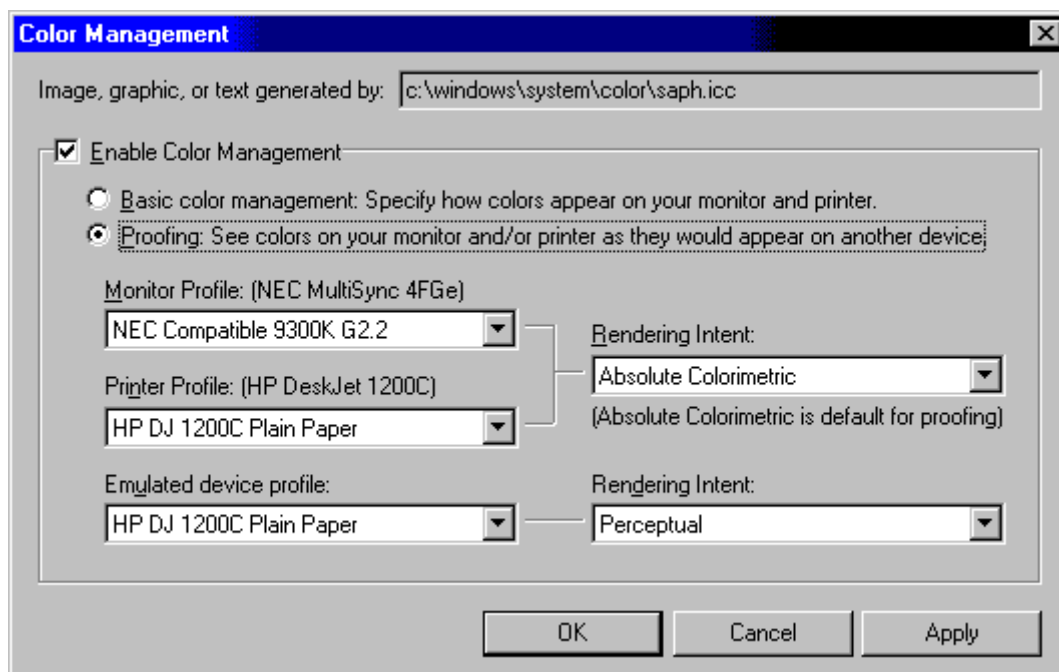
Privzeti upodobitveni model je »Picture«, torej za slike oz. perceptijski model.

Seznam za profil tiskalnika dopušča uporabniku, da izbere specifičen profil za trenutni tiskalnik. Privzeta vrednost, ki se pojavi v tem oknu, bi morala biti vedno privzeti profil za trenutno konfiguracijo tiskalnika.

Izbirno okno za »Proofing« dopušča uporabniku da omogoči »soft« ali »hard proofing«. Ko je omogočen »Proofing«, seznam za ciljni profil kot privzeto izbere trenutni profil tiskalnika. Vseeno pa so na seznamu na voljo vsi profili, ki so nameščeni na sistemu.

Ko je omogočen »Proofing«, imamo zopet opravka s seznamom, tokrat za upodobitvene modele. Zgornji seznam za upodobitvene modele je za »Match« upodobitveni model. Uporabnik lahko izbere kak drug upodobitveni model, vendar bi bilo ob tem času dokaj neobičajno, da bi uporabnik izbral kaj drugega.

Funkcija »Callback« omogoči informacijo o konfiguraciji, ki mora biti takoj dodeljena napravi. Če je funkcija za ICM priskrbljena, bo imel dialog za barvno upravljanje dodaten gumb, označen »Apply«, ki ga prikazuje *Slika 38*. Vsakič ko uporabnik izbere ta gumb, je zahtevana funkcija »Callback«.



