

**Rozvoj lidských zdrojů TUL pro zvyšování relevance,
kvality a přístupu ke vzdělání v podmínkách Průmyslu 4.0**

Základy KOLORISTIKY

Lektor: doc. Ing. Michal Vik, Ph.D.
doc. Ing. Martina Viková, Ph.D.



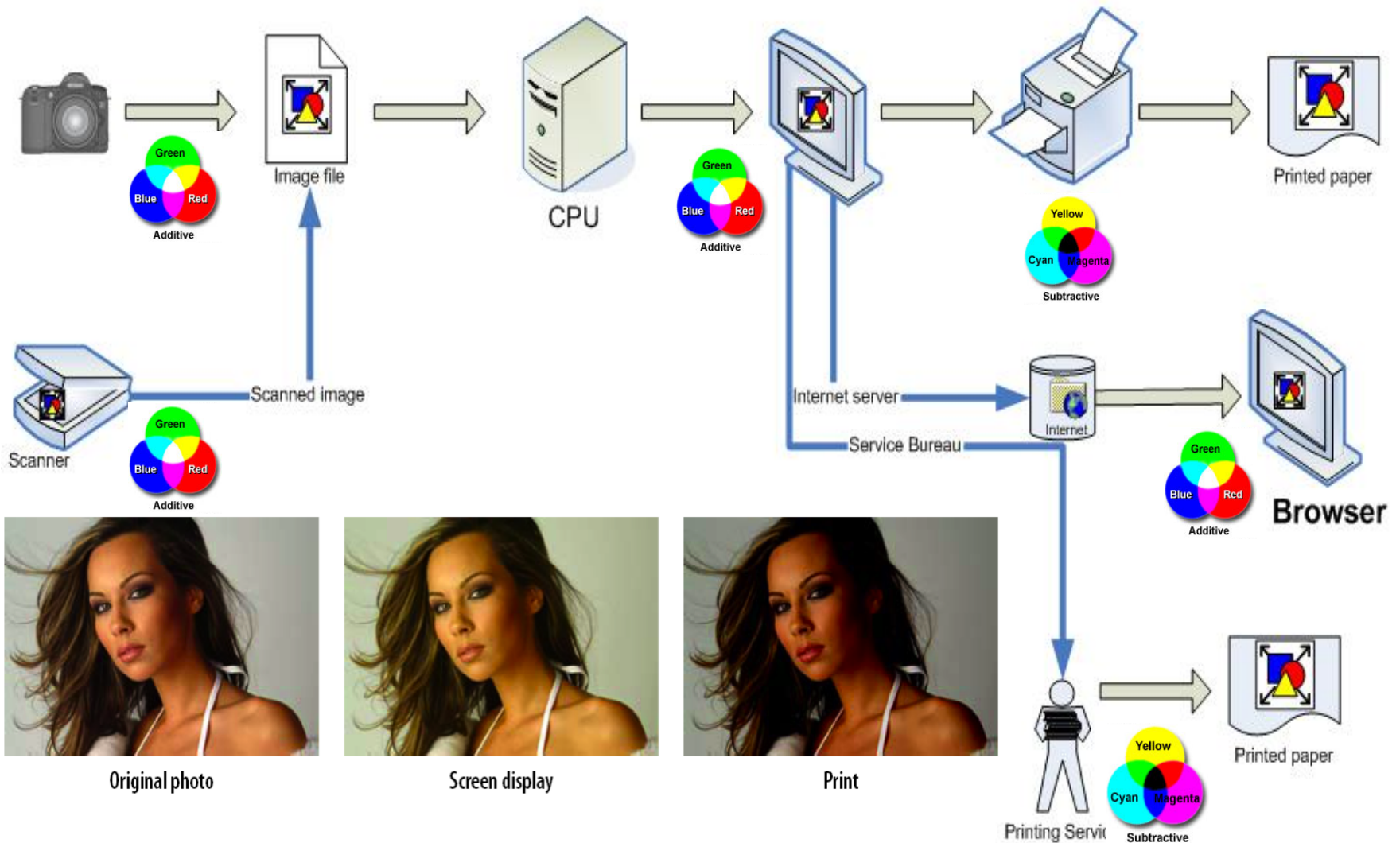
EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Správa barev



Přenos barevné a obrazové informace I

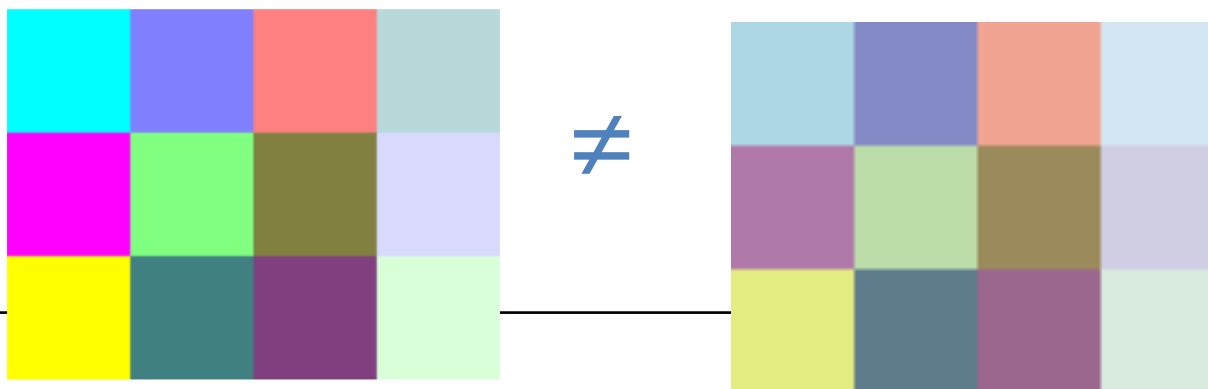


Každodenní problémy s přenosem...

Ten samý dokument vypadá jinak, když:

- je vytištěn na různých tiskárnách
- je vyobrazen na různých monitorech
- je vytištěn na tiskárně a zobrazen na monitoru
- je pozorován pod různým osvětlením (koloristická skříň, venkovní osvětlení nebo zářivkové osvětlení...

atd.



Proč ?

