



Компютърна Графика

Цвят. Цветови модели

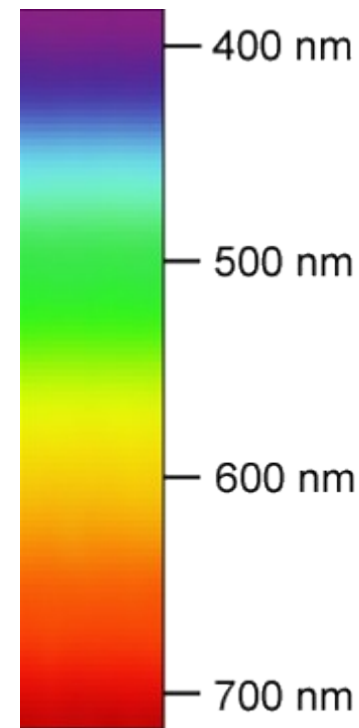
доц. д-р А. Пенев

Светлина

Светлина

Светлината има четири основни характеристики, които я определят:

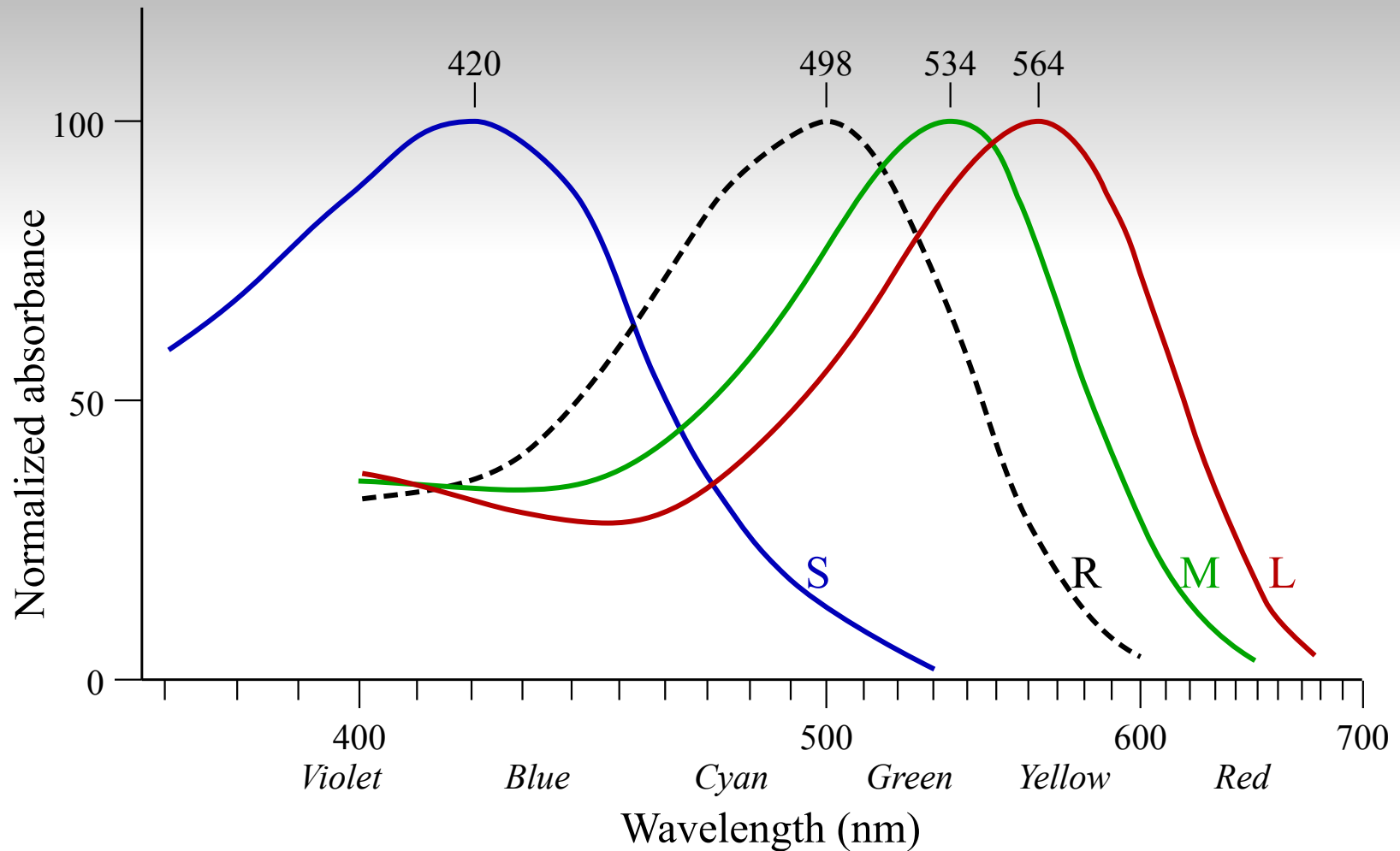
- **Интензитет;**
- **Честота (Дължина на вълната);**
- **Поляризация;**
- **Фаза.**



