

11 - Grafické karty – princip, grafická rozhraní, GPU, parametry, zobrazovací jednotky – CRT, LCD, PDP, OLED (princip, parametry), datové projektory. Norma TCO, ICC profil, zvukový podsystém PC – zvukové karty, zvukové formáty, vzorkovací frekvence, datový tok, bitová hloubka, Shannonův-Nyquistův-Kotělníkův teorém

Grafické rozhraní

- zajišťuje tvorbu obrazu z aplikace
- režimy grafického výstupu:
 - o Textový – zobrazuje pouze předem definované znakové sadu uložené v paměti
 - o Grafický – informace zobrazovány po pixelech, vykreslí jakýkoli obraz v daném rozlišení
- pixel – nejmenší jednotka digitální bitmap grafiky, jeden svítící bod na monitoru
- texel – základní jednotka textury používané ve 2D
- voxel – pravidelné částice objemu představující hodnotu v 3D mřížce
- Rozlišení:
 - o počet pixelů na řádce x počet řádek 4:3 (PAL), 5:4(DVDPAL720x576), 16:9, 16:10
 - o poměr stran monitoru – poměr počtu pixelů, neplatí pro anamorfní formát
- Barevná hloubka:
 - o počet bitů pro vyjádření barvy pixelu
 - o 1 bit – dvě barvy (monocolor)
 - o 4 bit – 16 barev
 - o 24 bit – 3x8 bit – RGB (truecolor)
 - o 32 bit – 3x8 bit RGBA, alfa kanál – průhlednost
 - o víc barev – větší nároky na výkon grafické karty
- Video paměť
 - o primárně ukládá grafická data (textury, rastrové obrázky atd.)
 - o velikost je mimo jiné určena rozlišením obrazovky, barevnou hloubkou atd.
 - o záleží na složitosti objektů, způsobu vykreslování stínování a dalších parametrech
- Obnovovací frekvence
 - o určuje kolikrát za vteřinu dokáže monitor a grafická karta obraz aktualizovat
 - o progressive (p) – pro zobrazení úplných snímků
 - o interlace (i) – pro zobrazení lichých a sudých půlsnímků
- Výstupy:
 - o Analog
 - VGA – pro CRT monitor, nebo LCD s analog vstupem
 - o Digital
 - DVI-I – analog v kříži
 - DVI-D
 - HDMI
 - Display Port (DPort)

GPU – grafický procesor

- specializovaný mikroprocesor pro paralelní výpočty – SIMD (Single Instruction Multiple Date), např. zpracovávání všech složek pixelu (subpixely RGB) jednou instrukcí

- Vlastnosti:
 - o rychlé grafické paralelní výpočty, lze užít i k jiným účelům (např. kryptoanalýza)
 - o vysoce výkonná GPU obsahuje stovky jader – výkonnější grafika vyžaduje více energie a lepší chlazení
 - o GPU se chová jako paralelní koprocesor vůči CPU
 - o především vektorové výpočty (tvorba grafických scén)

- Vykreslování objektů:



- o základním stavebním prvkem 3D objektů je trojúhelník
- o každý kompletně popsany bod v 3D prostředí je označován jako vertex (vrchol)
- o mezi parametry vertexu patří například:
 - umístění v prostoru
 - barva
 - měřítko a umístění textury
 - osvětlení
 - vazba na další vertexy
- GPU vykresluje grafické procesy rychleji než CPU a uvolňuje jeho výpočetní výkon
- výkon vykreslování se udává v FPS (Frames Per Second – snímky vykreslené za sekundu)
- urychlovací techniky se označují jako grafická akcelerace, obsahují funkce pro renderování (tvorby reálného obrazu na základě počítačového modelu), podporu kodeků pro digitální video atd.
- GPU frameworky:
 - o **GPGPU** (General Purpose computing on Graphics Processing Units) – paralelní výpočty na GPU
 - o **CUDA** (Computed Unified Device Architecture) - proprietární¹ framework Nvidia
 - o **OpenCL** (Open Computing Language) – otevřený standard pro paralelní výpočty
 - o **Microsoft DirectX** – sada proprietárních knihoven poskytujících API pro ovládání příslušného HW, dříve distribuovány samostatně, v současnosti vydávané pro konkrétní OS