-Vliv použitého zařízení - Použitá zařízení, ovladače, operační systémy počítačů, aplikační programy – toto vše může interpretovat barvy rozdílně

- Vstup --

Skenery, digitální kamery mají často rozdílné spektrální citlivosti

-Výstup --

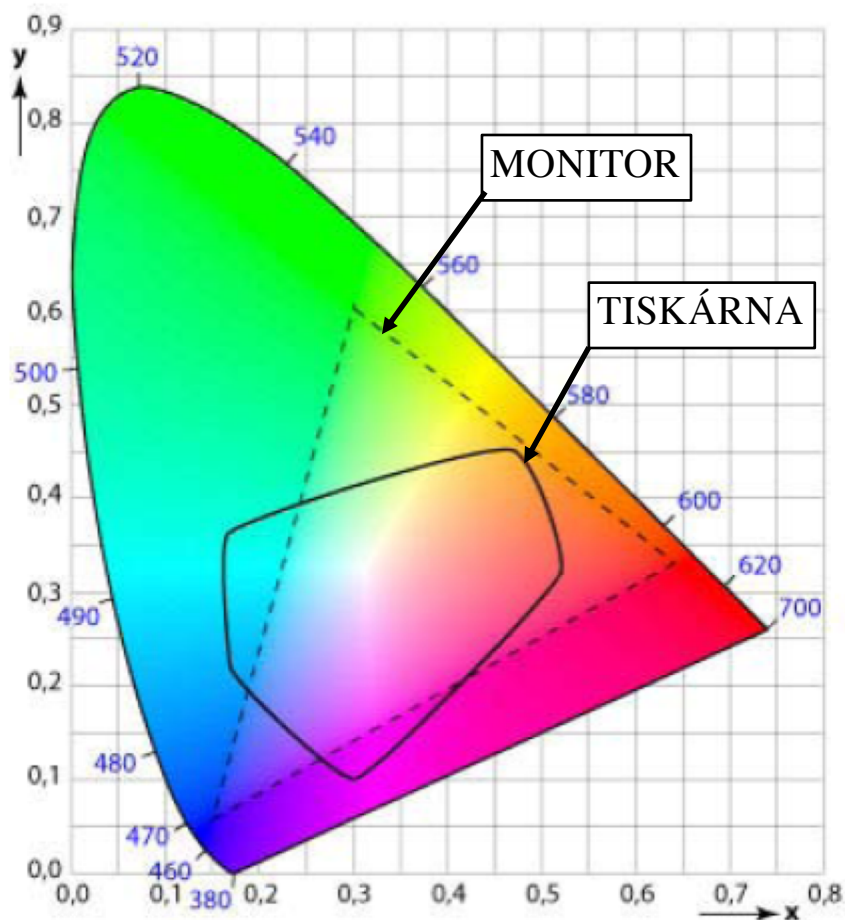
Tisk: offset, gravura, inkjet, laser

Zobrazení: CRT, LCD, PMP, DMD, Datavideoprojektory...

Prostor dosažitelných barev – Gamut I

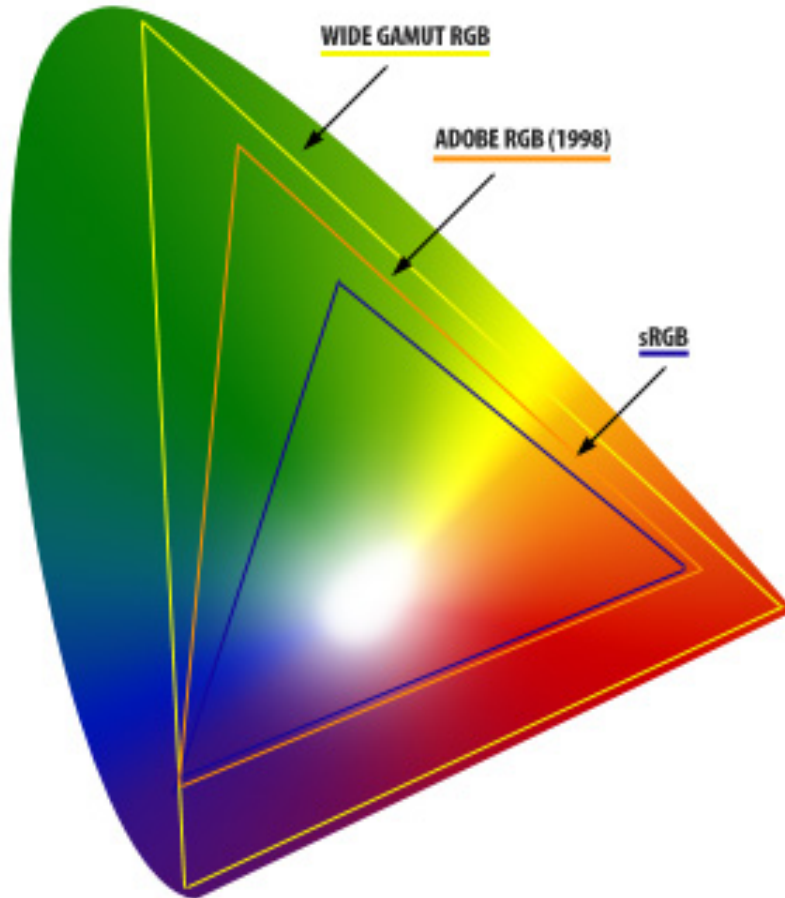
- Gamut = rozsah dosažitelných barev.
- Barevný vzorovací prostor je závislý na použitém zařízení, zobrazovacím médiu a podmínkách pozorování:
 - Například použité inkousty, technologie a papír při tisku.
 - Chromaticnost a intenzita osvětlení u použitého osvětlení - softcopy, barva a světlost pozadí u hardcopy
- Barevný vzorovací prostor je možno vizualizovat jako plochu, resp. těleso uvnitř kolorimetrické soustavy, resp. uvnitř tělesa všech reálných barev

Prostor dosažitelných barev – Gamut II



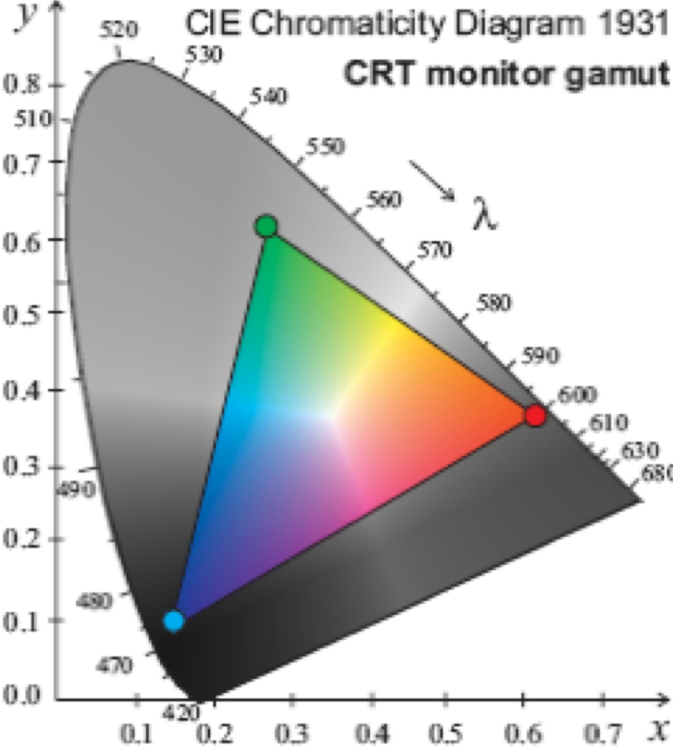
- Každé zařízení je schopno zobrazit nebo vidět jen omezený rozsah barev.
- Výstupní zařízení tedy není schopno přesně zobrazit to co je ve vstupním zařízení, je schopné se tomuto obrazu pouze přiblížit.

