

Předmluva

Předkládaný text vznikl během prvního roku přednášek předmětu *Základy programování v MATLABu* na MFF UK. Tento text si neklade za cíl naučit studenty během pár lekcí mistrovství v numerických výpočtech prostřednictvím programů Octave a Matlab. Klade si cíl daleko skromnější – naučit *nezbytné* základy, pomocí kterých už může uživatel řešit složité a ještě složitější úlohy. Text je doprovázen řadou ukázkových úloh včetně zdrojových kódů, které umožňují snazší pochopení probírané látky.

Velkou inspirací byla autorovi kniha *Applied numerical methods with MATLAB for engineers and scientists* [Ch], z které jsou v tomto textu převzaty některé příklady a témata.

Hned na úvod děkuji všem „svým“ studentům, bez jejichž pomoci a zpětné vazby by tento text nikdy nespátřil světlo světa. Velký dík patří také doc.RNDr. Jiřímu Bokovi, CSc z Fyzikálního ústavu UK za velmi podnětné připomínky k rukopisu a za poutavé diskuze nad krásami numerických metod. Za pomoc se sazbou v typografickém systému \TeX a se ”záłudnostmi” jazyka českého děkuji svému bratrovi Mgr. Petru Danišovi.

1. Octave a Matlab

Octave a Matlab patří k programům, které umožňují *numericky* řešit matematické úlohy. Jejich výhodou je řada předdefinovaných funkcí, které programátor může při řešení dané úlohy využívat. Na rozdíl od klasických programovacích jazyků, jakými jsou jazyky C/C++, Fortran, Pascal a další, nemusí uživatel např. deklarovat typ proměnné, může využívat tyto programy jako lepší kalkulačku atd. Má to však i své nevýhody. V běžných programovacích jazycích skončí program chybou, chceme-li omylem do reálné proměnné uložit druhou odmocninu ze záporného čísla. Matlab i Octave spočítají správný výsledek (komplexní číslo) – a pokračují dále. Chyba tak není snadno odhalena.

Octave je šířen pod licencí GPL. Během vývoje se postupně přibližuje syntaxi i výpočetními možnostmi komerčně vyvíjenému MATLABu. Dříve poněkud zaostával v možnostech grafického zobrazení dat, v posledních verzích už s MATLABem srovnatelný. Octave používá pro grafický výstup program Gnuplot, který na první pohled nedává tak pěkné grafické výstupy jako Matlab. Přesto lze při troše znalostí Gnuplotu dosáhnout vysoké kvality grafů, které akceptují i mezinárodní odborné časopisy. Octave je běžnou součástí linuxových distribucí (spolu s programem Gnuplot), existuje ve verze pro operační systémy UNIX/Linux a Microsoft Windows. Programy uvedené v tomto textu byly testovány ve verzi 2.9.9 na platformě Linux (Fedora Core 6) a ve verzi 2.1.73 na platformě Windows.¹ Řadu doplňujících balíčků pro Octave nabízí projekt OctaveForge, který je dostupný ze stránek www.octave.org.

Matlab je oproti volně šířenému Octave komerční. Je vyvíjen firmou MathWorks, v ČR ji zastupuje firma Humusoft, s.r.o. Matlab je jakýmsi standardem mezi programy určenými pro numerické řešení úloh. Firma MathWorks jej dodává pro platformy UNIX/Linux, Windows a MacOS. Jeho velkou výhodou je podpora velké softwarové firmy, množství tzv. toolboxů, tj. knihoven funkcí nebo celých programových balíčků, řešících speciální úlohy², velmi dobré grafické výstupy a pod. Velkou výhodou je také množství učebních textů, které lze volně najít na internetu.

¹Během přípravy rukopisu byla uvolněna verze Octave–3.0.3, která se opět více přibližuje syntaxi Matlabu. Na změny syntaxe bude v textu upozorněno (zejména v kapitole věnované grafickým výstupům Octave).

²např. FEMLab, nyní COMSOL Multiphysics, pro řešení parciálních diferenciálních rovnic metodou konečných prvků

Programů, které jsou vhodné na numerické řešení úloh je samozřejmě povícero. Zmíňme ještě program Scilab (www.scilab.org) vznikají pod francouzským konsorciem Inria. Scilab je velmi podobný Octave a Matlabu, zachovává si však poněkud odlišnou syntaxi. Stojí také za zmínku, že v rámci skriptovacího jazyka Python vznikl tzv. ScientificPython. Je to modul jazyka Python určený k numerickému řešení úloh.