

Počítačová grafika 2

Róbert Bohdal, FMFI UK

M-114, bohdal@fmph.uniba.sk

flurry.dg.fmph.uniba.sk/webog/bohdal

Obsah a forma

- Nadväzuje na prednášku *Počítačová grafika 1*
 - predpokladá sa znalosť pojmov a algoritmov *Počítačovej grafiky 1* (vektor, súrad. systém, premietanie, ...)
- Hlavná téma:
 - tieňovanie,
 - osvetľovacie modely,
 - globálne osvetlenie
- 2P/2C, predmet končí skúškou
cvičenie vedie Mgr. Marcel Makovník
na cvičení sa odovzdávajú domáce úlohy a
projekty, voliteľne referát/prezentácia

Sylabus predmetu

- 1) Svetlo a rádiometria
- 2) Odraz svetla, BRDF
- 3) Algoritmy tieňovania
- 4) Raytracing
- 5) Globálne osvetľovacie modely
- 6) Monte Carlo metódy
- 7) Zobrazovacia rovnica, Path tracing
- 8) Rádiozita
- 9) Zobrazovanie textúr
- 10) Metódy zobrazovania tieňov
- 11) *Irradiance caching, Photon mapping*

Hodnotenie

- 60 bodov skúška / 40 bodov cvičenie
- Skúška: 2 x 30 bodov (2 otázky, ústna)
- Cvičenie:
 - 12 b – matematické úlohy
 - 8 b – blenderovské projekty
 - 20 b – naprogramované úlohy v C#
 - 5 b bonus za zaujímavú prezentáciu vedeckého článku
- za oneskorené odovzdanie úloh sa strháva 50% bodov, “deadline” je posledné cvičenie
- Pre získanie hodnotenia musí študent získať aspoň 50% z každej položky (30b, 6b, 4b, 10b)

Hodnotenie

- Výsledné hodnotenie na skúške:
 - “A” 90 - 100 bodov
 - “B” 80 - 89 bodov
 - “C” 70 - 79 bodov
 - “D” 60 - 69 bodov
 - “E” 50 - 59 bodov

Literatúra

- Jiří Žára, Bedřich Beneš, Jiří Sochor, Petr Felkel: *Moderní počítačová grafika*, Computer Press, 2004
- Alan Watt: *3D Computer Graphics*, Addison-Wesley, 2000
- Samuel Buss: *3-D Computer Graphics - A Mathematical Introduction with OpenGL*, Cambridge University Press, 2003
- Hughes, van Dam, McGuire, Sklar, Foley, et al.: *Computer Graphics: Principles and practice*, Addison-Wesley, 2013
- Shirley, Ashikhmin, Marschner: *Fundamentals of Computer Graphics*, A K Peters, 2009

Oblasti využitia renderovaného obrazu

- tvorba animovaných filmov
- vizuálne efekty
- hry
- simulácie
- priemyslový dizajn (strojárstvo, architektúra, ...)
- virtuálna realita a rozšírená realita
- vizualizácia dát a procesov (medicína, ...)
- kultúrne dedičstvo
- geovizualizácia
- virtuálne showroomy

Využitie ďalších odborov

- Fyzika
 - Rádiometria
 - Modely interakcie svetla s materiálmi
 - Teória transportu svetla
- Matematika
 - Integrálne rovnice
 - Metódy Monte Carlo
- Informatika
 - Výpočtová geometria
 - Programovanie, softvérové inžinierstvo
- Vizúálne vnímanie
- Umenie

Animované filmy



Vizuálne efekty

Spojenie reálneho a počítačom vytvoreného obrazu



Hry

Interakcia s dejom, zábava



Simulácie

Testovanie procesov, výučba - precvičovanie osôb



Priemyslový dizajn (CAD systémy)