Prostor dosažitelných barev – Gamut III

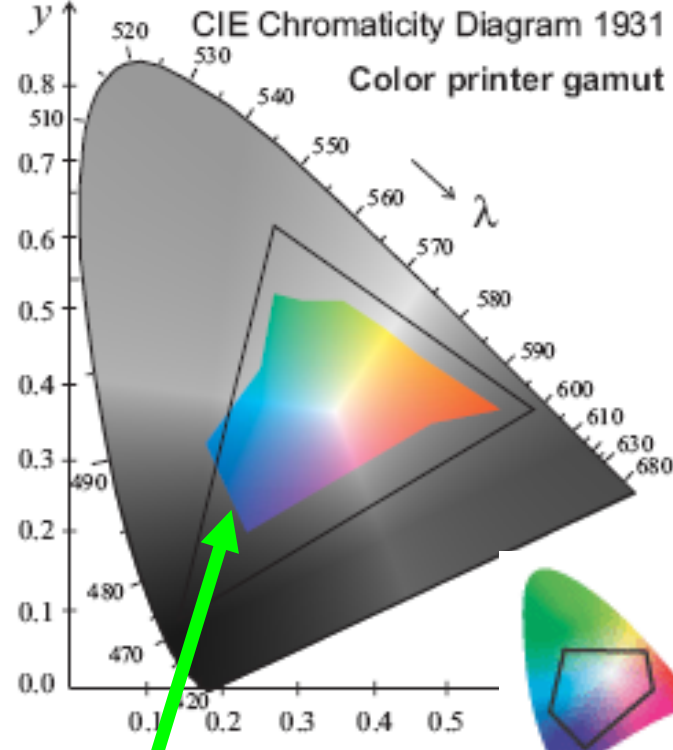


RGB kolorimetrická soustava je závislá na použitém zařízení - výsledný vzhled barvy definované sadou RGB hodnot, závisí na charakteristikách konkrétního zařízení. Barva, která je zobrazena ze stejných zdrojových dat bude na dvou různých monitorech vypadat odlišně.

