

POUŽITIE OPEN – SOURCE SOFTWARE VO VYUČOVANÍ MATEMATIKY

PAVLÍKOVÁ Soňa, SR

Resume

V pedagogickej praxi pri výučbe matematiky vyžadujeme interaktívne zobrazenie matematických zákonitostí prostredníctvom vhodného programového vybavenia. K dispozícii máme množstvo komerčných aplikácií ako aj aplikácie z oblasti freeware a open-source. Komerčné aplikácie sú často limitované obmedzeným rozsahom použitia, časom alebo licenčnými podmienkami. V príspevku ukážeme príklad použitia open – source aplikácie SciDAVis vo vyučovaní numerickej matematiky. Tento multiplatformový program je na rozdiel od iných obdobných programov rozšírený o zobrazovanie funkčných závislostí, ich kombináciu s experimentálnymi dátami a možnosť programovania vlastných matematických metód v Pythone.

Kľúčové slová: open – source software, matematika, funkcia

USE OF OPEN – SOURCE SOFTWARE IN TEACHING MATHEMATICS

Abstract

In teaching practice in mathematics teaching require an interactive display of mathematical patterns through appropriate software. There have many commercial applications as well as applications in the field of freeware and open source. Commercial applications are often limited the use of a limited scope, time or conditions of the license. The paper will show an example of the use of open - source applications SciDAVis teaching numerical mathematics. This cross-platform program, unlike other similar programs, extended dependency of functional imaging, a combination of experimental data and the possibility of their own mathematical programming techniques in Python.

Key words: open - source software, mathematics, function.

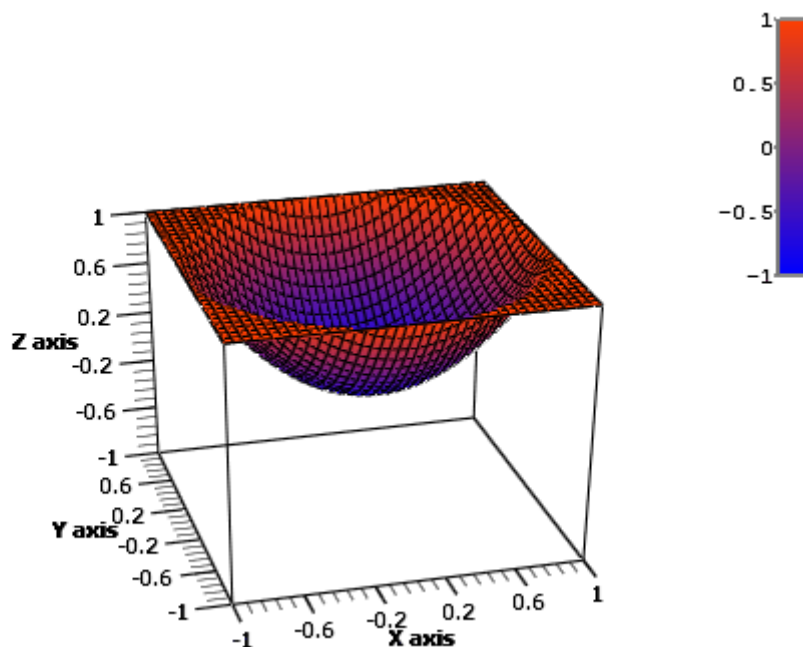
1 Úvod

V pedagogickej praxi pri výučbe matematiky vyžadujeme interaktívne zobrazenie matematických zákonitostí prostredníctvom vhodného programového vybavenia. K dispozícii máme množstvo komerčných aplikácií ako aj aplikácie z oblasti freeware a open-source. Komerčné aplikácie sú často limitované obmedzeným rozsahom použitia, časom alebo licenčnými podmienkami. Dominantným nedostatkom sú najmä obmedzené možnosti pri samostatnej práci študenta napr. domácej príprave, tvorbe ročníkových a diplomových prác. Pre voľbu programov z oblasti open-source hovorí najmä otvorená bezproblémová licenčná politika. Význam v pedagogickom procese pri vyučovaní matematiky majú v iných oblastiach vyzdvihované vlastnosti open-source programov ako sú verifikácia zdrojového kódu, algoritmov a možnosť vlastnej úpravy a rozširovania kódu programu. Pre interaktívne zobrazenie priamo počas procesu výučby nie sú vhodné rozsiahle programové systémy ako sú napr. Octave/QtOctave, vhodnejšie sú kompaktné systémy s jednoduchou obsluhou a pripravenými metódami pre demonštráciu požadovaných zákonitostí nad dátami alebo funkčnými závislosťami. Jedným z vhodných kandidátov je multiplatformový program

SciDAVis, pôvodne určený pre interaktívne spracovanie experimentálnych dát. Na rozdiel od iných obdobných programov je ale rozšírený o zobrazovanie funkčných závislostí, ich kombináciu s experimentálnymi dátami a možnosť programovania vlastných matematických metód v Pythone.