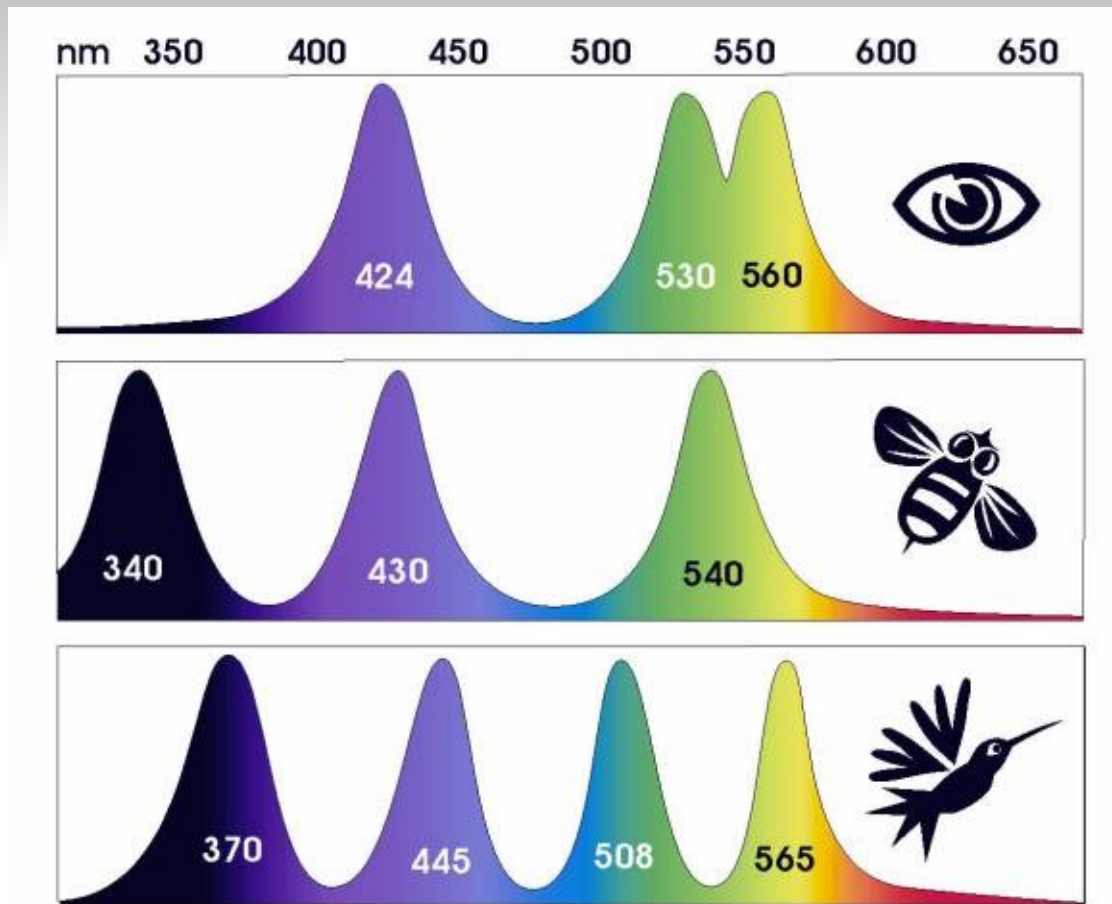
Моделиране на Светлина

- Трябва ли да моделираме (и в съответното му представяне, да измерваме, съхраняваме, обработваме, предаваме, ...) информация, която няма да бъде възприета от потребителя на КС?
- Кои са характеристиките на светлината, които трябва да моделираме?
- Как да стане практически това (и то да е технологично)?

Възприятие на Светлината



Възприятие на Светлината



Цвят

Цветът е субективно усещане, което се дължи на способността на ретината в човешкото око да възприема някои от характеристиките на светлината.

Цветът е също и свойство на обектите да отразяват или излъчват видима светлина.

Въпрос

Какво ще видим, ако в напълно изолирана
тъмна стая поставим **синя топка** и я осветим
с **червена лампа?**

Предполагаме, че не виждаме самата лампа.

Отговор

Цветови Модели

Цветови Модели

Важна визуализационна характеристика на елементите на изображението е **цвета**.

