

# Hardware pro počítačovou grafiku

## NPGR019

### Úvod do přednášky

Josef Pelikán  
Jan Horáček

<http://cgg.mff.cuni.cz/>  
MFF UK Praha

2012



## Obsah a forma

- navazuje volně na přednášku NPGR003
- **hardwarově urychlované** zobrazování 3D grafiky
  - datové stuktury pro 3D grafiku
  - možnosti grafických akcelerátorů (algoritmy, buffery)
  - techniky zobrazování 3D scén, pokročilejší efekty,  
programování GPU
  - příklady konkrétního API (OpenGL)
  - základ programování negrafických algoritmů na GPU (CUDA)
  - praktický přístup k raytracingu v reálném čase na GPU
- formát: **2/1 Z,Zk**
  - cvičení v laboratoři na počítačích osazených kartami NVIDIA



# Stručný plán přednášky

- **úvod, historie, architektura**
  - historie grafických urychlovačů, výhled do budoucnosti
  - zobrazovací řetězec 3D grafiky
  - architektura FFP a PP (pevný a programovatelný řetěz)
- **data pro 3D grafiku**
  - povrchové reprezentace scény
  - LoD (Level of Detail)
  - hierarchické reprezentace, billboardy, point-sprites
- **základní metody grafického urychlovače**
  - výpočet viditelnosti, poloprůhlednost
  - mapování textur
  - mlha



## Stručný plán přednášky 2

- **základní techniky práce s urychlovačem**
  - předávání dat, vertex-buffery, index-buffery
  - textury a jejich kombinace, formáty textur
  - double-buffering
- **pokročilejší techniky a efekty**
  - víceprůchodové zpracování, stencil-buffer, akumulace výsledků
  - bump-mapping a environment-mapping
  - vržené stíny, dokonalejší osvětlovací modely, NPR, ...



## Stručný plán přednášky 3

- **programování GPU**
  - základní architektura, vertex shaders, fragment shaders, geometry shaders, HW tessellation
  - uživatelská data ve vrcholech a texturách
  - jazyky pro programování GPU (Cg, HLSL, GLSL)
  - programování nejen pro grafiku: CUDA, OpenCL
- **raytracing v reálném čase**
  - jak jednoduše pustit raytracing na GPU
  - přesný odraz a lom světla v reálném čase, ...
  - OptiX a jeho alternativy
  - budoucnost raytracingu



# Literatura

- Tomas Akenine-Möler, Eric Haines: **Real-time rendering, 3<sup>rd</sup> edition**, A K Peters, 2008, ISBN:9781568814247
- OpenGL Architecture Review Board: **OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL**, Addison-Wesley, nejnovější vydání (aktuálně 8. vydání pro OpenGL 4.1)
- Randima Fernando, Mark J. Kilgard: **The Cg Tutorial**, Addison-Wesley, 2003, ISBN: 0321173481



## Literatura 2

- Ron Fosner: **Real-Time Shader Programming**, Morgan Kaufmann, 2002, ISBN:1558608532
- Randi J. Rost: **OpenGL Shading Language**, Addison-Wesley, 2004, ISBN: 0321197895
- ed. Randima Fernando: **GPU Gems**, Addison-Wesley, 2004, ISBN: 0321228324
- ed. Matt Pharr: **GPU Gems 2**, Addison-Wesley, 2005, ISBN: 0321335597
- ed. Hubert Nguyen: **GPU Gems 3**, Addison-Wesley, 2007, ISBN: 0321515269



## Literatura 3

- **NVIDIA**, pro vývojáře: <http://developer.nvidia.com/>
- **ATI**, pro vývojáře: <http://developer.amd.com/>
- **OpenGL, OpenCL**: <http://www.khronos.org/>
- **GameDev.net** server pro vývojáře her:  
<http://gamedev.net/>
- **Gamasutra** e-zin pro vývojáře her:  
<http://www.gamasutra.com/>
- Dave Eberly: <http://www.geometrictools.com/>
- populární **citační databáze** (obsahuje často i plné verze článků): <http://citeseer.ist.psu.edu/>

