

COMPUTER ILLUSTRATION AND COMPUTER VISUALIZATION IN TEACHING PROCESS

Josef ŠEDIVÝ

Abstract: The article shows didactical possibility of computer vizualization methods and computer illustration methods and tools, application in the teaching process of technical subjects. This computers tools have to be a current part of the evaluation and elaboration of students measurements, experiences, researches and projects. Scientific vizualization methods and their application by means of information technology aks for greated attention of the teachers of technical subjects. More supporting of computer hardware and software improve quality and accessibility visualisation. tools.

Key words: computer vizualization, computer vizualization, information technology, teaching process of technical subjects.

POČÍTAČOVÁ ILUSTRACE A POČÍTAČOVÁ VIZUALIZACE VE VÝUCE

Resume: Článek poukazuje na základní didaktický význam vizualizace a ilustrace. Vizualizacím a ilustracím je nutno poskytnout maximální prostor ve výuce technických předmětů, při studentských měřeních, pokusech, výzkumech a projektech. Autor se dlouhodobě zabývá problematikou vizuální stránky výuky s cílem nacházet a aplikovat vhodné vizualizační nástroje a podpořit názornost výuky technických a přírodovědných předmětů. Vyšší kvalita hardwaru a softwaru zvyšuje možnosti aplikací a dostupnost vizualizačních nástrojů.

Klíčová slova: Počítačová vizualizace, počítačová ilustrace, informační technologie, výuka technických předmětů.

1 Úvod

Vizualizace je obecně postup, při němž vyjadřujeme určité hodnoty nebo vztahy mezi hodnotami takovou prezentací, která je vnímána vizuálně (Fassati 1999). Tato forma, kdy jsou informace vyjádřené pomocí nějaké formy vizuálií je pro člověka srozumitelná, názorná a přirozená. Vizuální formu informace užíváme stále častěji proto, že grafická podoba dat je pro studujícího člověka intuitivní, více přijatelná, rychleji se chápe a lépe se pamatuje. Lidské smysly mnohem dříve odhalí smysl, význam ale i anomálie a podobnosti v datech, které jsou zobrazeny v grafické podobě, než když data dostaneme před sebe ve formě tabulky. Například tváře lidí si pamatujeme obecně mnohem lehčeji než jména. V užším smyslu můžeme vizualizaci chápat jako sadu nástrojů a postupů (algoritmů), které slouží k vizuální analýze dat.. Lidský mozek je uspořádán tak, aby dokázal velmi rychle analyzovat scénu, kterou získá pomocí zraku, a umožnil tak rychlé přizpůsobení se novým podmínkám (Paivio, 1991). Jde tedy o proces zkoumání dat a vztahu mezi daty po jejich (někdy pouze částečném) převedení do grafické podoby. Cílem vizualizace je pochopení zkoumaných jevu a jejich vnitřních stavů. Pro

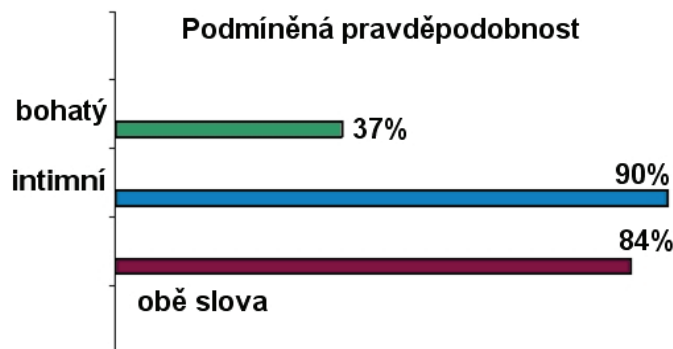
přesné výpočty se hodí spíše přímo výsledky numerické analýzy nebo řízené simulace, zobrazené například ve formě tabulek. Tyto dvě formy dat (grafická a číselná resp. textová data) se vzájemně doplňují a v mnoha aplikacích se používají současně. Vizualizace je využívána spíš v odborných oblastech a označuje se často jako vizualizace vědeckotechnických dat (scientific visualization). Jako učitel technických předmětů musíme mít na paměti, že v technické praxi je používají hlavně odborníci, kteří se potřebují rychle a kvalitně rozhodovat.

2 Vizualizace a ilustrace

Vizualizace, jako samostatná vědní disciplína, vznikla přibližně v osmdesátých letech minulého století, kdy nastal rychlý rozvoj algoritmů a technických prostředků pro prostorové zobrazení velkých balíků dat. V počátcích vývoje šlo především o skalární dvourozměrná a trojrozměrná data, tedy jednodušší algoritmy, které ovšem i dnes s úspěchem použijeme ve výuce na střední škole. Pojem ilustrace má původ v latinských slovech lustrare -osvětlit a také illustrare tedy vysvětlit. Zásadní chybou, se kterou se ve výuce můžeme setkat je postup, kdy učitel vizualizaci v technickém vyučování chápe

jen v omezeném pojetí jako ilustraci, tedy na působivé zobrazení téhož, co je napsáno na jiném místě v tabulce. Obecně se ale jedná o metodu s širším použitím. Vizualizace vedou zejména k efektivnímu a komplexnímu vnímání složitější problematiky (Spousta, 2003). Uveďme třeba promítnutí vícerozměrných datových prostorů do třírozměrného prostoru spolu s odpovídající analýzou dat, která poskytne pohled na problém z jistého požadovaného specifického úhlu. Další možností je vizualizace technických a technologických procesů. Slouží k tomu, abychom daleko od zařízení, která ovládáme, mohli sledovat jeho funkce, což může být sledování teploty vody v jednotlivých domech na sídlišti, postup výroby automobilu nebo množství

