

OSNOVA

- základní informace
- 3D model
- typy 3D modelování
- textury a materiály
- světlo
- kamera
- rendering
- animace
- zobrazení 3D objektu na 2D obrazovce
- výkon a hardware
- formáty 3D souborů
- programy
- využití
- výhody a nevýhody

- grafika zobrazovaná ve **třech rozměrech** (šířka, výška, hloubka)
- používá souřadnice X, Y, Z
- vytváří **dojem prostoru a hloubky**
- umožňuje **realistické modelování** objektů
- **Použití:** hry, filmy, animace, architektura, reklamy
- **ZÁKLADNÍ PRINCIP 3D GRAFIKY**
 - 3D grafika pracuje ve třech krocích:
 1. Modelování – vytvoření 3D objektu
 2. Texturování – přidání povrchu (barva, materiál)
 3. Rendering – výpočet finálního obrazu (vypočítání světla, stínů, odrazů)
- **3D MODEL**
 - tvořen pomocí **vrcholů** (vertices), **hran** (edges) a **ploch** (faces, polygon)
 - nejčastěji **trojúhelníky** (nejjednodušší stabilní plocha)
 - Čím více polygonů model obsahuje:
 - tím je detailnější
 - tím je náročnější na výkon
- **TYPY 3D MODELOVÁNÍ**
 - **Polygonální modelování**
 - objekt tvořen sítí **polygonů** (nejčastěji trojúhelníky nebo čtyřúhelníky)
 - Polygonální síť (mesh) z - **vrcholů, hran, ploch**
 - Ze základních tvarů -> složitější objekty
 - **Tvarování** - dělení ploch na menší, posouvání vrcholů, přidávání nových polygonů
 - **Výhody** - jednoduché vytváření

- vhodné pro real-time rendering

 - **Nevýhody** - malý počet polygonů -> hranatý objekt

- vysoký počet polygonů -> zatěžuje grafickou kartu

 - nejčastější ve **hrách, VR**, filmová animace (jednodušší modely)
 - **NURBS modelování**
 - založeno na matematických křivkách a plochách
 - Povrch je vypočítáván podle vzorců ne z polygonů - dokonale hladké plochy
 - **Výhody** - přesné tvary, hladké plochy, ideální pro technické návrhy
 - **Nevýhody** - složitější výpočty, převod do polygonů při renderingu
 - používá se v **architektuře, letectví, automobilový průmysl**
 - **Sochařské modelování (sculpting)**
 - digitální modelování podobné práci s hlinou
 - **Tvarování** - tahání, vyhlazování, přidávání materiálu
 - Model může mít miliony polygonů
 - Používá se **dynamické rozdělávání ploch**
 - **Výhody** - realistické výsledky, vysoký detail
 - **Nevýhody** - vysoké nároky na výkon, velký počet polygonů, často se musí optimalizovat pro hry

- používá se u **filmových nebo herních postav** a detailních modelů

- **TEXTURY A MATERIÁLY**

- **textura** = 2D obrázek aplikovaný na 3D objekt (barva, vzor, detaily)
- **materiál** určuje **chování povrchu vůči světlu**: lesk, průhlednost, odraz světla
- používá se **UV mapování** (rozbalení 3D objektu do 2D plochy)

- **SVĚTLO**

- simuluje **reálné osvětlení**, bez něj model vypadá nepřírozně
- **vytváří**: stíny, odrazy, atmosféru (např. barvou světla)
- **typy světla: bodové** - z jednoho bodu **do všech směrů**, intenzita se snižuje se vzdáleností (lampy, světla v místnosti, malé zdroje světla)

směrové - svítí **jedním směrem**, vzdálenost od objektu nehraje roli, **ostré stíny** (slunce, velké zdroje světla)

plošné - z určité **plochy**, měkčí a **realističtější stíny**, výpočetně náročné (studiové osvětlení, realistické filmové scény)

- **KAMERA**

- určuje **pohled na scénu**
- **nastavuje**: úhel, vzdálenost, perspektivu
- může být **statická nebo animovaná**

- **RENDERING**

- proces **výpočtu finálního obrazu** ze scény (velmi náročný proces)
- **počítá**: světlo, stíny, odrazy, materiály
- může být: **real-time rendering** (v reálném čase – hry)

offline rendering (dlouhý výpočet – filmy)

- **ANIMACE**

- změna polohy objektů v čase
- používá se:
 - **keyframing** (klíčové snímky)
 - **motion capture** (snímání pohybu herců - Polar Express, Avatar)
- využití: filmy, hry, reklamy

- **ZOBRAZENÍ 3D OBJEKTU NA 2D OBRAZOVCE**

- používá se projekce (převod 3D prostoru na 2D plochu)
- typy: **perspektivní** (objekty v dálce jsou menší)

ortogonální (bez perspektivy, technické výkresy)

- **VÝKON A HARDWARE**

- 3D grafika je **náročná** na: **procesor** (CPU)

grafickou kartu (GPU)

- **GPU**: specializovaná jednotka pro výpočty grafiky

používají se technologie:

- ray tracing (simulace realistického světla)
 - shader (program určující vzhled povrchu)
- **FORMÁTY 3D SOUBORŮ**
 - OBJ, STL (3D tisk), BLEND, FBX
- **PROGRAMY**
 - Blender, Autodesk Maya, Cinema 4D, 3ds Max, ZBrush
- **VYUŽITÍ**
 - počítačové hry
 - animované filmy
 - architektonické vizualizace
 - medicína
 - průmyslový design
 - virtuální realita (VR)
- **VÝHODY A NEVÝHODY**
 - **Výhody** - realistické zobrazení, simulace prostoru, interaktivita
 - **Nevýhody** - vysoké nároky na hardware, složitější tvorba, delší čas výpočtu