

ABSTRAKT

NĚKOLIK POZNÁMEK K MAPLE NA FAST VUT

Jana Hřebíčková, Jana Slaběňáková¹

Charakteristickým rysem inovace výuky matematiky, deskriptivní geometrie, statistiky, matematického modelování v studijních programech technických universit v zemích Evropské unie (EU) je v posledních deseti letech stále větší používání nových informačních a komunikačních technologií (ICT) jako jsou :

- systémy pro symbolické výpočty (Symbolic Computing Systems, SCS), resp. systémy počítačové algebry (Computer Algebra Systems, CAS), jako např. Maple, Mathematica, Axiom, MathCad, DERIVE, apod.,
- systémy pro numerické výpočty jako např. Matlab, Statgraphics, ANSYS, apod.,
- e-learningové systémy LMS (Learning Management Systems) a informační zdroje k výuce na Internetu.

V rámci možností je aktivní účast českých universit na tomto vývoji podporována i ze strany MŠMT například formou udělování grantů z Fondu rozvoje vysokých škol (FRVŠ) návrhům zaměřených na tuto problematiku.

V souvislosti s těmito skutečnostmi vznikla významná poptávka po ICT ze strany technicky orientovaných univerzit na celém světě včetně univerzit z EU i České republiky (ČR) v čele s Českým vysokým učením technickým (ČVUT) a Vysokou školou chemicko technologickou (VŠCHT) Praha a Vysokým učením technickým (VUT) v Brně. Tyto vysoké školy již dnes ve výuce matematiky na různých stupních bakalářského, magisterského a doktorského studia široce využívají inovovaných ICT v rámci multilicencí.

Na Fakultě stavební (FAST) VUT v Brně jsou pro podporu výuky matematiky a matematického modelování zavedeny volitelné kurzy základů využití systému počítačové algebry Maple. K tomu je využívána počítačová učebna Ústavu matematiky a deskriptivní geometrie FAST vybavená 15 počítači pro práci studentů. V současné době má VUT zakoupenou multilicenci nejnovější verze 9.5 systému Maple, která je využívána na Fakultě strojní a FAST .

Systém Maple 9.5 (<http://www.maplesoft.com>) je příkladem moderního CAS, který vedle základních operací s výrazy symbolické algebry či matematické analýzy nabízí přes 5000 speciálních matematických funkcí, příkazy pro oblasti od diferenciálního a integrálního počtu přes analytickou geometrii až po speciální teorii relativity. Umožňuje řešit soustavy algebraických i diferenciálních rovnic, vše jak analyticky tak i numericky, a to v rozsahu převyšujícím základní výuku matematiky pro studenty vysokých technických škol. Výhodou Maple je vizualizace jeho výsledků, neboť v široké míře podporuje vytváření 2D a 3D grafů funkcí včetně jejich animací. Má i vlastní programovací jazyk podobný Pascalu, který mu umožňuje vytvářet vlastní procedury a knihovny pro řešení nejrůznějších matematických a technických problémů.

Maple komunikuje s uživateli pomocí **zápisníků** (angl. worksheet). Zápisníky jsou hlavním pracovním prostředím Maple. Umožňují uživatelům zadávání vstupních dat i příkazů jazyka Maple. Zápisníky jsou tvořeny následujícími základními strukturami:

- **prováděcími skupinami** (angl. execution groups) a symbolickými tabulkovými kalkulátory (angl. spreadsheets)

¹ Práce vychází z výsledku grantu FRVŠ 0083/2001.

- **textovými odstavci** (angl. paragraphs)
- **sekcemi a podsekcemi** (angl. sections a subsections)
- **hypertextovými odkazy** (angl. hyperlinks)

Do textu v zápisníku lze vkládat dva druhy **hypertextových odkazů**:

- **odkazy na zápisníky** slouží k přímému propojení jednotlivých zápisníků do ucelené struktury, po které se pak můžeme snadno pohybovat. Můžeme takto zpřístupnit i zápisníky z Internetu.
- **odkazy na soubory jiného typu** : při vybrání takového odkazu je spuštěn externí prohlížeč www stránek Takovéto odkazy pracují buď s URL daného souboru, (např. i s procedurami v Aplikačním centru Maple) nebo s absolutní cestou v rámci lokální adresářové struktury.

Zápisníky se ukládají ve speciálním formátu mws a je možno je načítat a spouštět na každém počítači, kde je Maple nainstalován. Dále je možno je exportovat do souboru formátu Latexu, HTML, HTML s MathML, RTF, maplovského, nebo prostého textu a maplovské procedury je možno exportovat do jazyků Fortran, C a Java.

Interaktivní nápověda je velkou předností Maple. Slouží ke snadné a rychlé orientaci ve stovkách jmen příkazů, funkcí a jejich parametrů. Nápověda je řešena jako systém textových dokumentů propojených hypertextovými odkazy. Každý příkaz (funkce) Maple 9.5 má zpracovanou samostatnou vlastní stránku s nápovědou. Jednotlivé stránky nápovědy mají pevnou strukturu, skládající se z následujících po sobě jdoucích částí: jméno a charakteristika příkazu, popis volání příkazu, definice parametrů příkazu, podrobný popis vlastností příkazu, příklady použití příkazu, seznam hypertextových odkazů na příbuzná témata v nápovědě Maple 9.5. Součástí nápovědy je i Matematický slovník, který obsahuje přes 5000 strukturovaných definic základních matematických pojmů a vět a odkazů na související pojmy nebo definice.

Využití Maple v práci učitele matematiky lze podle našich zkušeností na FAST VUT v Brně rozdělit do několika okruhů:

- vytváření výukových textů pomocí zápisníků;
- ověřování výsledků řešených úloh;
- podpora e-learningu;
- vědecká a výzkumná práce s využitím Maple.

Na VUT v Brně se Maple využívá při výuce matematiky od roku 1994 na Fakultě strojní, kde je nainstalován v několika počítačových učebnách.

Na FAST VUT byl Maple používán ve výuce později, v podstatě od roku 2001, odkdy je nainstalován ve dvou počítačových učebnách a na osobních počítačích učitelů matematiky.

ICT k zlepšení výuky matematiky a příbuzných teoretických oborů, kde je matematika využívána. Umožňuje rovněž řešit některé problémy s distanční formou výuky matematiky a umožňuje studentům velmi účinné procvičování probrané látky.

Literatura

- DALÍK J., HŘEBÍČEK J., HŘEBÍČKOVÁ J., RÁČEK J., SLABĚŇÁKOVÁ J.: *Využití informační technologie Maple ve výuce matematiky a ekonometrie*. Tanger s.r.o. Ostrava, 2001, ISBN 80-85988-63-1.
- HŘEBÍČEK J., KOHOUT, J., HŘEBÍČKOVÁ J., MEZNÍK I., CHVÁTALOVÁ Z: *Elektronická podpora výuky matematiky s využitím systému počítačové algebry Maple*. Pedagogický software 2004. Scientific Pedagogical Publishing, České Budějovice, 2004. ISBN 80-85645-49-1.