В компютърните системи е невъзможно или е непрактично цвета да се описва на базата на характеристиките на отразяваната или излъчвана светлина, затова са възникнали и се използват различни **модели на цвета**.

Черно-бял (Black and White)

- Възможни цветове – черен и бял
с използване на Halftone техника могат да се постигнат и
визуални степени на сивото
- Заемана памет: 1 бит.



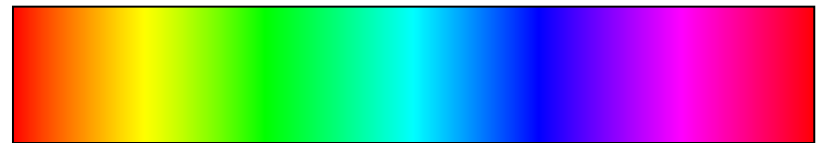
Полутонови (Grayscale)

- Възможни цветове - степени на сивото;
- Заемана памет: 1 байт (може и повече)



Цветни

- Възможни цветове – много;
- Заемана памет – зависи от модела.
- Разновидности: RGB, CMYK, HSL, CIE и др.



Модел RGB

- Цветовете се описват като наредена тройка от интензитетите на Червената (Red), Зелената (Green) и Синята (Blue) компонента на светлината;
- Заемана памет – обикновено 3 байта.



Модел СМУК

- Цветовете се описват като наредена тройка от компонентите Cyan, Magenta, Yellow, Black;
- Заемана памет – обикновено 4 байта.