Tvorba a dizajn nových modelov



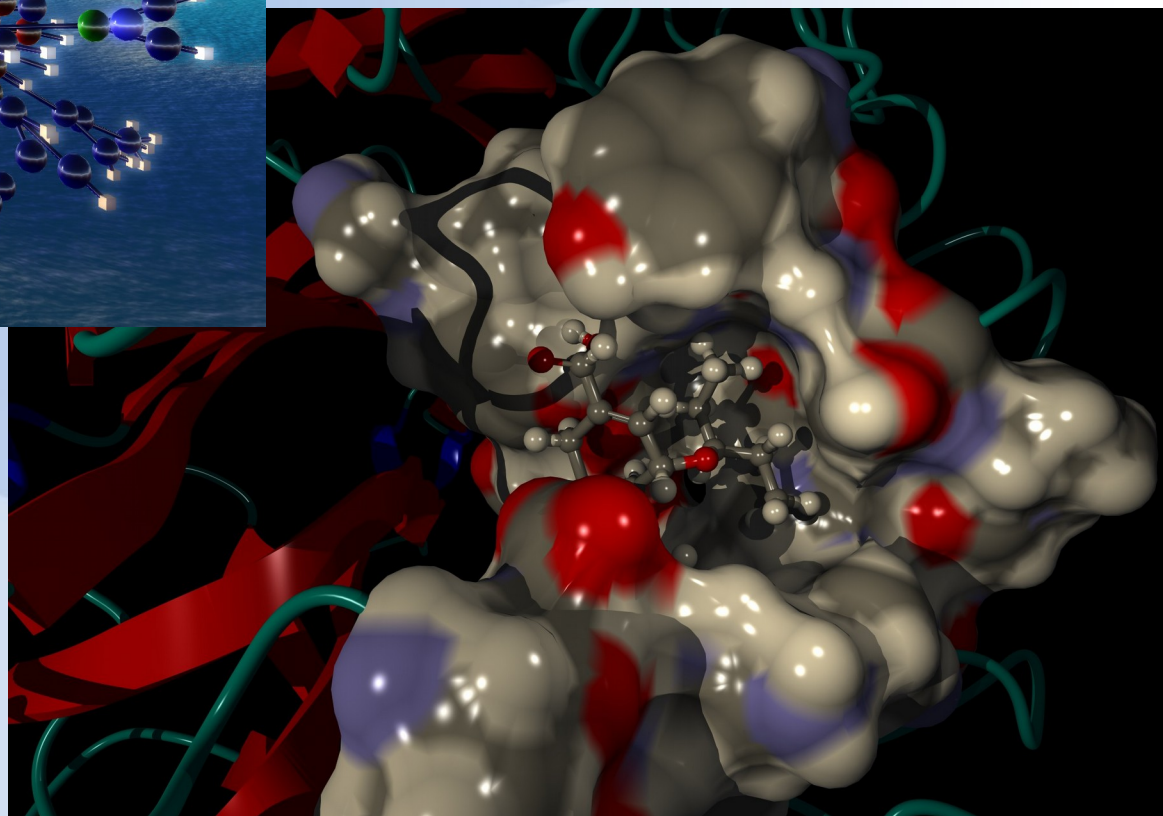
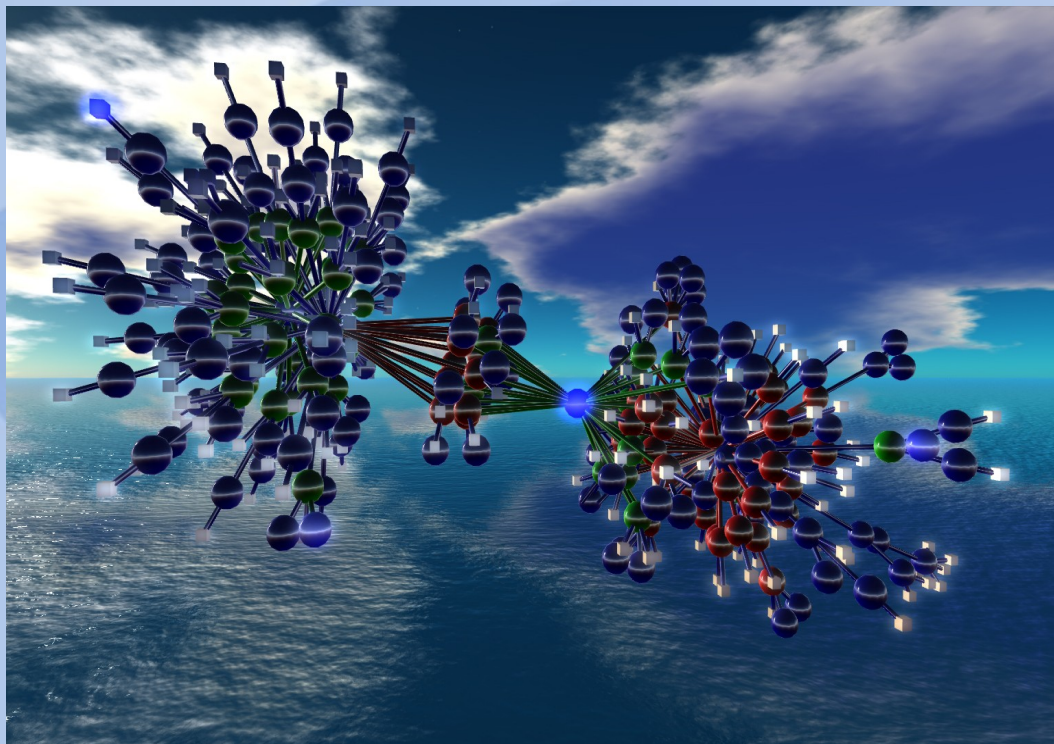
Architektúra