Slika 42: Funkcija »Callback« v oknu Color Management

4.4 ZAHTEVE ZA BARVNO UPRAVLJANJE

Da naprava res pravilno uporablja ICM 1.0 in 2.0 je potrebno dosežati določene zahteve. Kot prva je operacijski sistem iz družine Windows, ki deluje z ICC formati profilov. Za vse barvne naprave kot so CRT monitorji, LCD zaslani, plazma ekrani in drugi, kot tudi tiskalniki, je potrebno narediti enega ali več ICC profilov za ICC barvno upravljanje. Za izdelavo, poprave in končno namestitvev ICC profilov, je potrebno imeti pripravo za barvno kalibracijo. Za skenerje in nepremične digitalne kamere je potrebno namestiti ICC profila ali pa izhodni sRGB.

Čeprav je bilo upravljanje z barvami na nivoju operacijskega sistema predstavljeno z Windowsi 95 in ICM 1.0, je bilo potrebno počakati na ICM 2.0 zato, da so se proizvajalci programske in strojne opreme odločili, da bodo zagotovili podporo. To pomeni začetek rešitve za različne naprave kot so skenerji, monitorji in tiskalniki, da se lahko med seboj »pogovarjajo« skozi prevajalnik in v smislu začnejo »govoriti« isti jezik. To je narejeno skozi proces ki se mu reče karakterizacija, katere rezultat je profil, datoteka z informacijami v standardu ICC, ki definira kako določena naprava sama upravlja z informacijami o barvi. V Windowsih imamo v sistemski mapi mapo color, ki hrani vse te datoteke z ICM profili. Mnogi od teh profilov so profili proizvajalcev in razvijalcev aplikacij kot so Kodak, HP ali Adobe. Ostali so dodani, ko namestimo kako tako programsko opremo, tiskalnik ali skener.

4.5 PRIMERJAVA BARVNEGA UPRAVLJANJA ZA WINDOWS IN MACINTOSH

➤ Aplikacije za podporo ICC

Približno 80% podpira skoraj identično funkcionalnost, 20% pa podpira specifične sporne točke operacijskega sistema.

<u>Microsoft Windows</u>	<u>Apple Macintosh</u>
ICM 2.0	Apple ColorSync3

➤ Industrijski standardi

<u>Microsoft Windows</u>	<u>Apple Macintosh</u>
Vodilni poskus za razvoj IEC standarda za tolerance kvalitete	Lastniško zaščiten

➤ sRGB podpora in delovna okolja

Je privzet barvni prostor za Photoshop, Windows OS, PDF, JavaSoft, HTML, SMIL, CSS, PNG, EXIF (večina digitalnih kamer), veliko barvnih naprav različnih izdelovalcev, vključno s profesionalnimi zasloni visoke kvalitete Sony in Barco.

<u>Microsoft Windows</u>	<u>Apple Macintosh</u>
Prvotna podpora za delovna okolja industrijskega standarda sRGB	Lastniška sRGB podpora; vsa delovna okolja zahtevajo ICC profile

➤ **Model delovnega okolja (»workflow model«)**

<u>Microsoft Windows</u>	<u>Apple Macintosh</u>
Podpira delo med različnimi aplikacijami, delovne skupine, lokacije in naprave, ki bazirajo na profilih na napravo (»per-device profiles«) raje kot na posredovanju uporabnika	Aplikacijsko-centralen pogled: en sam ustvarjalec, ki dela na eni sami aplikaciji in uporablja eno samo napravo za zajem, en sam zaslon in en tiskalnik

➤ **Kalibracija zaslona**

<u>Microsoft Windows</u>	<u>Apple Macintosh</u>
»Third-party« podpora	Vgrajena in »third-party« podpora

➤ **Podpora strojne opreme**

<u>Microsoft Windows</u>	<u>Apple Macintosh</u>
Najširša podpora napravam za masovni trg, temelji na sRGB kompatibilnosti, z uveljavljenim testnim programom	Osnovana na ICC profilih za posamezno napravo, ki jih priskrbijo prodajalci