Cyan = Green + Blue

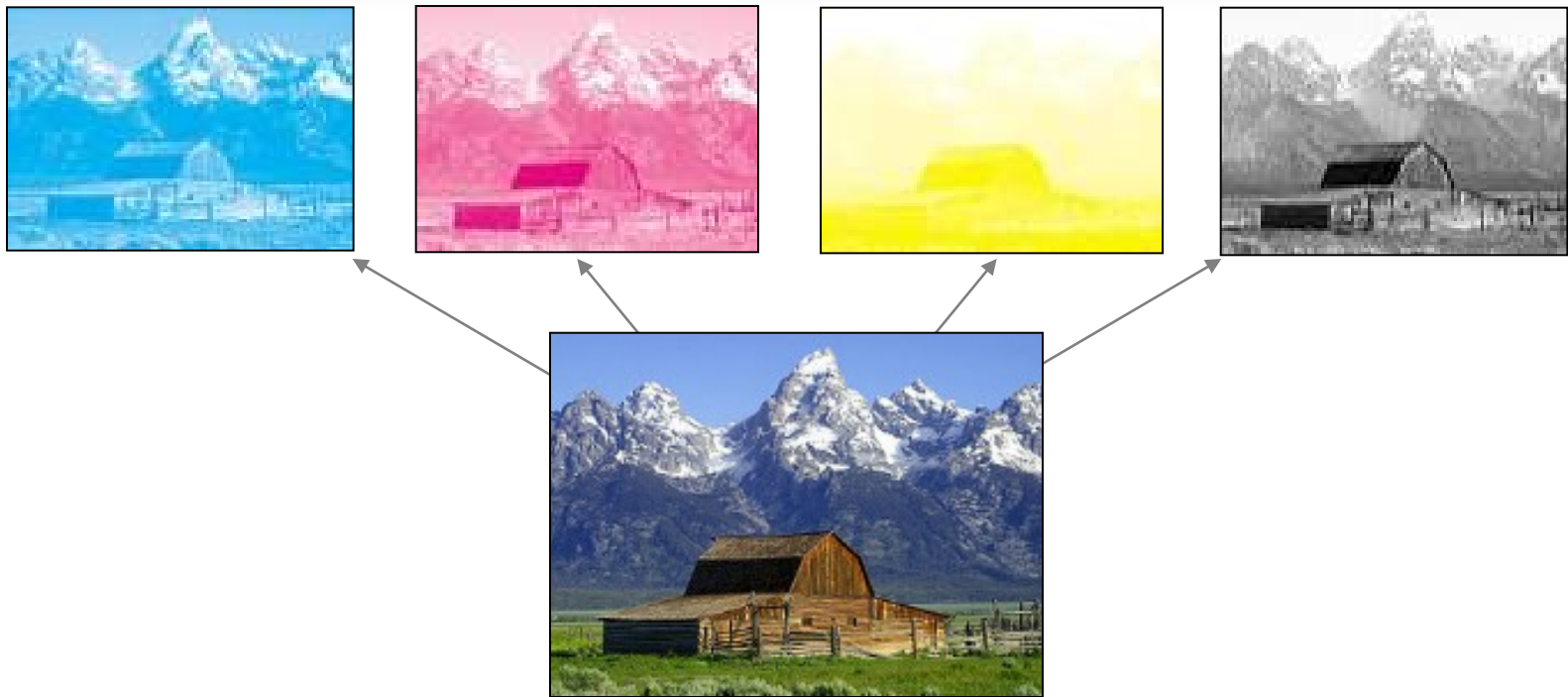
Magenta = Red + Blue

Yellow = Red + Green



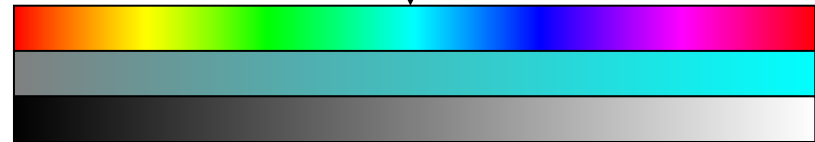
СМУК Цветоотделка

Пример за изображение разделено на основните СМУК цветове/компоненти



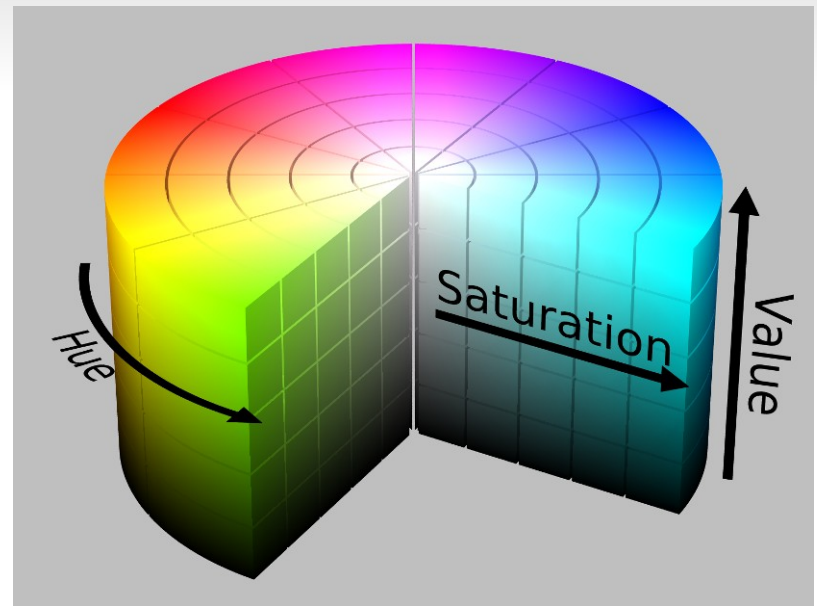
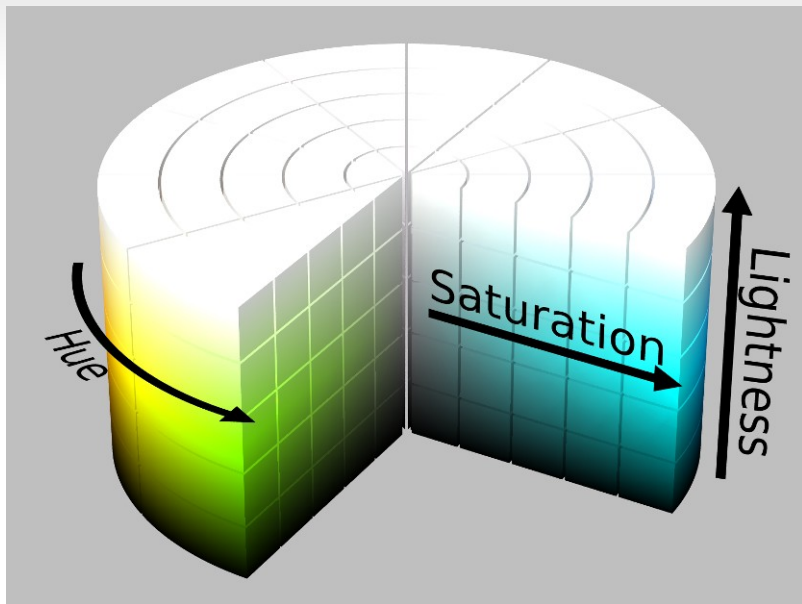
Модели HSL и HSV

