

Počítačová grafika 1 (PGR 1)

Pavel Strachota

FJFI ČVUT v Praze

27. září 2024

Kontakt

Ing. Pavel Strachota, Ph.D.

Katedra matematiky

Trojanova 13, místnost 033a

E-mail: pavel.strachota@fjfi.cvut.cz

WWW: <http://saint-paul.fjfi.cvut.cz/POGR>

Přednášky

- 1 přednáška týdně, **Pátek 14:00 - 15:40, T-201**
 - formálně rozsah "1+1"
- ukončeno **zápočtem** a **zkouškou**, 2 kredity
 - docházka povinná
- prezentace k přednáškám dostupné na webu






Obsah přednášky (obecně)

- seznámení s podstatou vnímání grafiky a její prezentace na počítači
- některé problémy 2D grafiky a jejich řešení:
 - (zjednodušený) matematický popis vybraných metod a algoritmů
 - rozbor implementace (pomocí pseudokódu apod.)
 - přehled dalších metod a náměty na jejich studium
- použití technologií počítačové grafiky v praxi
 - vědecké dokumenty
 - fotografování
- internet a multimédia

Obsah přednášky (konkrétně)

- 1 **HW pro grafiku** - zobrazovací zařízení, grafické akcelerátory
- 2 **Teorie barev** - vnímání barev, barevné prostory
- 3 **Rastrové algoritmy** - efektivní kreslení přímky, elipsy, vyplnění polygonu, antialiasing ...
- 4 **Výpočetní geometrie** - nalezení konvexního obalu, triangulace polygonální sítě
- 5 **Transformace obrazu** - interpolace, *warping*, *morphing*
- 6 **Formáty a algoritmy pro ukládání a kompresi obrazu**
- 7 **Grafická uživatelská rozhraní** - koncepce, implementace, knihovny, příklady
- 8 **Tvorba vědeckých dokumentů** - \LaTeX , LyX, XFig, Dia, Inkscape, asymptote, Beamer, a0poster
- 9 **Technologie digitální fotografie** - HW fotoaparátů, principy fotografování
- 10 **Webové a multimediální technologie** - HTML, CSS, Flash, SVG

Literatura - PGR 1

-  S. Marschner, P. Shirley: *Fundamentals of Computer Graphics (4th ed.)*, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016.
-  J. F. Hughes, A. van Dam, M. McGuire, D. F. Sklar, J. D. Foley, S. K. Feiner, K. Akeley: *Computer Graphics: Principles and Practice (3rd ed.)*, Addison Wesley, 2014.
-  J. Vince: *Mathematics for Computer Graphics (4th ed.)*, Springer-Verlag London, 2014.
-  M. de Berg, O. Cheong, M. van Kreveld, M. Overmars: *Computational Geometry – Algorithms and Applications*, Springer-Verlag Berlin, 2008.
-  Žára, Beneš, Sochor, Felkel - *Moderní počítačová grafika*. Computer Press, 2005.

Hodnocení

Zápočet:

- 1 za docházku na přednášky (min 50% účast)
- 2 za svědomitě a samostatně vypracovanou zápočtovou práci dle pokynů (**PŘEČTĚTE SI JE na webu!!!**)
 - témata viz dále
 - Práce na zápočtovém úkolu by měla obohatit vás a jeho výsledek by mohl obohatit přednášku příští rok :-)

Zkouška – ústní pohovor:

- 1 prezentace zápočtové práce a demonstrace porozumění tématu
- 2 diskuse o teorii, obvykle související s tématem práce

Zápočtová práce

Program

Program implementující některý ze složitějších algoritmů počítačové grafiky:

- úsečkový warping + uživatelské rozhraní
- morphing + GUI
- dithering - různé algoritmy + GUI
- „color picker“ - GUI, různé barevné prostory, výběr barev myší, HTML RGB formát atd.
- algoritmy ořezávání a vyplňování
- algoritmy komprese obrazu (vytvoření vlastního komprimovaného formátu)
- výpočetní geometrie + GUI
- jednoduchá hra dle vlastního nápadu (např. s pomocí SDL)
- další vlastní témata po konzultaci se mnou

Zápočtová práce

Vlastnosti správně vypracovaného programu

- přehledná struktura kódu, (doporučen) objektový návrh
- program se musí přeložit bez chyb a fungovat
- dokumentace
 - návod, jak přeložit + jaké knihovny jsou třeba
 - jak se používá
- **musíte ho napsat VY !**
 - můžete používat hotový kód (knihovny, úryvky kódu z internetu), ale nikoliv ke splnění samotného úkolu v zadání (**Příklad - warping:** použít knihovny na tvorbu GUI a načítání obrázků je OK, ale použít implementaci warpingu staženou z internetu NENÍ OK)

Zápočtová práce

Prezentace

- CSS, JavaScript, vektorová grafika SVG, asymptote, TikZ
 - naučte se pracovat s nějakou technologií tvorby grafického / multimediálního obsahu
 - vytvořte a vyzkoušejte jednoduchý příklad použití této technologie
 - připravte prezentaci obsahující seznámení s technologií (popř. technické detaily), vysvětlení jejího použití a nakonec předvedení návrhu a funkčnosti vlastního příkladu
 - vědecká vizualizace, téma z vaší BP související s grafikou
- prezentace na poslední hodině POGR
 - délka 20-30 minut, tj. **omezený počet zadání pro max. 3-4 zájemce**