Prostor dosažitelných barev – Gamut IV



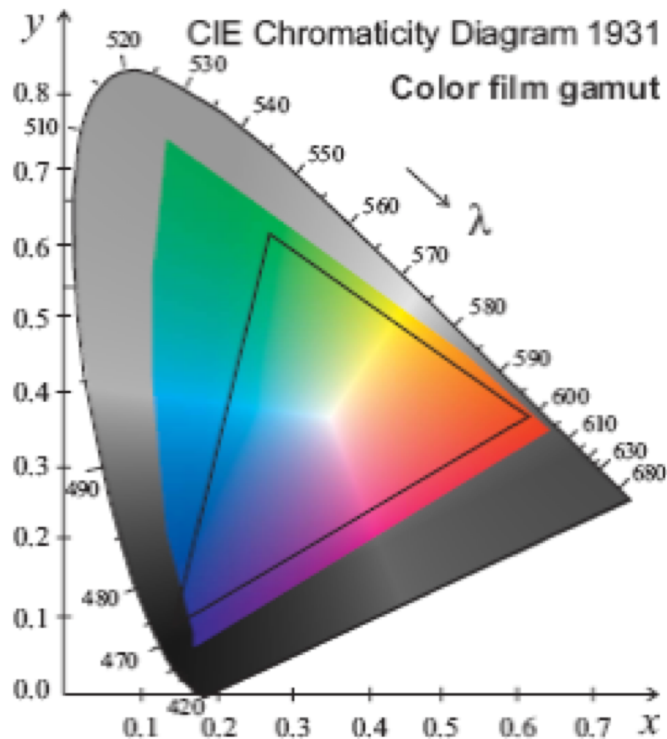
CRT monitor



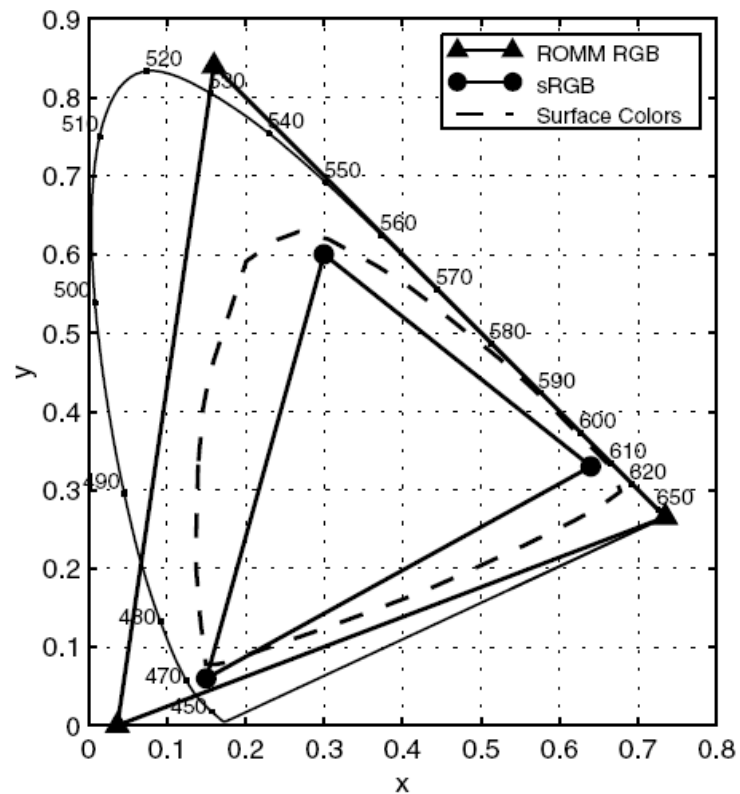
tiskárna



Prostor dosažitelných barev – Gamut V



film

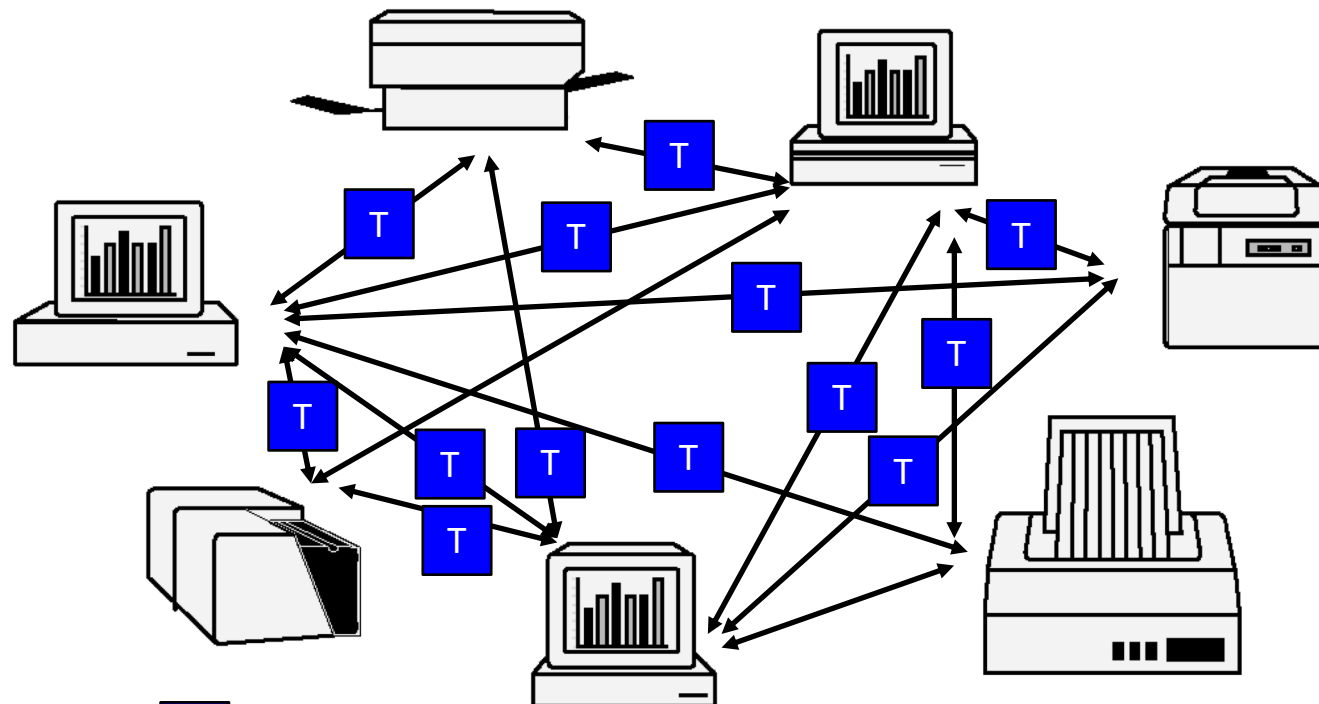


ROMM RGB a sRGB

Systemy správy barev

- Problematiku odlišného zobrazení barev řeší systémy správy barev. Jejich účelem je zajistit uspokojivou reprodukci barevného podání, prostřednictvím vytvoření vazby mezi různými interpretacemi barev jednotlivých zařízení.
- Podle typu propojení různých způsobu popisu barev rozlišujeme otevřený a uzavřený systém správy barev.
- Uzavřený systém – transformace závislá na typu zařízení
- Otevřený systém – transformace nezávislá na typu zařízení-

Transformace barev závislá na typu zařízení I



T = každá transformace je rozdílná v závislosti na tom, mezi kterými zařízeními dochází k přenosu

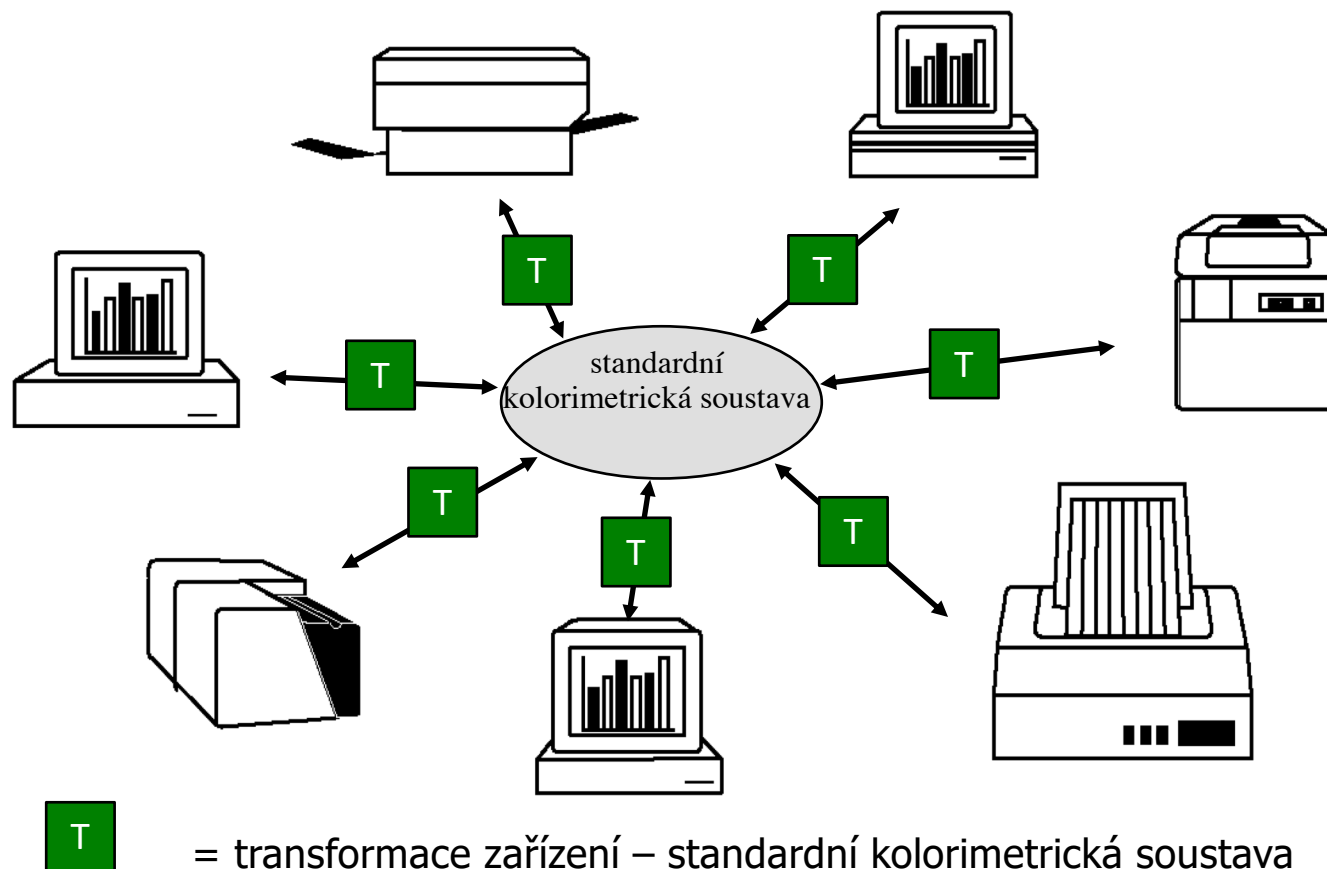
Transformace barev závislá na typu zařízení II

- Prvotně se používá u vysoce kvalitních značkových systémů.
- Je určena pro dvojici zařízení – vstupní a výstupní.
- Transformace obsahuje informace jak o vstupním, tak výstupním zařízení (gamut, podmínky osvětlování a pozorování).
- Může být optimalizována pro dvojici zařízení.

Nevýhody:

- V případě systému kde je propojeno n zařízení, je nutno připravit n^2 transformací.
- Přidání jednoho zařízení vyžaduje n nových transformací barev.
- Re-kalibrace jednoho zařízení vyžaduje n nových transformací barev.