Virtuálna a rozšírená realita



Vizualizácia dát a procesov



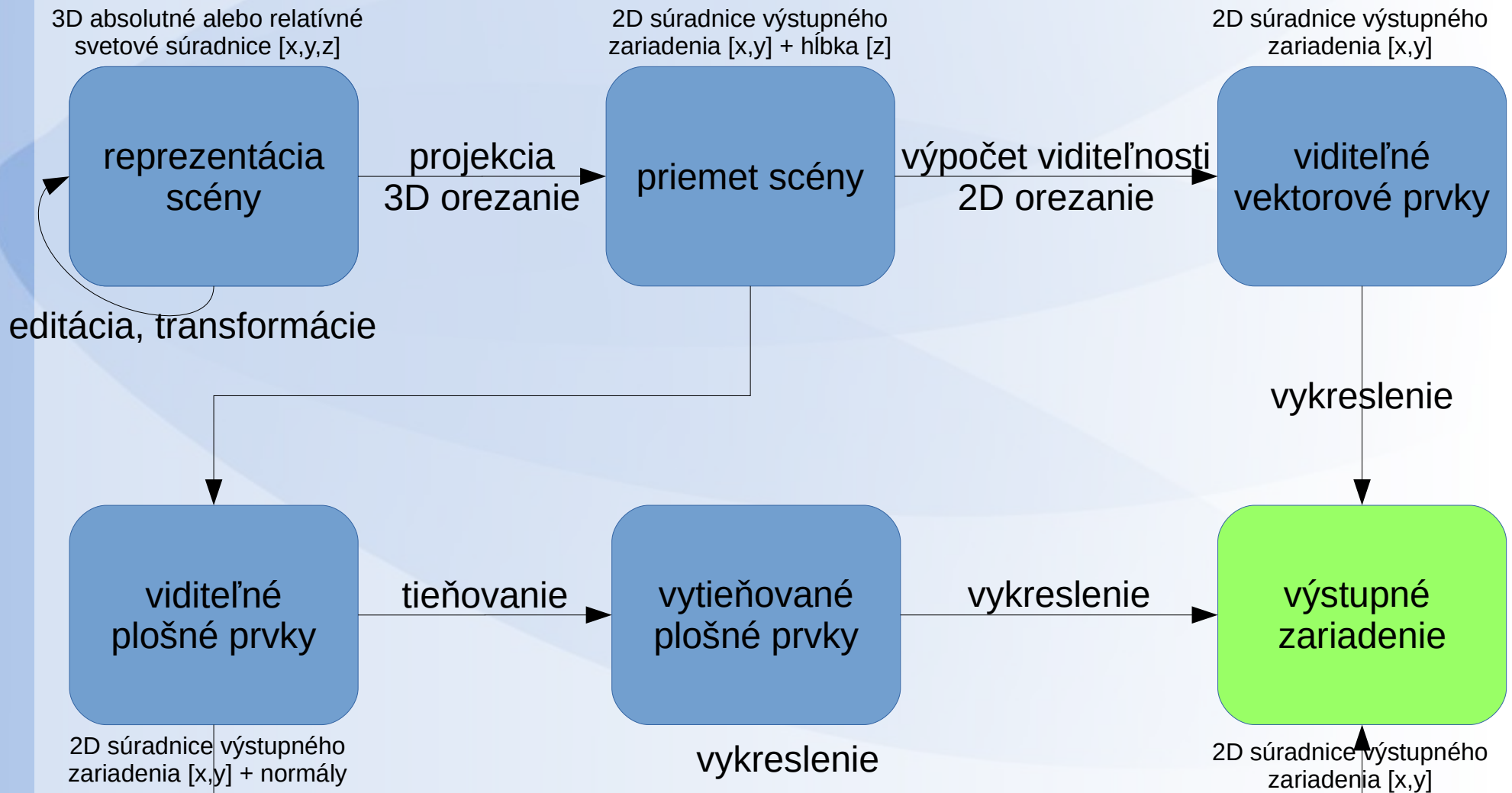
Kultúrne dedičstvo



Geovizualizácia



3D grafický systém



Fázy spracovania scény

- **editácia, transformácie** (práca s 3D dátami)
 - funkcie modelovacieho programu (CAD, animačný systém, ...)
 - u čisto zobrazovacích systémov chýba (simulačné programy, hry, ...)
- **projekcia (+3D orezanie)**
 - transformácie priestorových súradníc do roviny (so zachovaním „hĺbky“ pre výpočet viditeľnosti)
 - rôzne uhly pohľadu, perspektíva

Na zamyslenie

- Aký je rozdiel medzi 2D softvérom a vykreslenými obrázkami a vyrenderovanými obrázkami v 3D modelovacom alebo renderovacom programe?
- Aké sú možnosti, na ktoré si spomeniete, vykresliť (vyrenderovať, vytieňovať) 3D objekty v scéne?
Usporiadajte tieto možnosti od najjednoduchších po najzložitejšie.