- Цветовете се описват като наредена тройка от основния тон на цвета, наситеността му и яркостта;
- Заемана памет – 3 байта



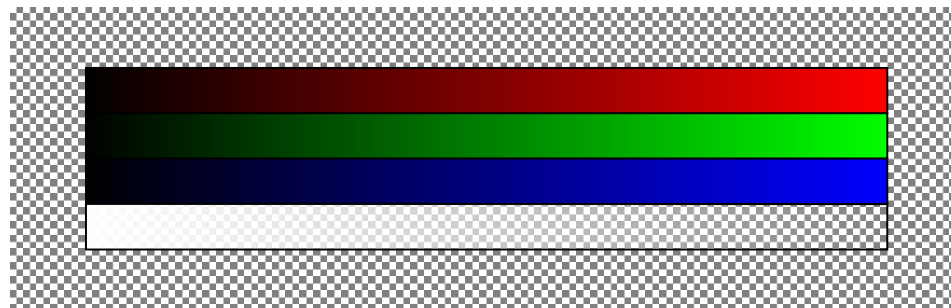
H	Hue	Тон
S	Saturation	Наситеност
L / V	Lightness / Brightness Value	Яркост

HSL и HSV



Модел RGBA

- Също като RGB, но освен цветните компоненти има и още един – прозрачност (Alpha);
- Заемана памет – обикновено 4 байта.