➤ **Podpora za Adobe Photoshop in QuarkXPress rešitve**

<u>Microsoft Windows</u>	<u>Apple Macintosh</u>
Da	Da

➔ Lahkotnost uporabe

<u>Microsoft Windows</u>	<u>Apple Macintosh</u>
Enostavni uporabniški vmesnik, enostavno delovno okolje	Kompleksen vmesnik in delovno okolje, ki se sklicuje na številne ločene ICC profile

➔ Kvaliteta

Odvisna je od dejanskih profilov, ki jih ponujajo izdelovalci naprav. Torej od sRGB barvnih prostorov in tega kako ustrezni so za določeno profesionalno delovno okolje.

4.6 PROGRAM COLOR CONTROL PANEL V WINDOWS XP

Ker je bilo v preteklosti v Windowsih malo težje najti informacije o ICC profilih, je Microsoft izdal ta mali program za kontrolo barve, ki to težavo ureja. Ko ga zaženemo, dobimo tri večje možnosti. To so »Color« (barve), »Profiles« (profili) in »Devices« (naprave).

➔ Možnost Color

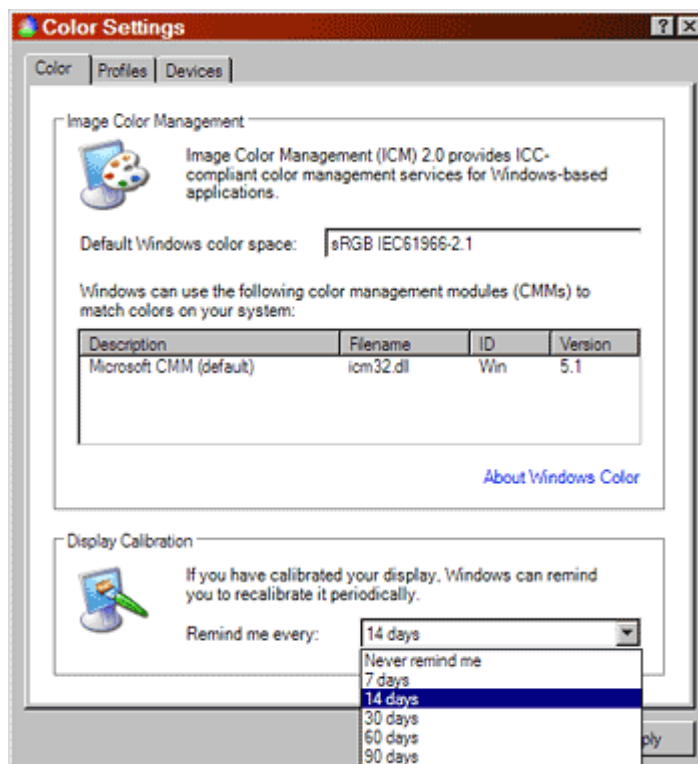
Ta nam predstavi nekaj osnovnih informacij kot so Color Management Module (CMM), ki predstavlja trenutno uporabljen in osnovni barvni prostor. Za večino uporabnikov bo to seveda standardni Microsoftov CMM in sRGB barvni prostor. Za večjo uporabnost nam tudi program sam sporoči, kdaj naj bi morali spet kalibrirati zaslon. Uporabniki nekaterih prednastavljenih profilov monitorjev imajo morda to opcijo že od prej, vendar ne vsi.