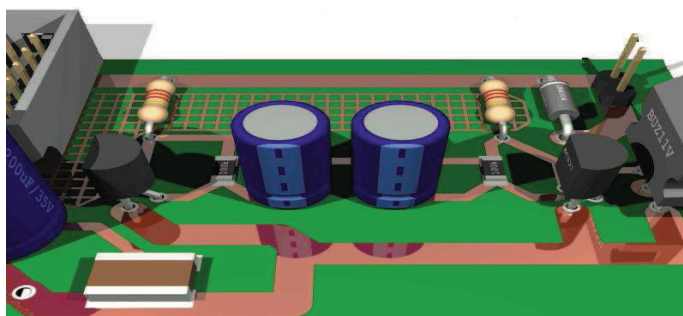
zboží v obchodním domě. Dovoluje také sledovaný děj ovlivnit. Kliknutím na ventil jej otevřeme, myši ukážeme na stupnici a tím nastavíme například teplotu. V současnosti máme k dispozici prostředky, kterými lze vizualizovat i velké množství vícerozměrných (vektorových či tenzorových) dat. Programy obsahují paralelně pracující algoritmy pro těžbu dat, které zřetelně zrychlují výpočetně náročný proces. Následující příklad je výstupem z programu, kde je sice poměrně jednoduše, ale účinně ilustrován výsledek výpočtu podmíněné pravděpodobnosti, tedy Bayesův vzorec. Didakticky přínosná je praktická informace, že tak pracují jednodušší programy, které fungují jako filtry nevyžádané reklamní e-mailové pošty tedy spamu.



Obr. 1: Ilustrace konkrétního výsledku podmíněné pravděpodobnosti podle Bayesova vzorce.

Podmíněná pravděpodobnost, že jde o spam je v tomto případě je konkrétně vyčíslena podle Bayesova vzorce, aniž by bylo cílem jej prezentovat nebo rozebírat: $0,9 \times 0,37 / 0,9 \times 0,37 + (1 - 0,9) \times (1 - 0,37) = 0,84$. Zde konkrétně číselně pravděpodobnost zasílané nevyžádané reklamy. Použitý příklad představuje 37% nevyžádaných zpráv obsahuje slovo *bohatý* a v případě slova

intimní jde dokonce o 90%. Je také zřejmé, jaké jsou vzájemné poměry jednotlivých pravděpodobností a jak se které vybrané slovo na výsledku podílí. Na základě takového vizuální představy o vztazích mezi pravděpodobnostmi studenti dobře odhadují výslednou pravděpodobnost, ačkoli bez takové jednoduché ilustrace pojem podmíněné pravděpodobnosti téměř nechápali.



Obr. 2: Příklad 3D vizualizace odvozené z nákresu schéma pomocí ULP skriptu dostupného na www.matwei.de a freeware POV-Ray zhotovené v programu Eagle.

3 Hardwarové a softwarové nároky vizualizací

V případech náročných vizualizací dolovaných dat je nezbytné nasadit počítače s vysokou propustností a stupňovatelností výkonu (s rostoucím objemem dat). Důležitým hardwarovým požadavkem je i případný paralelismus při zpracování dat pro urychlení výpočtů. I v jednodušších případech ke splnění požadavku vizualizace je nutný zejména dobrý grafický hardware. Celkově je tedy nutno pro účely vizuálního zpracování velkého množství dat použít výkonný hardware se stabilním operačním systémem a pokud možno se zaručenou průchodností systému. Přesto, že se situace ve školách zlepšila, dostáváme se jako odborní pedagogové zejména na vysokých školách do situací, kdy k dobré výuce těchto moderních metod je zapotřebí nákladného softwaru, jehož pořizovací ceny jsou obvykle v řádu deseti tisíců. Jedná se o vybavení, které není příliš vidět a finanční prostředky na kvalitní software nejsou samozřejmostí.

4 Závěr

Vytvářet kvalitní ilustrace a vizualizace v prostředí školní výuky je pro pedagoga časově i odborně náročné úkol. Ve výuce odborných technických předmětů na vyšších stupních škol mnohdy nevyhovují připravené nebo převzaté vizuální informace a je nutné vytvořit vlastní aktuální vizuála. Vývoj vizualizačních nástrojů poměrně rychle pokračuje, a to jak v oblasti technických prostředků, tak i algoritmů pro

efektivní práci s objemnými daty. Učitel, technických předmětů musí tuto účinnou a přínosnou metodu prosazovat a rozvíjet odborné znalosti v rámci svých možností.

5 Literatura:

- (1) FASSATI, T. *Gramatika praktické vizuální komunikace*. 1. vyd. Benešov: Muzeum umění Benešov, 1999. ISBN 80-238-9686-5.
- (1) PAIVIO, A. - CLARK, J. M. Dual coding theory and education. In *Educational Psychology Review* 3. Netherlands : Springer, 1991. s. 149-170. ISSN: 1096-4037
- (2) SLAVÍK P., KADLEČEK D., NAHODIL P. Supporting UI Design by Sketch and Speech Recognition In *WSCG POSTER proceedings*. Plzeň: UNION Agency - Science Press, 2004, ISBN 80-903100-6-0.
- (3) SPOUSTA, V. Vidění je vědění- ke gnozeologickým aspektům vizualizace. In *Pedagogická orientace* č. 3. Praha, 2003. s. 22-27. ISSN 1211-4669.
- (4) ŽENKA R., SLAVÍK P. In *3rd International Workshop on Task Models and Diagrams for User Interface Design - TAMODIA 2004*. New York: ACM, 2004, ISBN 1-59593-000-0.

Kontaktní adresa:

Ing. Mgr. Josef Šedivý, PhD.,
sedivy.josef@uhk.cz

Pedagogická fakulta, Katedra informatiky,
Univerzita Hradec Králové, Rokitanského 62