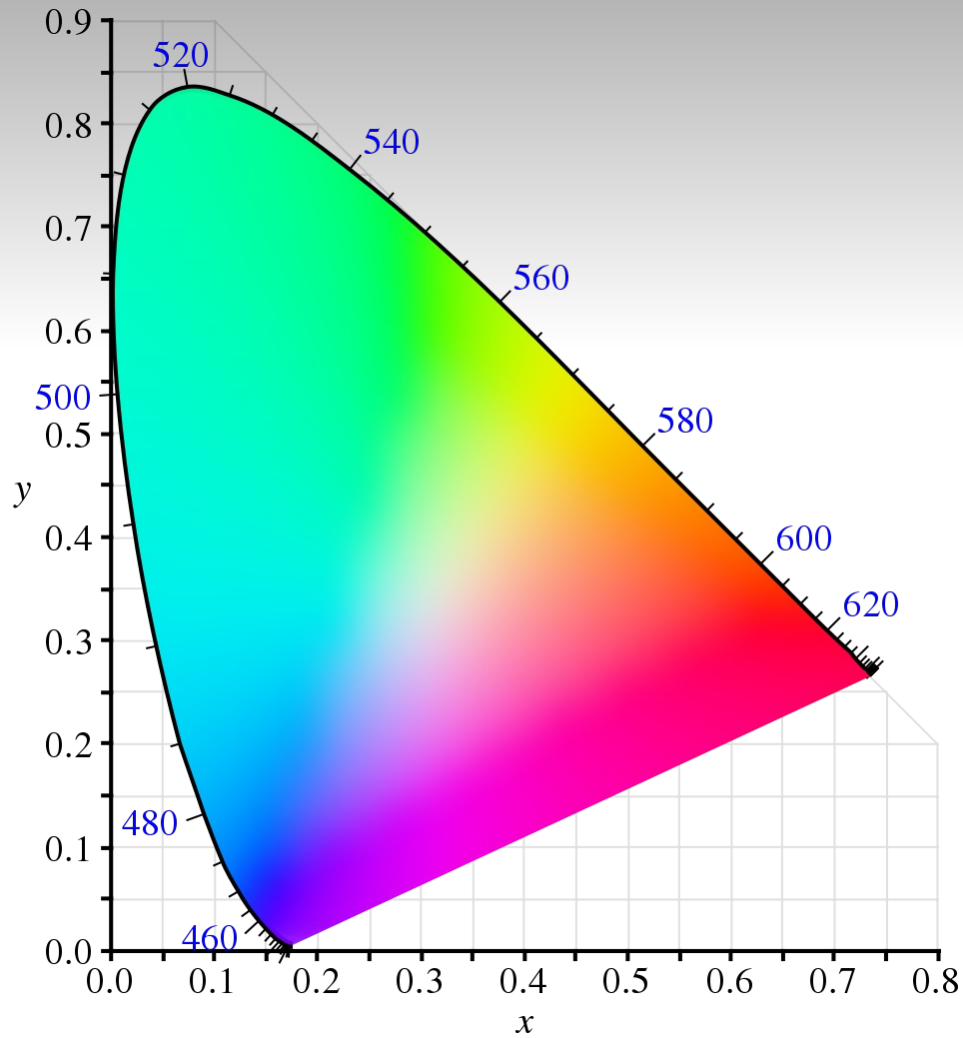


Стандартизация

Стандартизация

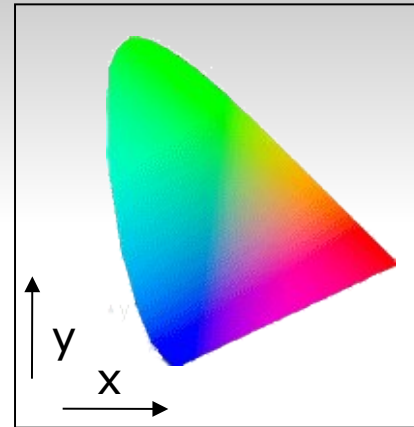
Commission International de l'éclairage (CIE)
създава референтни независими цветни
пространства (модели)