Transformace barev nezávislá na typu zařízení I



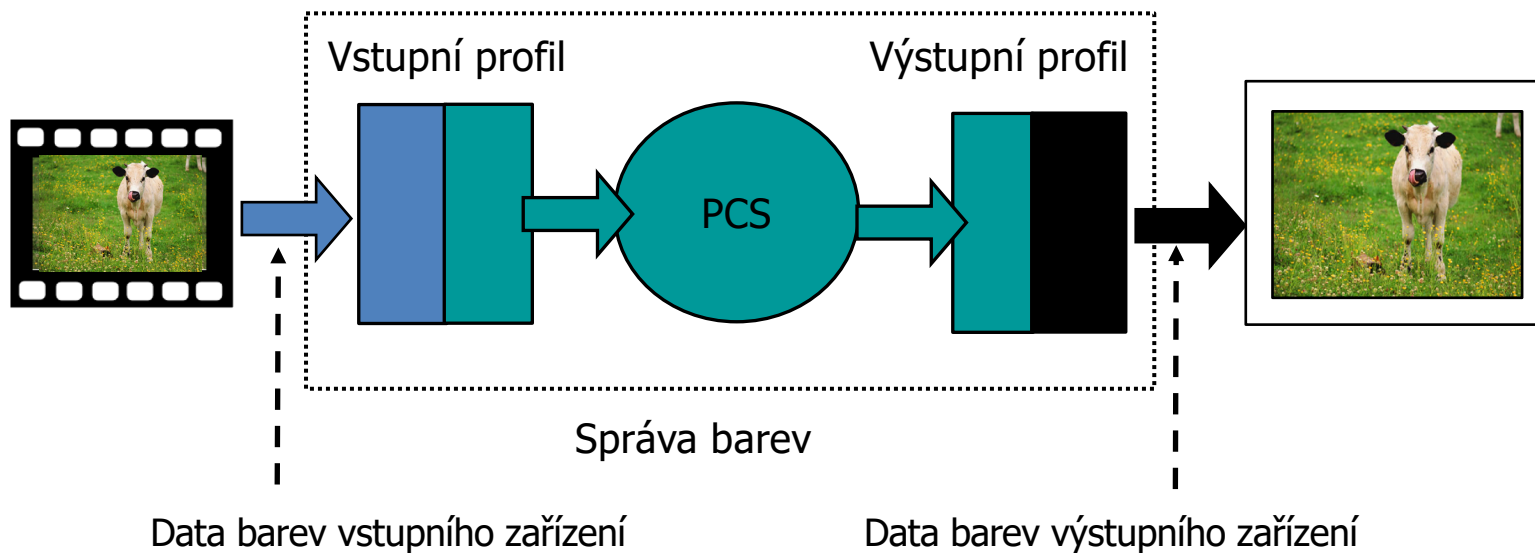
Transformace barev nezávislá na typu zařízení II

- Pro každé zařízení je definována transformace do standardní kolorimetrické soustavy (SKS).
- Transformace má charakter **vstupní zařízení – SKS** nebo **výstupní zařízení – SKS**.

Výhody:

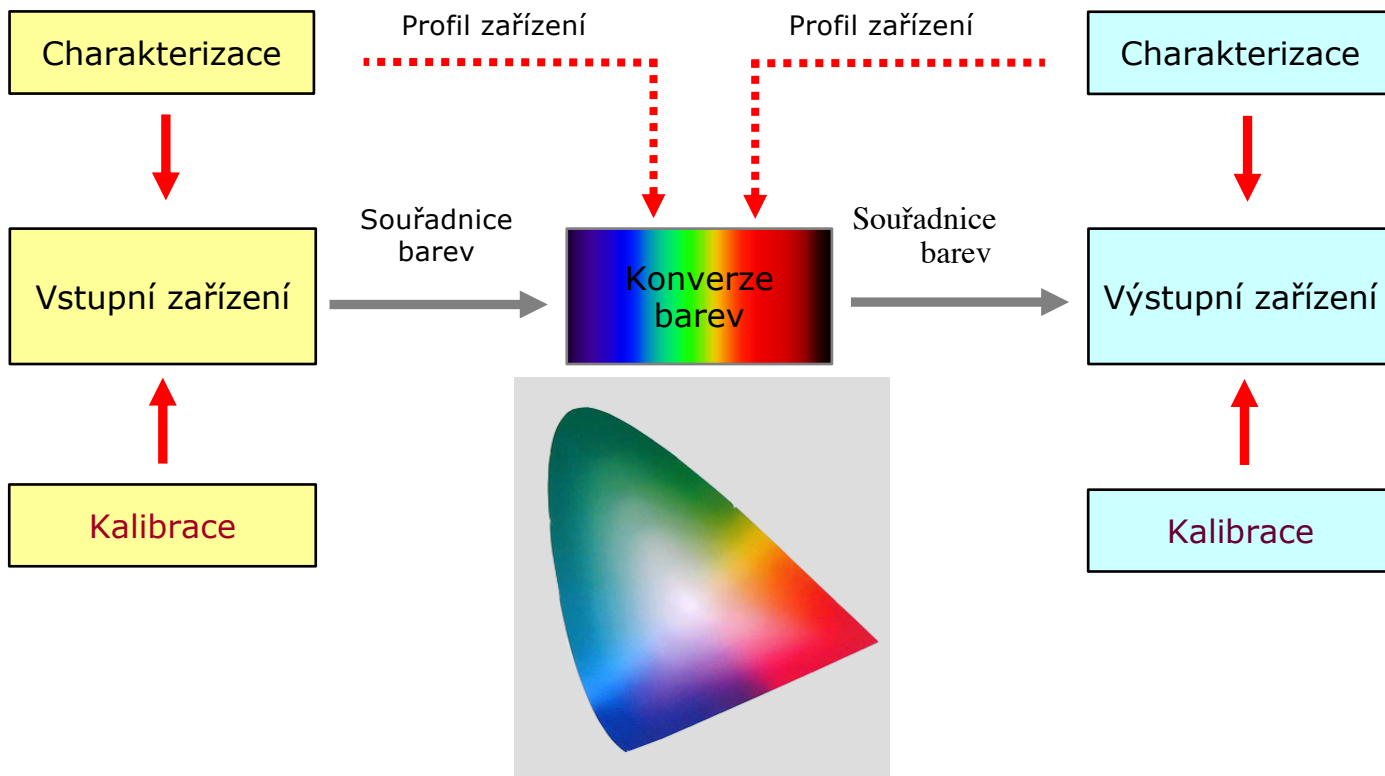
- V případě systému kde je propojeno n zařízení, je nutno připravit n transformací.
- Přidání jednoho zařízení vyžaduje pouze **jednu** novou transformaci barev.
- Re-kalibrace jednoho zařízení vyžaduje pouze **jednu** novou transformaci barev.

Otevřený systém správy barev - ICC Workflow I



Otevřený systém správy barev - ICC Workflow II

Profil zařízení je datový soubor, který charakterizuje dané zařízení.
Dříve než lze chování daného zařízení popsat je nutné jej uvést do stabilizovaného stavu – tj. provést kalibraci.

