

MO. 23 — Grafické systémy

LED displej

- **LED (Light Emitting Diode):** Technologie, kde diody vyzařují světlo při průchodu elektrického proudu
- **Použití:** Reklamní panely, televize, monitory, osvětlení
- **Výhody:** Vysoký jas, nízká spotřeba energie, dlouhá životnost
- **Typy:** RGB LED pro barevné zobrazování, OLED jako organická varianta s lepšími barvami a kontrastem



Příklad LED displeje

LCD displej

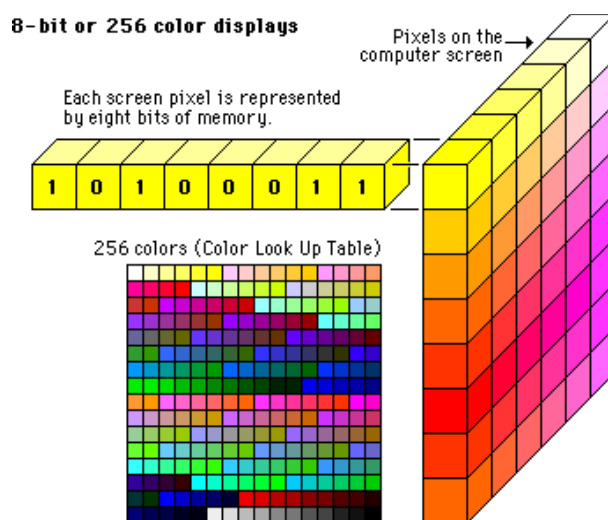
- **LCD (Liquid Crystal Display):** Technologie využívající tekuté krystaly, které mění světelnou polarizaci při aplikaci elektrického napětí
- **Podsvícení:** LED nebo CCFL
- **Výhody:** Nízká spotřeba energie, tenké provedení, široké použití (monitory, televize, mobily)
- **Typy:** TN (Twisted Nematic), IPS (In-Plane Switching), VA (Vertical Alignment)



Příklad LCD displeje

Barva na displeji

- **Základní barvy:** RGB model (červená, zelená, modrá) – mícháním vytváří širokou škálu barev
- **Barevná hloubka:** Udává počet barev, které může displej zobrazit (8-bit = 16,7 mil. barev, 10-bit = 1 miliarda barev)
- **Gamut:** Rozsah barev, které může displej zobrazit (sRGB, Adobe RGB).



8-bitová barevná hloubka

Funkce řádkových LCD

- **Řádkový přenos:** Displej je osvětlován po řádcích (řádkové adresování), postupné zobrazování obrazu.
- **Obnovovací frekvence:** Udává, kolikrát za sekundu se obraz obnoví (60 Hz, 120 Hz, atd.).

Řadič (Controller)

- **Řídicí jednotka displeje:** Ovládá zobrazovací proces, přenos dat z grafické karty na displej
- **Funkce:** Správa signálů, řízení obnovovací frekvence, formátování obrazu
- **Typy:** GPU (Graphics Processing Unit) pro komplexní grafiku, jednoduché řadiče pro základní displeje (např. v mikrokontrolérech)

Konfigurace displeje

- **Rozlišení:** Počet pixelů na displeji (např. 1920x1080)
- **Poměr stran:** 16:9, 4:3, atd.
- **Obnovovací frekvence:** Významná pro plynulost zobrazení, typicky 60 Hz a výše

Komunikace s displejem

- **Typy rozhraní:** HDMI, DisplayPort, VGA, DVI
- **Komunikační protokoly:** Zajišťují přenos dat mezi grafickou kartou a displejem (např. I²C u malých LCD)
- **Časování signálů:** Synchronizace mezi grafickou kartou a displejem