V nasledujúcich častiach príspevku predstavíme jednoduché použitie programu SciDAVis vo výučbe numerickej matematiky. Veľkou výhodou tohto programu je, že ho bezproblémovo zvládli nainštalovať a používať všetci študenti na verifikáciu domácich заданий, čo by nebolo možné uskutočniť s komerčnými aplikáciami.

SciDAVis bol s úspechom aplikovaný aj na prednáškach a cvičeniach zo základného kurzu matematickej analýzy. Vďaka veľmi jednoduchému použitiu aplikácie SciDAVis vyučujúci má možnosť interaktívne zasahovať do riešenia úloh a odpadá napríklad zdĺhavé a často krát nepresné kreslenie funkcií na tabuľu. Napríklad pre študentov býva ťažké nakresliť funkciu dvoch premenných, nasledujúci obrázok (Obr. 1) predstavuje rotačný paraboloid, nakreslenie ktorého zvládne každý študent za par sekúnd počas cvičení.



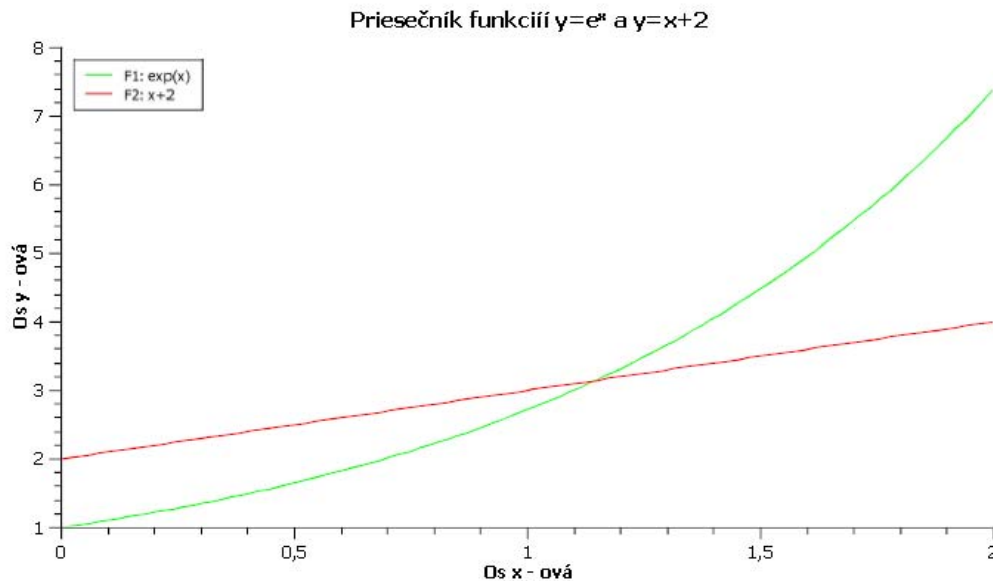
Obr. 1: rotačný paraboloid.