➔ Možnost Profiles (profili)

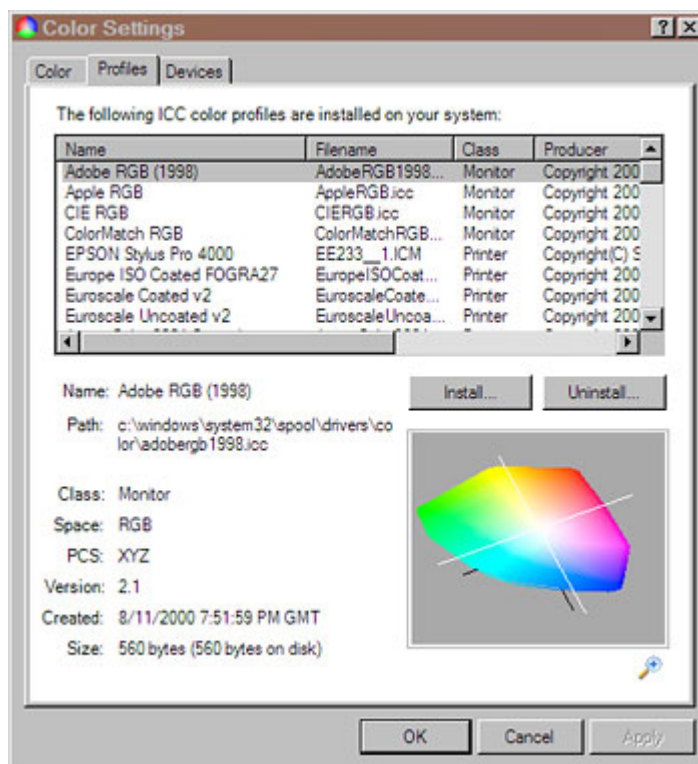
Je verjetno najbolj uporabna funkcija, saj takih funkcij prej v Windowsih, razen s kakšnimi bolj profesionalnimi programi, ni bilo. Med temi možnostmi najdemo vse profile, ki jih imamo shranjene na našem sistemu, skupaj z njihovo vrsto in na kateri oz. katerih naprava deluje, kateri proizvajalec jih je naredil, ime datoteke in mape, kjer je profil shranjen, verzija profilov in še ostale informacije. Uporabita se lahko gumba »install« in »uninstall« za dodajanje ali odstranjanje profilov. Windowsi bodo avtomatično dodali nove profile na pravi prostor. Z grafično prezentacijo se lahko preprosto prirejajo barve z vlečenjem kurzorja miške po ekranu.

Če kliknemo na malo ikono s povečevalnim steklom na spodnjem desnem kotu, dobimo novo pojavno okno z večjim pogledom na izbrane obsege profilov. Na desni strani pa so gumbi in okenca, v katere lahko prosto vpišemo popravke za določene barvne obsege. Barvne prostore pa lahko gledamo tudi iz različnih kotov, tako, da jih preprosto z miško vrtimo okoli vseh osi.

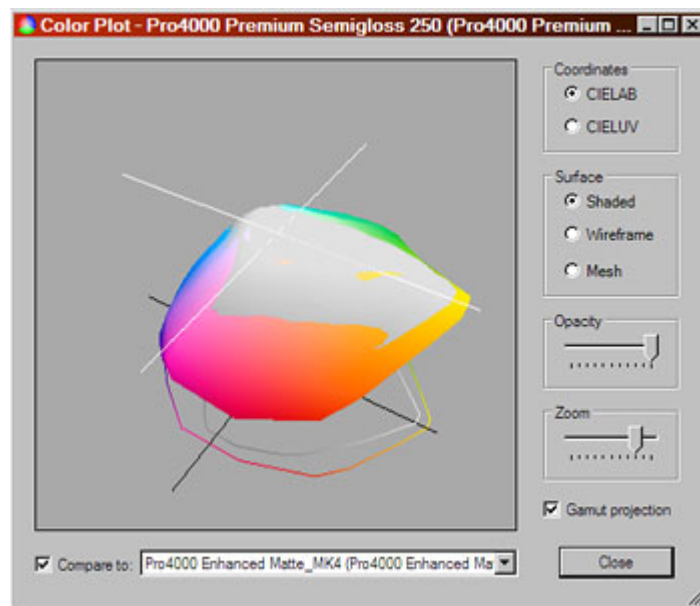
Spodaj pa lahko označimo »checkbox« in na ta način primerjamo dva različna barvna prostora.