Модел СІЕ ху

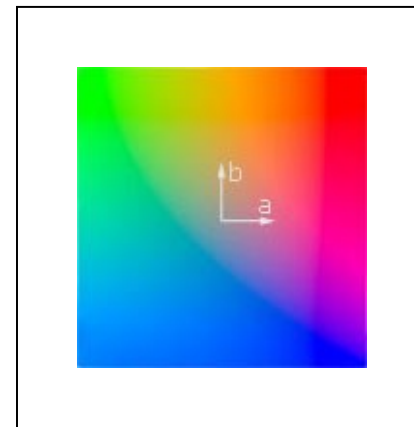


Референтни Пространства

- CIE xy



- CIE Lab



International Color Consortium

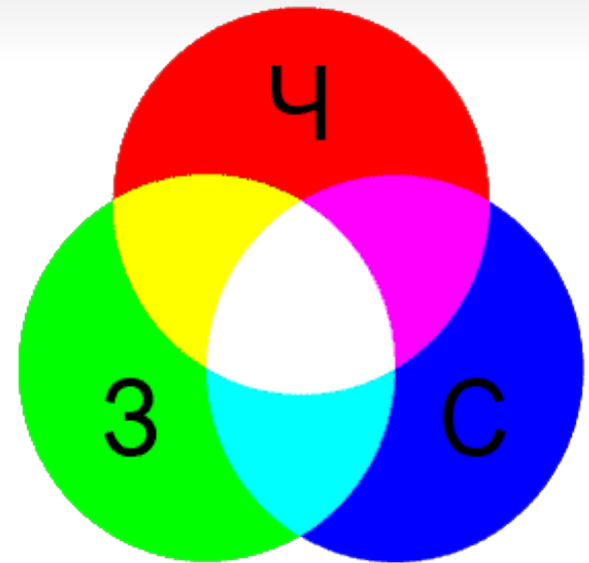
- Създаден през 1993;
- Стандартизира цветовото управление;
- Задава правила за конвертиране.

Работни Пространства

- Всички устройства работят в някакво цветно пространство наречено работно;
- Всяко работно пространство се дефинира в референтното пространство.

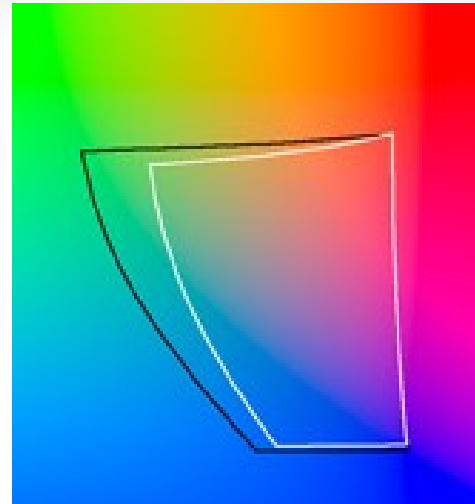
RGB

- sRGB – създаден от HP и Microsoft като унифициран профил за Internet, домашни принтери и монитори;
- AdobeRGB – Създаден от Adobe главно за печатни устройства. Покрива голяма част от CMYK чрез RGB представяне.



