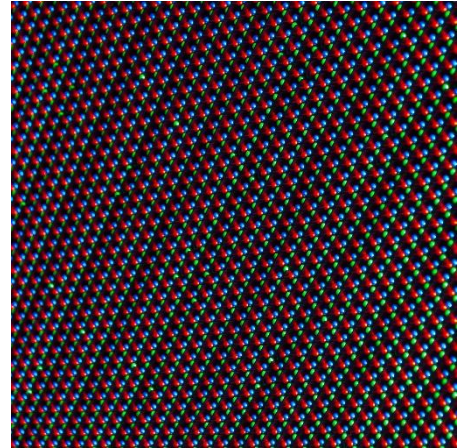


## 23. Grafické systémy

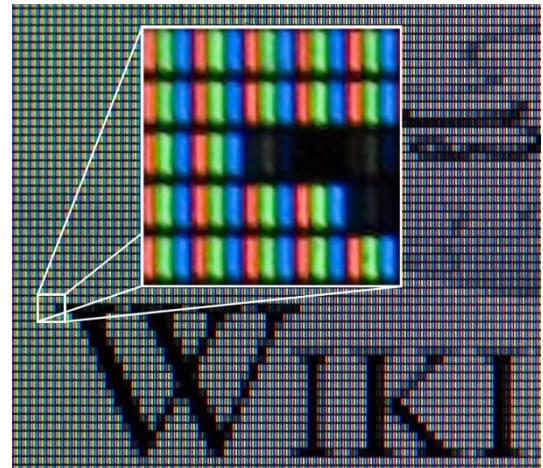
### 1. LED Display

- Aktivní zobrazovací zařízení, kde hlavním aktivním prvkem jsou světelné diody, takzvané LED, které pokrývají celou plochu obrazovky
- Je postavena na principu aditivního sčítání barev, kdy každý jednotlivý plněbarevný bod obrazovky tvoří trojice LED diod – červená, zelená a modrá
- Při sledování velkoplošné LED obrazovky z určité vzdálenosti barevný svit všech tří LED splyne díky omezené rozlišovací schopnosti lidského oka a pozorovatel ho vnímá jako jeden barevný bod
- Rozdílnou intenzitou svitu jednotlivých LED lze docílit zobrazení až 68 miliard barev
- Obrazová data jsou zpracovávána v počítači prostřednictvím řídicí aplikace, která každé LED přiřazuje odlišnou intenzitu svitu
- Tato informace je zasílána do řídicí jednotky uvnitř samotné obrazovky
- Vše se děje v reálném čase při obnovovací frekvenci 600 Hz



### 2. LCD Display (liquid crystal display)

- Je to display z tekutých krystalů
- Zobrazovací zařízení skládající se z omezeného (velikostí monitoru) počtu barevných nebo monochromatických pixelů seřazených před zdrojem světla nebo reflektorem
- Je úsporný
- Každý pixel LCD se skládá z molekul tekutých krystalů uložených mezi dvěma průhlednými elektrodami a mezi dvěma polarizačními filtry, přičemž osy polarizace jsou na sebe kolmé
- V barevných LCD je každý pixel rozdělený do tří subpixelů, a to červeného, zeleného a modrého jak u LED display



### 3. OLED Display

- Typ LED, kde se jako elektroluminiscenční látka využívají organické materiály
- Ty jsou uloženy mezi dvě elektrody, z nichž alespoň jedna je průhledná
- Využívají se při konstrukci displejů, např. v televizních obrazovkách a mobilních telefonech
- Mezi průhlednou anodou a kovovou katodou je několik vrstev organické látky
- Jsou to vrstvy vypuzující díry, přenášející díry, vyzařovací vrstva a vrstva přenášející elektrony

- V momentě, když je do některého políčka přivedeno napětí, jsou vyvolány kladné a záporné náboje, které se spojují ve vyzařovací vrstvě, a tím produkují světelné záření
- Struktura a použité elektrody jsou uzpůsobeny, aby docházelo k maximálnímu střetávání nábojů ve vyzařovací vrstvě – proto má světlo dostatečnou intenzitu

#### 4. Zprostředkování

- **Grafická karta**
  - Je zařízení, které je zpravidla uvnitř počítače v podobě zásuvné karty a slouží ke grafickým výpočtům a vytváření grafického výstupu na monitor
  - V současné době jsou na trhu 3 majoritní výrobci GPU: AMD, Intel a Nvidia
- **Grafický výstup**
  - Nejzákladnější tři způsoby propojení grafické karty s monitorem, projektorem, či jiným zobrazovačem: VGA, DVI, HDMI, DISPLAYPORT, ThunderBolt



