

Mathematica a Famulus

Supervizor: Ing. Vojtěch Svoboda

Autoři:

Ludvík Kupilík – VOŠ a SPŠE Plzeň

Jiří Hron – Gymnázium Christiana Doplera

Ondřej Čertík - Gymnázium Christiana Doplera

Miroslav Němec – SPŠE Pardubice

Madron Lukáš – Gymnázium T.G.M. Hustopeče

Famulus

Famulus je integrovaný systém pro numerické výpočty a názornou prezentaci jejich výsledků ve formě tabulek a grafů. Umožňuje jednoduše ovlivňovat a měnit jak formát výsledků, tak algoritmus samotného výpočtu. Lze jej použít pro zobrazování funkčních závislostí i naměřených dat, k modelování celé řady jevů a procesů z mnoha aplikačních oblastí (zejména v matematice, fyzice a v technických oborech), ke zpracování dat a porovnání výsledků s teoretickými modely, pro rychlou interaktivní práci ve vědecké a technické praxi i v dalších oborech činnosti a na druhé straně i pro značně náročné a rozsáhlé výpočty. Sám o sobě sice žádné výpočetní metody nenabízí, ale lze využívat hotových programů (tzv. modelů) a knihoven podprogramů (procedur a funkcí). Navíc obsahuje integrované prostředí pro vývoj a ladění algoritmů (debugger) umožňující krokovat výpočet a sledovat hodnoty výrazů a proměnných. Jazyk systému Famulus je velmi blízký běžným programovacím jazykům. Je však přizpůsoben tak, aby byl co nejefektivnější v oblasti numerických výpočtů.

Systém Famulus pracuje na počítačích PC kompatibilních s procesorem 286 a vyšším, 640 kB RAM, grafickou kartou CGA/Hercules/EGA nebo VGA. Je dodáván v kompletní české nebo anglické verzi spolu s dokumentací (3 příručky) a souborem příkladů. Famulus verze 3.1 je pro školy zdarma. Blížší informace.

Mathematica

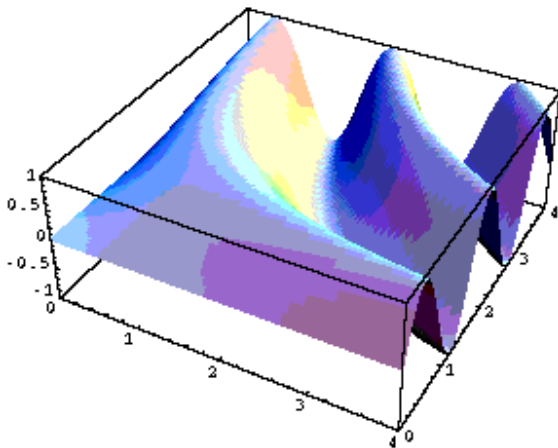
Mathematica patří do rodiny programu "Computer Algebra Systems" určených pro výše zmíněné usnadnění aplikací matematiky. Jedná se přitom nejen o klasické numerické výpočty, ale také o skutečně algebraickou práci s obecným zadáním - lidově řečeno o "práci s písmenky". Typickým příkladem je řešení kvadratické rovnice:

```
In[1] := Solve[ a x^2 + b x + c == 0, x ]
```

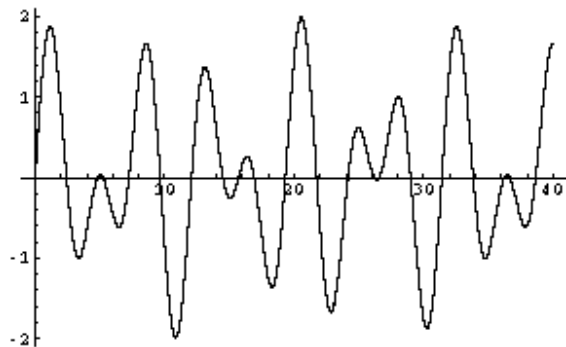
(Zde je vidět i základní strategie práce s programem: za In[.] vkládá uživatel svoje příkazy, za Out[.] = vypisuje program odpověď.)

Tyto tzv. symbolické výpočty se neomezují jen na takovéto jednoduché případy, ale jsou možné ve všech oblastech od elementární algebry přes maticový počet až k diferenciálnímu a integrálnímu počtu a jsou silnou stránkou systému *Mathematica*.

Ukázka 3D grafu:



Ukázka 2D grafu:



```
Plot3D[Sin[x*y], {x, 0, 4},  
{y, 0, 4}, Mesh -> False,  
PlotPoints -> 80]
```

```
Plot[Sin[x] + Sin[1.6*x], {x, 0, 40}]
```

Ukázka zdrojových kódů a výsledků

```
100! =  
9332621544394415268169923885626670049071596826438162146  
8592963  
8952175999932299156089414639761565182862536979208272237  
58251185210916864  
000000000000000000000000
```

```
Factor[x^99 + y^99]
```

```
((x + y) (x^2 - x y + y^2) (x^6 - x^3 y^3 + y^6) (x^10 - x^9 y + x^8 y^2 - x^7 y^3 + x^6 y^4 - x^5 y^5 + x^4 y^6 - x^3 y^7 + x^2 y^8 - x y^9 + y^10) (x^20 + x^19 y - x^17 y^3 - x^16 y^4 + x^14 y^6 + x^13 y^7 - x^11 y^9 - x^10 y^10 - x^9 y^11 + x^7 y^13 + x^6 y^14 - x^4 y^16 - x^3 y^17 + x y^19 + y^20) (x^60 + x^57 y^3 - x^51 y^9 - x^48 y^12 + x^42 y^18 + x^39 y^21 - x^33 y^27 - x^30 y^30 - x^27 y^33 + x^21 y^39 + x^18 y^42 - x^12 y^48 - x^9 y^51 + x^3 y^57 + y^60)))
```