

# Hovory s informatiky

Pracoviště: Katedra informatiky a výpočetní techniky,  
Fakulta aplikovaných věd, Západočeská univerzita v Plzni  
Ivana Kolingerová

1. **Charakteristika pracoviště:** počítačová grafika, softwarové inženýrství, umělá inteligence, počítačové sítě, hardware
2. **V čem je pracoviště jedinečné v ČR z hlediska výzkumu světové úrovně:**

Nejlepších výzkumných výsledků dosahujeme v oblasti počítačové grafiky, vizualizací a aplikované výpočetní geometrie. Naše nejlepší odborné výsledky jsou v oblasti kompresí v čase proměnných geometrických modelů, v oblasti vytváření a modifikace triangularizovaných modelů, zejména pro velká data, včetně paralelizace jejich výpočtu, a v oblasti metod dělení prostoru založených na Voronoi diagramech. Do našeho portfolia patří také digitální holografie.

Zajímavých odborných výsledků dosahujeme také v oblasti získávání informací a znalostí z textových dokumentů a z webu, zaměřujeme se na rozvoj metod citační analýzy, vyhledávání, klasifikace, filtrace, shlukování a sumarizace.

3. **Představte nejvýznamnější výsledek informatického výzkumu Vašeho pracoviště (vyřešení důležitého otevřeného teoretického problému, vývoj unikátního softwaru, úspěšná komerční aplikace vlastního badatelského výzkumu apod.) širší informatické veřejnosti (na úrovni studentů informaticky zaměřeného gymnázia).**

Vybrat jen jeden výsledek je obtížné, protože zajímavost může být hodnocena různě v různých informatických podoborech, i v rámci jednoho podoboru lze užít různá kritéria. Uvedme raději několik nejzajímavějších výsledků:

- **Hierarchická reprezentace prostorových modelů založená na shlukování**  
Počítačová grafika už docela zvládá vytvářet geometrické modely statických objektů. Tyto modely jsou proto stále složitější, zaznamenávají větší míru detailu, a proto jsou i větší, což přináší potíže s jejich ukládáním a zkoumáním na běžných počítačích. Proto je zapotřebí umět je reprezentovat tak, abychom s daty dokázali pracovat, mohli si je prohlížet, analyzovat, lokálně měnit míru detailu, a to i v případě, že se data jako celek nevejdou do vnitřní paměti počítače. Takovou reprezentaci pro 2D a 3D data založenou na technice shlukování a využívající triangulaci jsme vymysleli, implementovali a publikovali. Další informace lze najít na [Ska11], implementaci lze stáhnout na [Ska09].
- **Coddyac – metoda komprese animovaných 3D modelů se zohledněním lidského vnímání**  
Vnitřní i vnější paměti počítače sice rostou, ale zároveň s nimi roste i velikost a detailnost geometrických modelů, které se využívají například v počítačových hrách, designu, lékařství a mnoha dalších aplikacích. Použití animovaných modelů, které se nejen pohybují v prostoru, ale mění se i jejich tvar, přináší další nárůst objemu dat, obdobný

jako přechod od obrázku k videu. Vyvinuli jsme metodu, která umí taková data efektivně ztrátově komprimovat, přičemž bere v potaz lidské vnímání, tedy části modelu, které jsou pro lidské oko důležité, se snaží co nejvěrněji zachovat, zatímco v těch méně důležitých dochází ke ztrátě informace. Metoda je založena na analýze hlavních komponent a Laplaceově transformaci, více si o ní můžete přečíst v [Vas11]. V současné době je to nejvýkonnější známá kompresní metoda pro animované 3D modely a zároveň jediná, která se zaměřuje na lidské vnímání, je totiž schopná bez viditelného poškození dosahovat kompresních poměrů i více než 500:1.