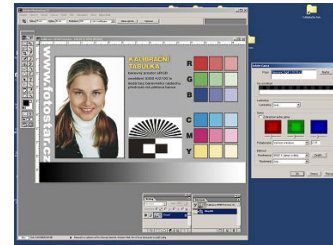


Kalibrace a charakterizace zobrazovacích systémů

Nástroje pro kalibraci a charakterizaci:

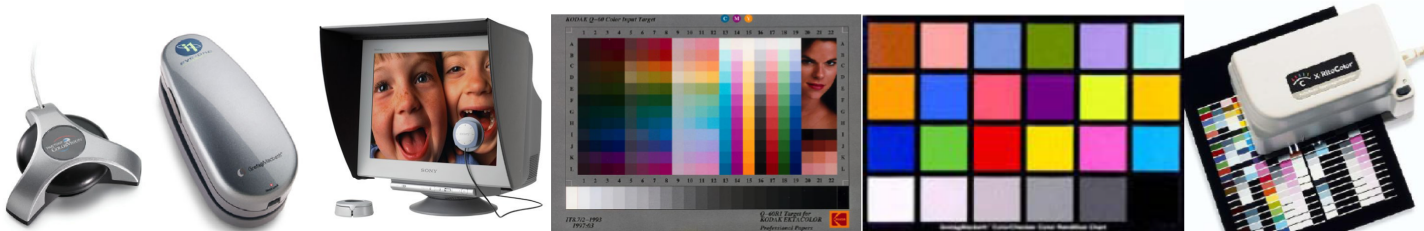
Subjektivní metody

– založeny na subjektivním vyhodnocování jednoduchých situací pozorovatelem



Objektivní metody

– hardwarové zařízení
– speciální příslušenství pro LCD monitory



3:2

4:3

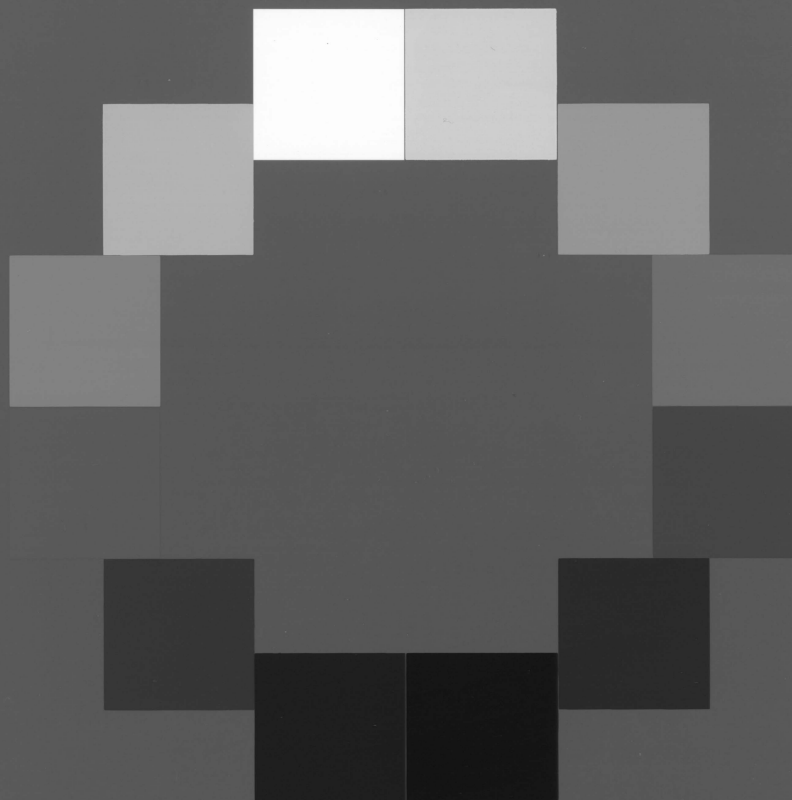
1:1

ISO Camera OECF Test Chart

1:1

4:3

3:2



3:2

4:3

1:1

Normal Contrast (160:1 Luminance Ratio)