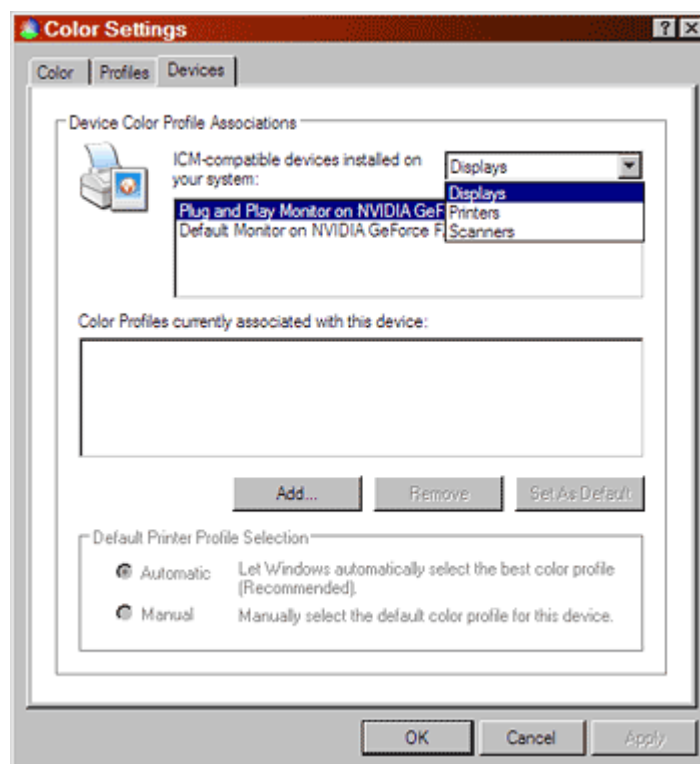
Slika 43: Zavihek Color



Slika 44: Zavihek Profiles



Slika 45: Okno grafične prezentacije barv



Slika 46: Zavihek Devices

➔ Možnost Devices (naprave)

Ta nam izpiše vse naprave na našem sistemu, ki odgovarjajo ICC-ju in s katerimi profili so asociirane. Naprave so razvrščene po tipih kot so zasloni, tiskalniki in skenerji. Ta seznam lahko prosto spreminjamo. To smo sicer lahko počeli že pred tem programom, a ponavadi s

skoraj skritimi možnostmi v programu vsake naprave posebej. Ta program pa nam za razliko izpiše le možnosti za pravi tip profila, ko želimo naložiti novega.

Nova verzija Windowsev z imenom Windows Vista, katere izid je verjetno še daleč, pa naj bi vsebovala popolnoma nov sistem za barve imenovan WCS (Windows Color System). Ta sistem naj bi že v osnovi vseboval programe za upravljanje z barvami kot je Color Control Panel za Windows Xp in naj bi tudi vseboval integriran program za kalibracijo monitorja (kot je današnji Adobe Gamma) ter podporo za več barvnih kanalov, večjo barvno globino in še druge barvne prostore.

5 ZAKLJUČEK

Kalibracija naših izhodnih barvnih sistemov je zelo dolgotrajna in vsekakor niti približno enostavna, vendar če bi bila preveč preprosta, bi to vsi počeli. Zelo smo lahko namreč ponosni na sliko, ki smo jo natisnili na sistemu, katerega smo osebno kalibrirali in sprofilirali. Poznamo tudi kvaliteto slike brez kakršnegakoli posebnega truda in vemo kakšno kvaliteto slike hočemo. Torej je znotraj naših lastnih sposobnosti, da dosežemo tisto, kar na koncu pričakujemo.

V seminarski nalogi smo opredelili, kaj je to CMM (Color Matching Module) in kako se ta pojavlja v dveh različnih operacijskih sistemih, Macintosh in Windows kot ColorSync in kot ICM. Pri prvem se pojavlja kot ColorSync, ki je integriran kar v sam operacijski sistem, pri drugem pa se pojavlja znotraj raznih programov za delo s slikami.