- **Paralelní výpočet Delaunayho triangulace v 2D a 3D**

Zvládnutí výpočtu geometrických modelů velkých dat je možné také paralelním výpočtem. Věnovali jsme se paralelizaci tzv. Delaunayho triangulace, což je při vytváření geometrických modelů klíčový typ reprezentace. Z vyvinutých metod je nejúspěšnější tzv. optimistická metoda [Koh05], stala se jednou z referenčních metod a je často citována v novějších článcích.

- **Metoda sumarizace a klasifikace textů**

Dokázat najít na stále rostoucím Webu vhodné informační zdroje není nic lehkého. Proto jsou v centru pozornosti výzkumu metody automatické analýzy textů, které umí zjistit, jestli je daný dokument pro hledajícího zajímavý nebo ne. Vyvinuli jsme pro tento problém několik metod; umějí také vyhodnocovat vícero dokumentů, případně více aktualizací jednoho dokumentu, podrobnosti viz [Fia08, Ste09, TXM].

- **Metoda vytváření syntetických hologramů**

Nejlepším známým zobrazovacím principem je holografie. Hologram předmětu může vypadat přesně jako předmět - jen sáhnout si na něj nelze. Hologramy v současnosti vznikají podobně jako klasické fotografie - s využitím optiky a chemie. I v holografii se čeká posun k digitálním technologiím. Jakmile vzniknou elektronické holografické displeje, odhadem za 20 let, budeme mít k dispozici dokonalý 3D obraz. V současnosti přizpůsobujeme postupy z počítačové grafiky potřebám holografického displeje; jakmile bude k dispozici, my budeme připraveni. Software pro tvorbu syntetických hologramů lze stáhnout z [Hol]. Podrobnosti o řešení se lze dozvědět např. v [Han10].

#### **4. Jaké dosažitelné změny vnějších podmínek by pomohly ke zlepšení informatického výzkumu na Vašem pracovišti?**

- Rozumné a dlouhodobě stabilní financování výuky, vědy a základního i aplikovaného výzkumu.
- Rovnoprávnost informatických fakult v rámci České republiky – prostředky by měly být dostupné pražským i mimopražským školám a za stejných podmínek. Reálný soubor opatření pro motivaci ke studiu informatických disciplin.

#### **5. Zformulujte otázku pro představitele regionálního pracoviště informatického výzkumu, jejíž odpověď by pro Vás mohla být inspirující?**

Jaké jsou podle vašeho názoru silné a slabé stránky vašeho pracoviště?

## Odkazy

[Fia08] Fiala D., Jezek K., Rousselot F.: PageRank for Bibliographic Networks, *Scientometrics* 2008, 76 (1): 135-158

[Hol] <http://holo.zcu.cz>

[Ska09] Skála J.: Knihovna pro hierarchické clusterování data streamů, software ke stažení, 2009, dostupný na adrese <http://www.kiv.zcu.cz/vyzkum/software/detail.html?id=38>

[Koh05] Kohout J, Kolingerová I, Žára J. Parallel Delaunay Triangulation in  $E^2$  and  $E^3$  for Computers with Shared Memory. *Parallel Computing* 2005, Elsevier, North-Holland; 31(5):491-522

[Han10] Hanák I., Janda M., Skala V.: Detail-driven Digital Hologram Generation, *The Visual Computer* 26(2): 83-96, 2010

[Ska11] Skála J., Kolingerová I.: Dynamic Hierarchical Triangulation of a Clustered Data Stream, *Computers & Geosciences* 2011, 37(8):1092-1101

[Ste09] Steinberger J., Jezek K.: Update Summarization Based on Novel Topic Distribution. *Proceedings of the ACM Symposium on Document Engineering*, Munich, Germany, September 2009. ACM, ISBN 978-1-60558-575-8, 2009

[Txm] <http://textmining.zcu.cz/>

[Vas11] Váša, L., Petřík, O.: Optimising Perceived Distortion in Lossy Encoding of Dynamic Meshes, *Computer Graphics Forum*, 30(5):1439-1449, 2011