1:1

4:3

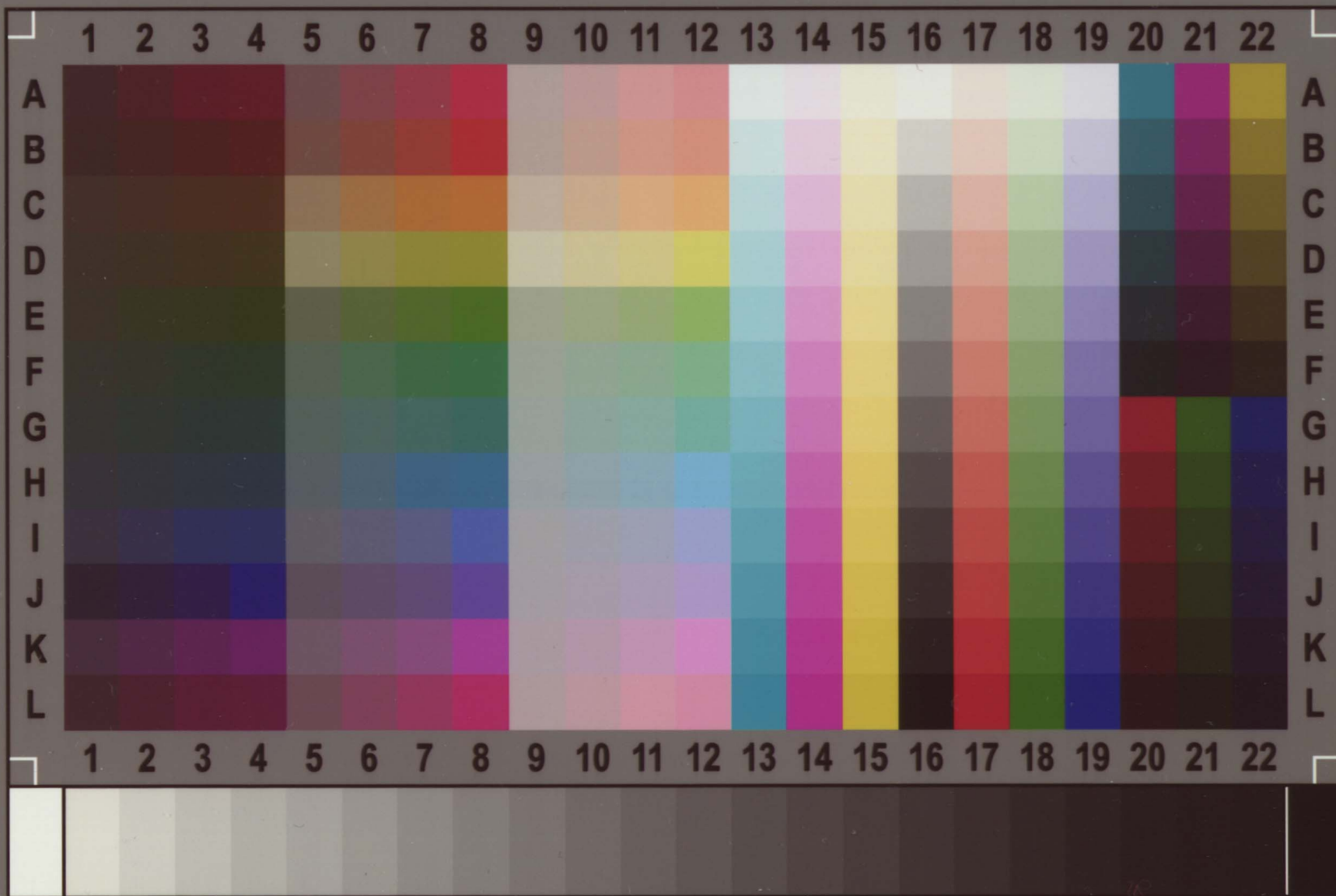
3:2

ST-52

APPLIED
IMAGE
Inc



1653 East Main Street
Rochester, NY 14609 USA
Voice: (585) 482-0300
Fax: (585) 288-5989
www.appliedimage.com



IT8.7/2-1993
MONR2005:11-01
Version 2

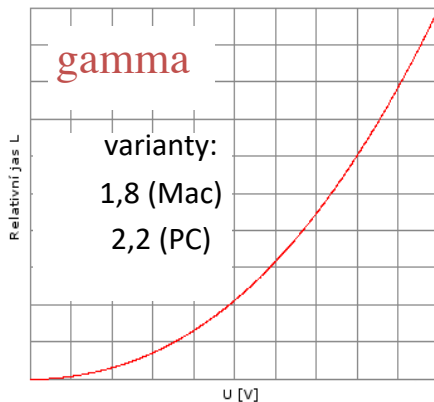
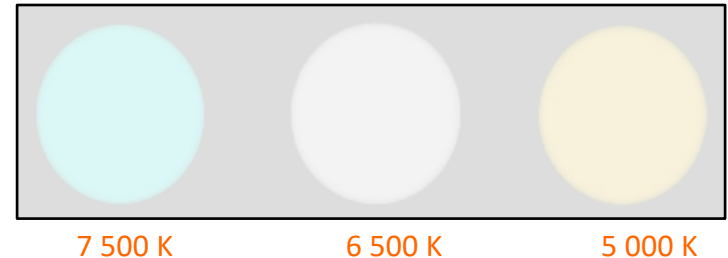
reference file available at <http://www.xrite.com>



Nastavení monitorů

- Jas bílého bodu (cd/m^2)
- Barva bílého bodu (K)
- Hodnota gamma
- Jas černého bodu (cd/m^2)

- CRT 85–95 cd/m^2 ; - LCD 110–140 cd/m^2
- Laptop 90 cd/m^2



definuje, jak tmavá bude černá barva

- charakterizuje křivku reprodukce tónů
- ovlivňuje zejména, jak světlé budou střední tóny
- nevhodné nastavení → posterizace (nerovnoměrný přechod mezi tóny)

Na co pamatovat při vytváření profilů zobrazovacích systémů

- zahřívací doba cca 30 min
- vypnout spořiče obrazovky
- umístit kurzor na okraj displeje
- změna polohy OSD
- vyčistit nečistoty na povrchu monitoru
- nastavit požadované rozlišení, obnovovací frekvenci, geometrii monitoru (změna těchto hodnot může ovlivnit jas)
- nastavit max. kontrast a min jas
- vliv okolních světelných podmínek (ambient light)
zabezpečit ovládací prvky monitoru proti nechtěné změně hodnot

Správa barev I

Relativní kolorimetrická

- ponechává barvy zobrazitelné v cílovém prostoru nezměněny, ale ostatní barvy jsou převedeny na hodnoty k nejbližšímu sousedu se stejnou světlostí v cílovém prostoru s tím, že je upravena sytost. U relativního převodu gamutu se namapuje bílá (resp. nejbělejší barva v gamutu) původního prostoru na bílou cílového prostoru.

Absolutní kolorimetrická

- ponechává barvy zobrazitelné v cílovém prostoru nezměněny, ostatní barvy jsou převedeny na okrajové hodnoty cílového prostoru směrem do středu k nejbližšímu sousedu v sRGB. U absolutního převodu gamutu se bílá původního prostoru zachová. Pak ovšem nemusí být v cílovém prostoru bílá (resp. nejbělejší barvou cílového prostoru).

Poznámka: V obou případech je možno použít chromatickou adaptaci.

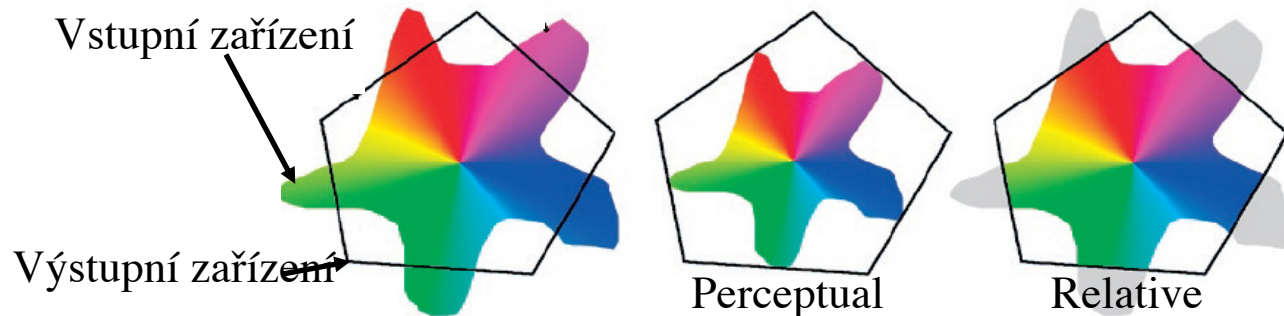
Správa barev I

Perceptual

Provádí přepočítání každé barvy dovnitř cílového prostoru, přičemž mezní hodnoty na hranici gamutu nebo v jeho blízkosti cílového prostoru zpravidla zůstávají nevyužity. Záměr perceptuální metody přepočtu je udržet relativní vzdálenosti mezi barvami v barevném prostoru. Díky zmíněnému zachování barevných poměrů má rozpínavost barevnosti obrazu své pevné hranice.

Saturation

Přepočítává každou barevnou hodnotu do cílového prostoru. Přepočtem umocňuje sytost barev, přičemž barevný odstín zůstává nezměněný.



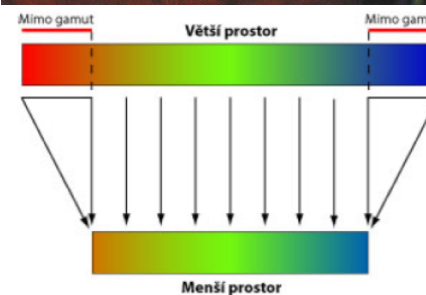
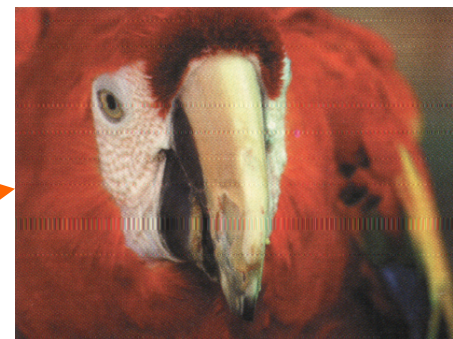
Správa barev III

ORIGINÁL



Relativní kolorimetrická

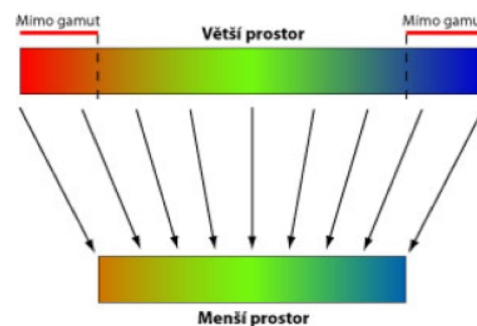
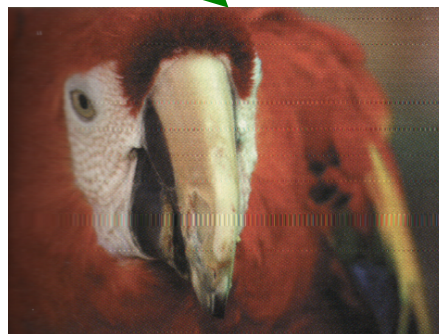
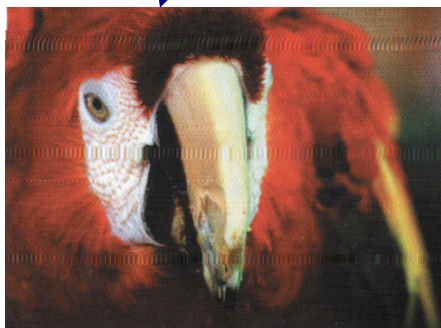
Relativní kolorimetrická metoda nahradí barvy mimo gamut nejbližší možnou barvou. Část kresby se tedy může slít výměnou za stálost barev uvnitř obou gamutů.