Podpůrné obvody

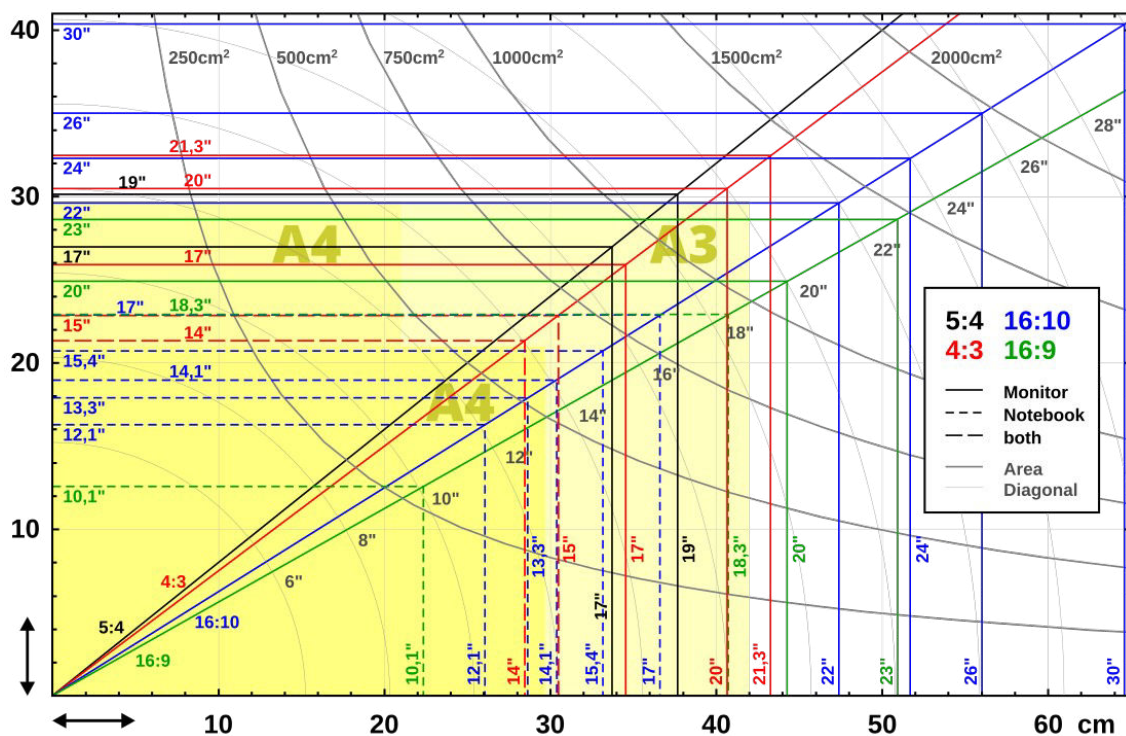
- **Napájení a řízení:** Obvody pro stabilní napájení, řízení podsvícení a kontrastu
- **Obvody na řízení frekvencí:** Ovládají obnovovací frekvenci a synchronizaci řádků
- **DC-DC konvertory:** Zajišťují správné napětí pro různé části displeje

Barva podpůrných obvodů

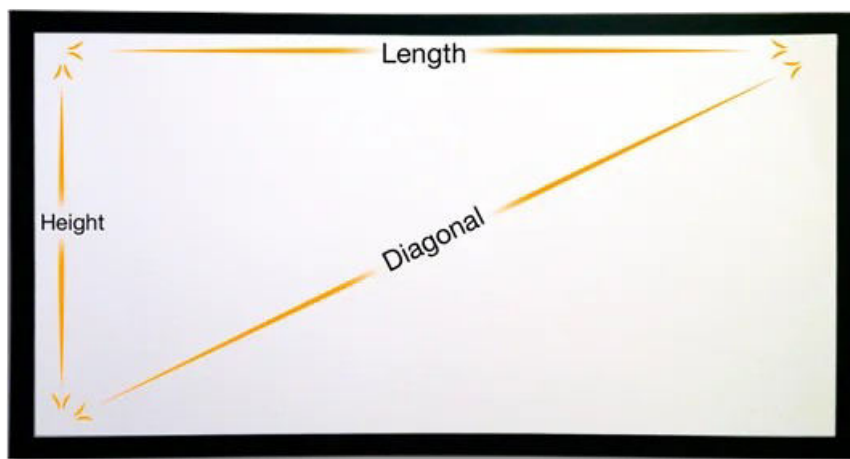
- **Barevné značení součástek:** Typicky standardizováno (rezistory, kondenzátory, atd.)
- **PCB (tištěný spoj):** Nejčastěji zelený, ale může být i modrý nebo černý v závislosti na výrobním procesu