Обхват

- AdobeRGB
- sRGB



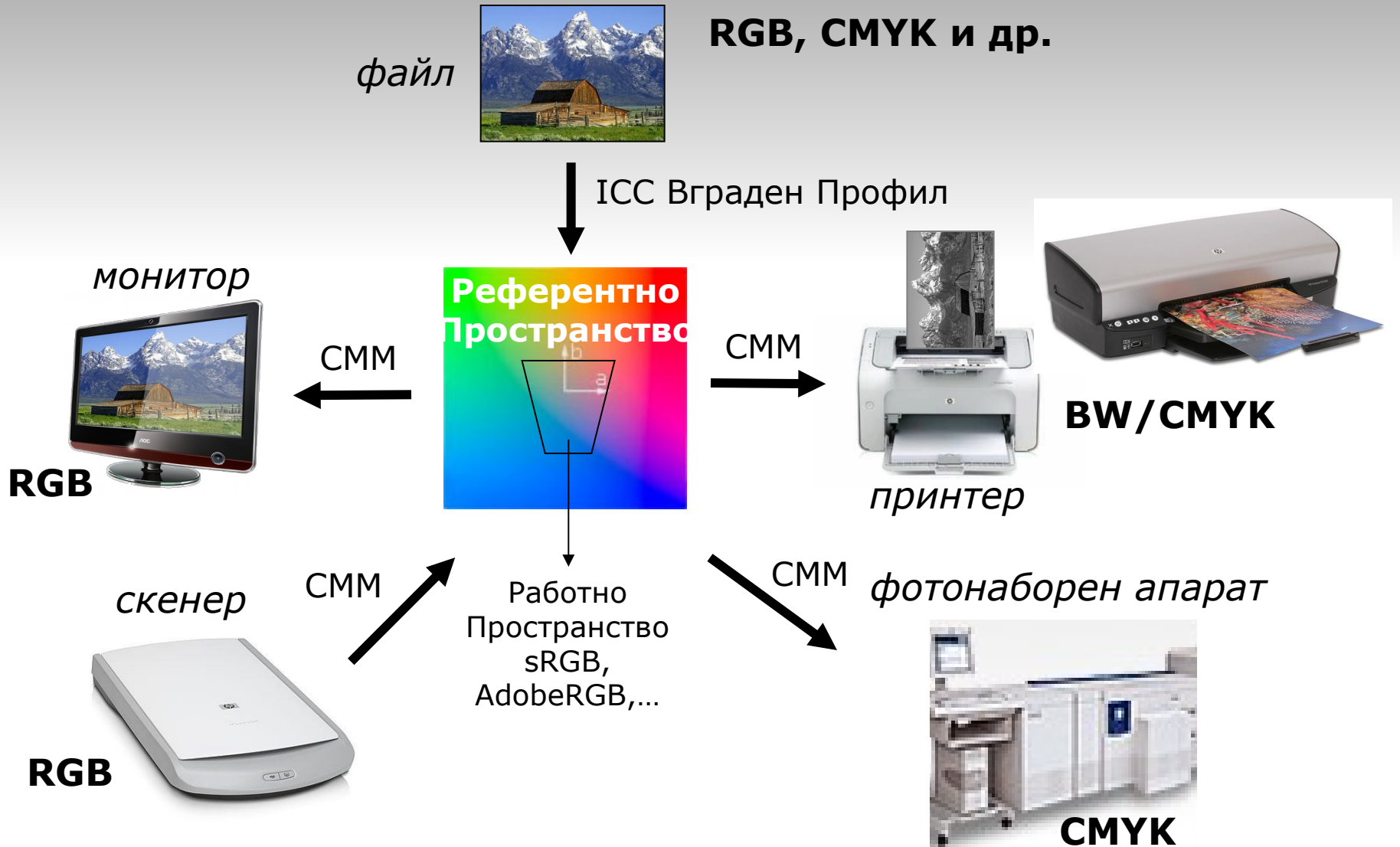
Цветово Управление

- Работа с различни цветни пространства;
- Цветни профили (ICC Profile);
- Машинен съпоставящ модул (CMM);
- Контролирано конвертиране.

Цветен профил (ICC)

- Всяко устройство има цветен профил;
- Той дефинира физическата възможност за възпроизвеждане на цветове;
- Също се дефинира в даден референтен модел.

Конвертиране



Калибриране

- Стандартните профили не помагат винаги;
- Необходимо е заради физическите различия на дори еднотипен хардуер;
- Околната среда може да влияе на възприемането на цветовете;
- Използват се специализиран софтуер и/или хардуер за калибриране;
- Калибрирането понякога се извършва в едноцветно пространство/модел за да се избегнат между моделните трансформации.

Други

Други Модели и Пространства

- CcMmYK;
- CMYKOG;
- RYB;
- YUV (PAL);
- YDbDr (SECAM);
- YIQ (NTSC);
- YCbCr;
- YPbPr;
- XvYCC;
- RGBY;
- LMS;
- Hexachrome;
- Pantone;
- NCS;
- RAL;
- DIN;
- PCCS;
- ABC;
- DCA;
- JIS Z8102;
- Imaginary color...
- ...

Цветови модели

Въпроси?