2 SciDAVis ako pomôcka pri vyučovaní numerickej matematiky

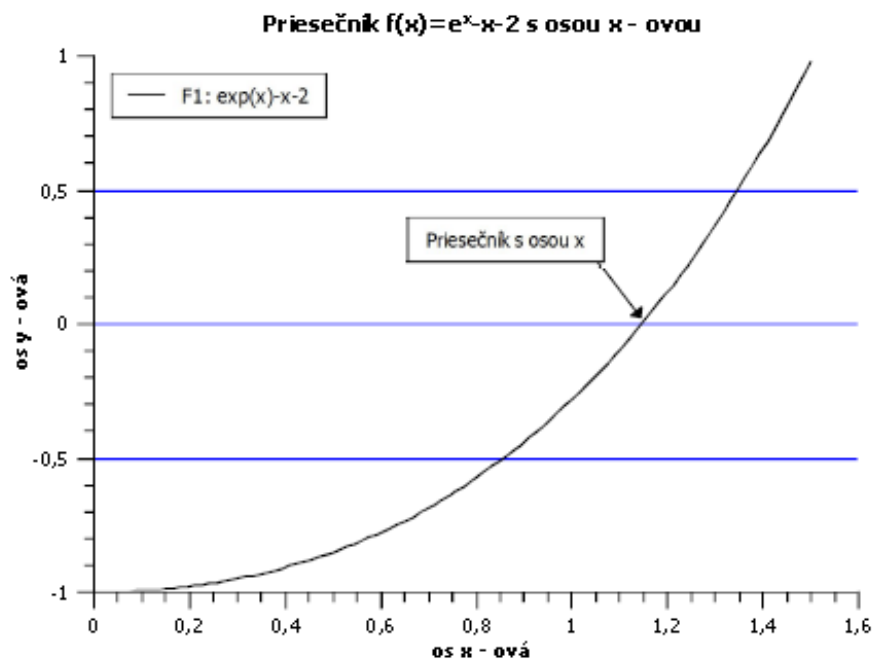
Ak chceme určiť korene rovnice $f(x) = 0$ numerickými metódami (napr. regula falsi, Newtonova metóda, iteračná metóda) je nutné separovať jednotlivé korene, tak, aby na intervale $\langle a, b \rangle$ ležal práve jeden koreň rovnice $f(x) = 0$. Na to môžeme použiť diferenciálny počet, pomocou ktorého určíme intervaly monotónnosti funkcie $f(x)$, potom v týchto intervaloch určíme čiastočné intervaly $\langle a, b \rangle$, pričom musí platiť $f(a) \cdot f(b) < 0$. Iný spôsob ako odhadnúť intervaly na ktorých sa nachádza práve jeden koreň rovnice $f(x) = 0$ je použiť grafickú metódu a práve na toto je vhodná aplikácia SciDAVis.

Napríklad máme určiť interval na ktorom sa nachádza najväčší kladný koreň rovnice $e^x - x - 2 = 0$. Rovnicu prepíšeme do tvaru $e^x = x + 2$ a hľadáme priesečníky grafov

$f(x) = e^x$ a $g(x) = x + 2$, (Obr. 2)



Obr. 2: Priesečník funkcí.



Obr. 3: Priesečník funkcie.

Môžeme nakresliť aj priamo graf funkcie $f(x) = e^x - x - 2$ a koreň odhadnúť priamo z grafu ako priesečník s osou x – ovou. (Obr. 3).

V prvom prípade nakreslenie obrázkov funkcií $f(x) = e^x$ a $g(x) = x + 2$ na tabuľu študenti zvládli bez väčších problémov, keďže ide o veľmi jednoduché funkcie. Ale nakreslenie funkcie $f(x) = e^x - x - 2$ už spôsobilo študentom značné problémy a vtedy sa

ukázalo veľmi účinné a aj dostatočne motivačné pre ďalšiu prácu použitie .V SciDAVis všetci študenti zvládli nakreslenie bez problémov a rýchlo a mohli ďalej pokračovať v riešení príkladu niektorou numerickou metódou.

3 Záver

Uvedený príklad je len jeden ukážka veľkého množstva možností software SciDAVis. Vo vyučovaní numerickej matematike na Fakulte mechatroniky bol software aplikovaný na interpolácie, kedy okrem grafu ako výstup dostaneme v jednom kroku aj koeficienty interpolačného polynómu. To dáva študentom možnosť verifikovať správnosť riešenia aj v domácich zadaniach. Cieľ príspevku bol ukázať možnosti open – source aplikácie ako alternatívy k pomerne drahým komerčným programom.

4 Literatúra

1. ŠKRÁČEK J, TCHÝ Z. *Základy aplikované matematiky I*, vyd. SNTL – Nakladatelství technické literatury, Praha 1989, 876 s.,ISBN 80-03-00150-1.
2. *SourceForge* [online]. 2010 [cit. 2010-04-28]. SciDAVis. Dostupné z WWW: <<http://sourceforge.net/projects/scidavis/>>.

Lektoroval: RNDr. Renáta Masárová, PhD.

Kontaktná adresa:

Soňa Pavlíková, RNDr., CSc.,
Katedra informatiky, Fakulta mechatroniky TnUAD,
Pri parku 19,
911 06 Trenčín, tel. 032/7417508, fax: 032/7417515
e-mail: pavlikova@tnuni.sk