¹ SW vlastněný společností, k užívání je vyžadována licence, není volný pro úpravu a distribuci

Zobrazovací jednotky

- CRT (Cathode Ray Tube)
 - obrazovka s katodovou trubicí
 - Princip
 - na přední části (stínítku) se vytváří obraz pomocí dopadu proudu elektronů na vrstvu luminoforu vytvářejícího viditelné světlo
 - uvnitř obrazovky je vakuum
 - obrazovka je elektronka s anodou na stínítku a vychylovacími cívkami pro nasměrování proudu elektronů
 - Černobílé obrazovky – jediný paprsek elektronů
 - Barevné obrazovky – 3 paprsky, RGB
- LCD (Liquid Crystal Display)
 - displej z tekutých krystalů, tenký a plochý, vytlačil CRT
 - Princip
 - každý pixel se skládá z molekul tekutých krystalů uložených mezi 2 průhlednými elektrodami a 2 polarizačními filtry (s kolmými osami polarizace)
 - tekuté krystaly mají krystalickou mřížku, ale zároveň se chovají podobně jako kapalina
 - světlo procházející krystalem je rotováno, díky čemuž může projít oběma polarizačními filtry
 - TN LCD (Twisted Nematic LCD)
 - nejčastější technologie
 - obraz se vytváří stáčením tekutých krystalů, které v klidovém stavu propouští světlo
 - vlastnosti:
 - levné
 - rychlá odezva (obraz se rychle překresluje a není zpožděný)
 - horší barvy (menší hloubka barev)
 - horší pozorovací úhly
 - při chybě pixel svítí
 - VA LCD (Vertical Alignment LCD)
 - vylepšený TN, body rozděleny do více zón – lepší kontrast a podání barev
 - vlastnosti:
 - dobrý poměr kvalita/cena
 - rychlá odezva
 - barvy a pozorovací úhly závisí na výrobci
 - při chybě pixel zčerná (neaktivní pixely nepouští světlo)
 - TFT LCD (Thin Film Transistor LCD)
 - udržení kontrastu zobrazení
 - pro každý bod je tranzistor s vřazeným kondenzátorem udržujícím napětí pro příslušné buňky a obnovuje ho v příslušných intervalech

- IPS LCD (In-Plane-Switching LCD)
 - založen na principu TFT
 - vlastnosti:
 - nejvěrnější barvy
 - rychlá odezva
 - dobrý kontrast a velké pozorovací úhly
 - drahý, složitý na výrobu
- Plazmové Displeje (PDP)
 - aktivní zobrazovač
 - plošná matice doutnavek s nanesenou vrstvou luminoforu v barevném spektru RGB, do kterých jdou adresovací elektrody
 - vnitřní plyn po zažehnutí vytvoří plazmatickou strukturu se světelným efektem
 - jas je regulován pomocí doby trvání výboje
 - vlastnosti:
 - vysoký jas a kontrast barev
 - nízká životnost (luminofor se vypálí a barvy začnou blednout)
- LED (Light Emitting Diodes)
 - aktivní zobrazovač
 - plošné matice z obrazových RGB buněk
- OLED (Organic LED)
 - aktivní zobrazovač
 - k LED je přidán organický luminofor, který sám vyzařuje světlo, když se na něj přivede elektřina (když jím prochází elektřina, excitované elektrony jsou přitahovány kladnými dírami, když se zkombinují, uvolní se světlo)
 - vlastnosti:
 - vyšší počty barev
 - velký vyzařovací úhel
 - vysoký jas a ostrost
 - nízká spotřeba
- Dataprojektory
 - pasivní zobrazovače – vnější zdroj světla (lampa)
 - LCD
 - bílý paprsek z lampy se rozloží na RGB, každá barva prochází LCD panelem a pomocí hranolu se skládají v konečný obraz promítaný skrz optiku na plátno
 - nenáročná na údržbu a seřízení
 - jasně zřetelný vybarvený obraz s plynulými barevnými přechody a menšími kontrasty – ideální pro video
 - DLP
 - používá mikrokontroler DMD (Digital Micromirror Device) s mikroskopickým zrcátkem pro každý pixel
 - jednaprocesorový DLP projektor tvoří obraz díky průchodu paprsku skrz rotující segmentový kotouček, na kterém se střídají barevné výseče, barvy se pak odrážejí od mikrozrcátek a vychází ven optikou projektoru
 - detailní obraz, vysoký kontrast a solidní světelný výkon
 - tříprocesorová verze bez barevných kotoučků má kvalitnější obraz, bílý paprsek se dělí na tři barvy pomocí filtru, ty se zpracovávají současně každým čipem a nakonec se odstíny sloučí