Výpočet obrazu

- **Velikost obrazu:** Počet pixelů = rozlišení (např. 1920x1080 má 2 073 600 pixelů)
- **Formát obrazu:** Poměr stran (např. 16:9)
- **Pixelová hustota (PPI):** Počet pixelů na palec, ovlivňuje kvalitu zobrazení



Zobrazení základních velikostí displeje (5:4, 4:3, 16:9, 16:10)



Vysvětlení velikosti displeje

Uložení obrazu

- **Formáty:** BMP (nekomprimovaný), JPEG (komprimovaný), PNG (bezztrátová komprese)
- **Video paměť (VRAM):** Slouží k dočasnému uložení grafických dat před zobrazením

Přenos a komprimace obrazu

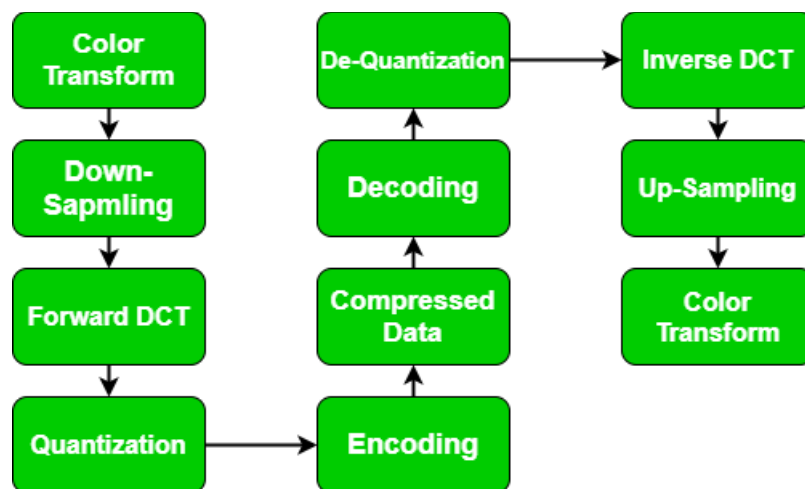
- **Přenosové protokoly:** HDMI, DisplayPort, které přenáší data ve vysokém rozlišení
- **Komprese:** Zmenšení datové velikosti obrazu pro přenos (JPEG, H.264, HEVC)
- **Bezztrátová a ztrátová komprese:** Bezztrátová (PNG), ztrátová (JPEG, H.265)

Komprese JPEG

- **Ztrátová komprese:** Snižuje velikost souboru odstraněním méně důležitých detailů
- **Použití:** Fotografie, kde drobná ztráta kvality neovlivní vnímání obrazu
- **Proces:** Dekompozice obrazu na barevné složky (YUV model), diskretizace a kvantizace, následné kódování (Huffmanovo kódování)
- **Výhody:** Významně menší soubory, ideální pro přenos a ukládání velkého množství obrazů
- **Nevýhody:** Opakované ukládání JPEG může způsobit ztrátu kvality

Komprese PNG

- **Komprese bez ztráty:** Zachovává všechny detaily obrazu (barvu, kvalitu, ...) při menší velikosti souboru
- **Použití:** Obrázky s průhledností (s alfa kanálem), grafika s ostrými hranami (loga, texty)
- **Proces:** Algoritmus komprese DEFLATE, který používá kombinaci LZ77 a Huffmanova kódování
- **Výhody:** Bezztrátový formát, ideální pro grafiku a ilustrace
- **Nevýhody:** Větší velikost souboru oproti JPEG při ukládání fotografií



Proces JPEG komprese