Tako smo za ColorSync ugotovili, da je to najboljša rešitev, od samega zajema podatkov do končnega odtisa, ker je to pravzaprav v sistem integrirana barvna rešitev, ki nam daje barvo, kakršno smo si vseskozi predstavljali, s precizno natančnostjo ob vsaki uporabi. Barvo lahko upravljamo učinkovito in brez napak, ker nam integrirani sistem za barvno upravljanje daje zanesljive, dosledne in predvidljive rezultate barv od vhodnih do izhodnih procesov. S pomočjo tega pa lahko seveda napravimo manj časa in denarja za poskusne odtise in barvne korekcije in več časa posvetimo samemu ustvarjanju. Če bi se odločali za uporabo določene platforme v našem procesu od grafične priprave do tiska, bi izbrali Appleovo platformo Macintosh in sistem ColorSync, ki je najbolj razširjen tudi drugje.

6 LITERATURA

- ➔ <http://www.color.org/>
- ➔ http://www.heidelberg.com/wwwbinaries/bin/files/dotcom/en/products/prinect/color_management_eng.pdf
- ➔ <http://craiggoldwyn.com/links/color/glossary.html>
- ➔ <http://www.tasi.ac.uk/advice/creating/pdf/colour2.pdf>
- ➔ <http://www.helios.de/support/manuals/IS-e/is-html/Output/Anhang1.html>
- ➔ <http://www.adobe.com/support/techdocs/320624.html>
- ➔ http://www.e-fotografija.com/artman/publish/article_899.shtml
- ➔ http://euro.quark.com/en/service/desktop/support/techinfo/view.jsp?faq_id=259
- ➔ <http://www.microsoft.com/whdc/device/display/color/icmwp.mspx>
- ➔ http://www.computer-darkroom.com/ps8_colour/ps8_1.htm
- ➔ http://www.colourmanagement.co.nz/introduction_how.htm
- ➔ <http://www.udel.edu/cookbook/scan-print/colormang/colormang.html>
- ➔ <http://www.answers.com/topic/color-management-system>
- ➔ <http://www.xlimage.it/xlmainpage.php?menuvoice=info&subsezione=colour&lang=ENG>
- ➔ http://www.colormangement.com/technical_resources/graphic_and_imaging_companies/quark/
- ➔ <http://glossary.ippaper.com/default.asp?req=knowledge/article/12&catitemid=6>
- ➔ <http://jura.wi.mit.edu/bio/graphics/photoshop/colman.htm>
- ➔ <http://www.yarc.com/colortut.htm>
- ➔ <http://www.tavija.si/geslovnik1.htm>
- ➔ <http://www.apple.com/macosx/features/colorsync/>
- ➔ <http://www.mozilla.org/projects/colorsync/>
- ➔ <http://www.pilotmarketing.com/colorsync.html>
- ➔ <http://www.colormangement.nl/site/index.php?cms4>
- ➔ <http://www.helios.de/products/Colorxt/ColorXT.phtml>
- ➔ http://images.apple.com/pro/pdf/Color_Mgmt_inTiger.pdf
- ➔ http://en.wikipedia.org/wiki/ColorSync_Utility
- ➔ http://www.informit.com/library/content.asp?b=Mac_OS_X_Unleashed&seqNum=107&rl=1
- ➔ <http://www.microsoft.com/whdc/device/display/color/wincolormgmt.mspx>
- ➔ <http://msdn.microsoft.com/library/>
- ➔ <http://www.earthboundlight.com/phototips/windows-xp-color-control-panel.html>
- ➔ <http://www.microsoft.com/windowsxp/using/digitalphotography/prophoto/colorcontrol.mspx>

- <http://www.ddisoftware.com/qimage/qimagehelp/icc.htm>
- http://www.cardinalphoto.com/howto/color_management.htm