Norma TCO

- označuje šetrnost PC k životnímu prostředí
- původně se vztahovala na CRT monitory (rentgenové záření)

ICC profil

- International Color Consortium
- charakterizuje dosažitelnou oblast barev v určitém prostoru a vlastnosti reprodukčního zařízení či média
- přenos mezi prostory RGB a CMYK k zajištění barevné shody při reprodukci barev
- v podstatě tabulka převádějící RGB čísla na barvy vyjádřené pomocí nezávislého a normalizovaného barevného prostoru

Zvukový podsystém PC

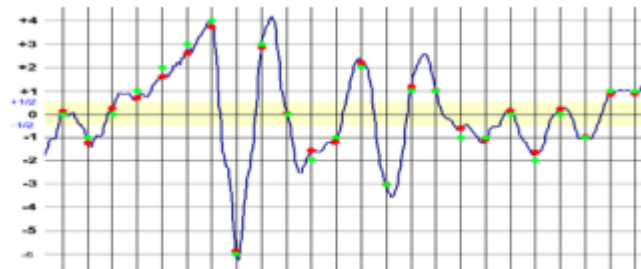
- Zvukové rozhraní
 - o hlavní funkcí je vstup a výstup audio signálu
 - o ovládané pomocí SW
 - o spadá sem:
 - integrované rozhraní
 - rozšiřující karty
 - USB zvuková karta
 - mikrofon, sluchátka
 - HDMI
- Signály zvukové karty (bravy konektorů rozhraní):

Barva	Funkce
 Pink	Analogový mikrofonní vstup.
 Light blue	Analogový vstup.
 Lime green	Analogový výstup pro hlavní stereo signál (přední reproduktory nebo sluchátka).
 Black	Analogový výstup pro zadní reproduktory.
 Silver	Analogový výstup pro boční reproduktory.
 Orange	S/PDIF digitální výstup. Sony/Philips Digital InterFace

- Zvukové formáty (audiokodeky)
 - o monofonie – jeden kanál
 - o stereofonie – více kanálů (L+P, 5+1)
 - o bezztrátové
 - WAV (Waveform audio file format)
 - vytvořeno IBM a Microsoftem
 - ukládání zvuku na PC
 - Kontejner obsahuje nekomprimovaný zvuk kódovaný pomocí pulzně kódové modulace s lineárním kvantováním (LPCM), často shodný se záznamem na audio CD
 - o ztrátové – po kompresi nelze zrekonstruovat původní signál
 - MPEG layer 1 až 3 (mp3)
 - AAC – zvuk mp4
 - WMA – proprietární Microsoft
- plnorozsahové kanály od 20 Hz do 20 kHz, LFE kanál do 120 Hz

- Digitální záznam

- Analogový signál protíná v čase vzorkování úroveň signálu vyznačené červenými body, které jsou v převodníku kvantovány na zelené body, odpovídající nejbližšímu číselnému vyjádření.



- Vzorkovací frekvence – počet vzorků za čas, audio CD 44,1 kHz, DVD 48 kHz
 - Bitová hloubka – počet bitů v jednom vzorku, audio CD 16b, DVD 24b
 - Datový tok – množství přenesených dat v čase při on-line přenosu, např kbit/s
- Shannonův-Nyquistův-Kotělníkův teorém
- Rekonstrukce spojitého, frekvenčně omezeného signálu z jeho vzorků je možná tehdy, pokud byla vzorkovací frekvence vyšší než dvojnásobek nejvyšší harmonické složky vzorkovaného signálu.