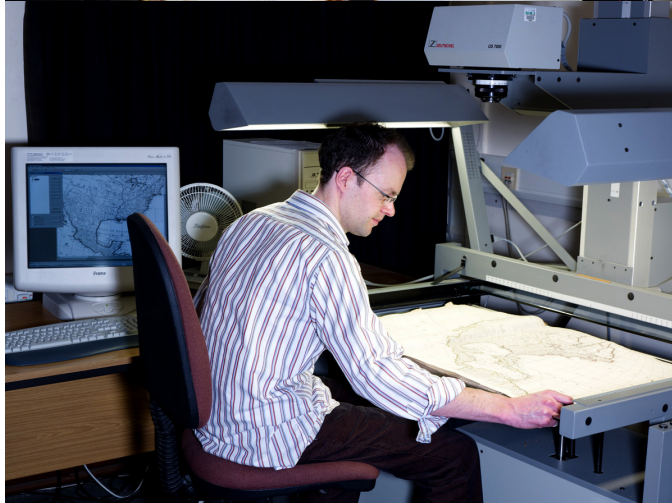
Perceptual

Perceptuální metoda plynule srazí větší gamut do menšího. Žádná kresba se sice neztratí, všechny barvy se ale mírně změní.

Absolutní kolorimetrická



Několik rad na závěr - digitalizace



Vliv poměrného spektrálního složení osvětlení



Macbeth
color checker

Denní světlo



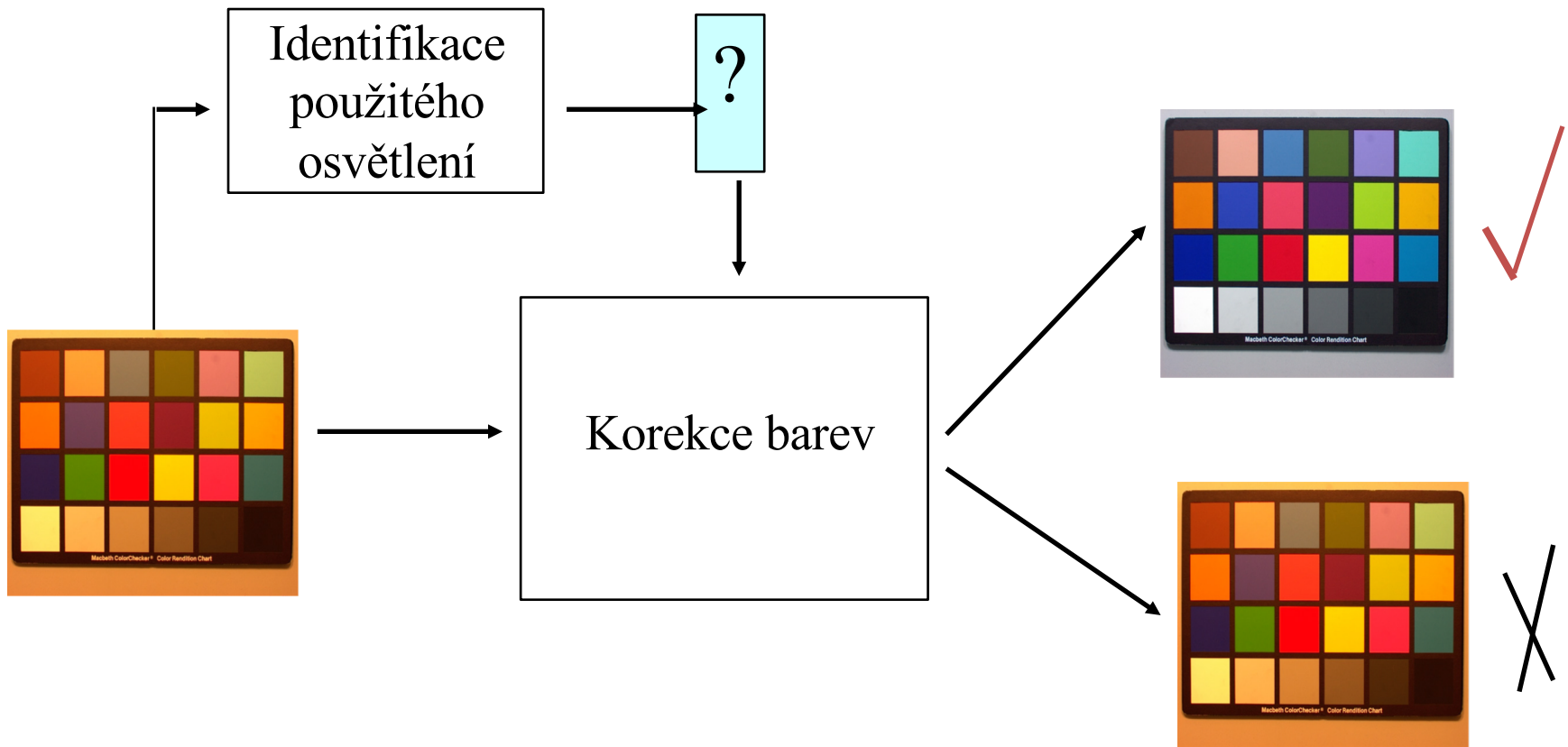
Nádech do červena



Žárovka




Korekce vlivu poměrného spektrálního složení osvětlení







Select colour from LCh colour space :

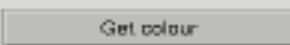
Chroma :  Hue :

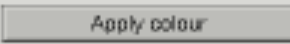
L - 103.699997


L - 0.0


Selector resolution : Decrease :  Increase : 

LCh value : L = 32.04 C = 41.35 h = 0.46

Every change 

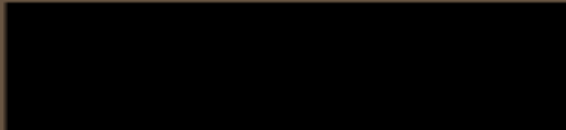
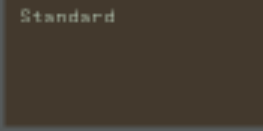
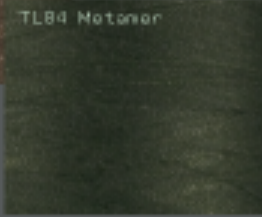
Every change 

Colour application method 



CB0093





COLORITE