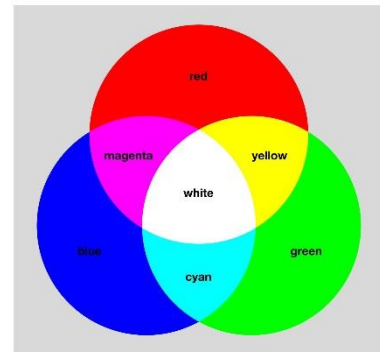
#### 5. Frame buffer

- Je místo, kde je snímek dočasně uložen před tím, než je zobrazen na monitoru

#### 6. RGB (Red, Green, Blue)

- Je aditivní způsob míchání barev (jde o míchání vyzařovaného světla), tudíž nepotřebuje vnější světlo (monitor zobrazuje i v naprosté tmě)
- Podle mezinárodní normy to je červená o vlnové délce 700 nm, zelená o vlnové délce 546,1 nm a modrá o vlnové délce 435,8 nm
- Používá se v monitorech, skenerech, fotoaparátech
- Každá složka má 8 bitů → 256 hodnot → 256<sup>3</sup> barev
- Jednou z běžných aplikací barevného modelu RGB je zobrazení barev na katodové trubici (CRT), displeji z tekutých krystalů (LCD), plazmovém displeji nebo displeji s OLED (organický světelný zdroj)

RGB colour model



© Encyclopædia Britannica, Inc.

#### 7. Pixel

- Bod obrazu
- U monitoru je to nejmenší jednotka obrazu, který je schopno zobrazovací zařízení adresovat
- Každý pixel je vzorek původního obrazu, čím více vzorků, tím přesnější obraz bude k originálu

- Vzhledem k omezenému množství pixelů a omezené frekvenci vykreslování obrazu dochází při zobrazování na monitoru k celé řadě nežádoucích efektů. (mezi ně patří např. aliasing)

## 8. Aliasing

- Při vzorkování se různé signály stanou nerozlišitelnými (nevhodná vzorkovací rychlost)
- K předcházení se používá antialiasing filtr umísťuje se před snímač sklo, které je mírně zmatněné a působí tím lehké rozostření detailů
- Levné digitální fotoaparáty namísto vloženého antialiasingového filtru využívají toho, že jejich levná nekvalitní optika vůbec není schopna na snímač promítnout obraz v ostrosti nutné ke vzniku aliasingu

## 9. Moaré

- Zde musí počet bodů kamerového snímače na délkovou jednotku být minimálně dvojnásobkem maximálního počtu čar, které budou na tutéž délkovou jednotku promítnuty optikou kamery
- Pokud podmínka není dodržena, dochází k aliasingu, který se projevuje takzvaným barevným moaré (nepravidelné barevné obrazce na postižené části obrazu)



## 10. Barevná hloubka

- Počet zřetelných barev, které mohou být reprezentovány pixelem, závisí na počtu bitů na pixel
- Obraz o velikosti 1 bit používá 1 bit pro každý pixel, takže každý pixel může být zapnutý nebo vypnutý
- Podle bitů:
  - 1 bit,  $2^1 = 2$  barvy (monochromatické)
  - 3 bit,  $2^3 = 8$  barev
  - 8 bit,  $2^8 = 256$  barev
  - 16 bit,  $2^{16} = 65\,536$  barev ("Highcolor")
  - 24 bit,  $2^{24} = 16\,777\,216$  barev („Truecolor“)

## 11. OpenGL (Open Graphics Library)

- Je standard pro tvorbu aplikací, které zobrazují 2 D či 3 D grafiku
- Používá se například pro tvorbu 3D počítačových her či CAD systémů

## 12. Detekce hran

- Zahrnuje řadu matematických metod, které se zaměřují na identifikaci bodů v digitálním obrazu, u kterých se jas obrazu mění ostře nebo formálně má nespojitosti
- Body, ve kterých se jas obrazu mění ostře, jsou obvykle uspořádány do sady zakřivených úseček nazývaných hrany

## 13. Komprese obrazu

- Je proces, jehož cílem je zmenšení množství dat potřebných k reprezentaci obrazu
- Spotřebované množství paměti se měří například v bitech
- Použití: Pro přenos a uchování dat

## 14. Náhodný šum

- Je způsoben například vadnými CCD elementy (příkladem tohoto typu šumu je šum typu „sůl a pepř“= jako kdybych vysypal pepř a sůl na fotku)
- Gaussův šum
- Každý pixel je zde u obrazu mírně pozměněn

## 15. Odstranění šumu

- Je proces, který se pokouší odstranit ze signálu šum.
- Nejčastěji činěnými předpoklady o šumu jsou: vysoká frekvence, nízká energie, malá korelace s původním signálem

## 16. Metody k odstranění:

- U barevných obrazů je třeba vhodně zvolit barevný model, na jehož složky budou metody aplikovány.
- Metody odstranění šumu se odstraňují různými lineárními anebo nelineárními filtry např. mediánový filtr, Gaussův filtr...