

Úvod do sw Mathematica

Lekce 01 (2013-02-13)

První kroky

Tento a další soubory jsou na: home.zcu.cz/~lukasl/mma

- 1) Vytvoření pracovního adresáře pro Mma notebooky (mmaNb)/programy a spuštění sw Mathematica v.9 na PC/NB

V adresáři Dokumenty či hlouběji vytvořit podadresář pro mmaNb, např. jmenoMmaNb

Kliknout na ikonu **Start** ~> rozbalené menu ~>
kliknout na **Wolfram Mathematica 9** ~> otevření:

- a) Centrální okno **Welcome to Wolfram Mathematica 9**
- b) Horní ovládací lišta **Wolfram Mathematica 9.0** – [Welcome to Wolfram Mathematica 9]

Ad a.1) Uprostřed a vpravo **Wolfram Mathematica** video

See Mathematica 9 in Action (1/4)

New Wolfram Predictive Interface (2/4)

Social Network Analysis (3/4)

Systemwide Support for Units (4/4)

Ad a.2) Vlevo **Create New...**

Notebook

Slide Show...

Others... (Demonstration, Package, Text File, Styled

Notebook...)

Open Recent... – posledních 5 otevřených mmaNb

Open... – prohledávat adresáře

Ad a.3) Uprostřed dole

Search Full Documentation

Find Your Learning Path

Get Demonstrations with Source Code

Connect with the Wolfram Community

Ad b)

File

Edit

Insert

Format

Cell

Graphics

Evaluation

Palletes

Window

Help

2) Některé důvody proč používat sw Mathematica

- Programovací jazyk vysoké úrovně ~>
 - Výhoda: efektivita tvorby programů (úloha/aplikace – matem.formulace – algoritmus – program)
 - Možná nevýhoda: delší doba výpočtu
- Interaktivita – Mma je interpretovaný jazyk (např. jako Matlab) s dynamickým zadáváním dat, sestavený ze dvou hlavních modulů ***Front End*** a ***Kernel***. Uživatel zadává data obvykle v modulu ***Front End*** a zpracování/výpočty se provádí v modulu ***Kernel***, který navrácí výsledky zpět do modulu ***Front End***

(data)	----- >	(výpočet)
<i>Front End</i>		<i>Kernel</i>
(výsledky)	< -----	

- Velké množství zabudovaných funkcí/modulů (**Built-ins**)
- Možnost numerických a symbolických výpočtů
- Vizualizace
- Animace výpočtů – např. příkazy **Manipulate**, **Animate**, atd.
- Nezávislost na platformě OS – Mma Nb vytvořený na PC/NB MS-Windows/Linux/AppleOS jsou přenosné (mmaNb je ASCII soubor)
- Konektivita – **MathLink**, **J/Link**, **Wolfram|Alpha**
- Zpětná kompatibilita zdrojových programů (mmaNb) – od Mma v.1 (Stephen Wolfram 1989)
- Podpora paralelních a distribuovaných výpočtů, podpora programování grafických procesorů **CUDA** a integrovaný přístup k mnoha ekonomickým/finančním světovým databázím.

3) Základní principy programování (tvorby mmaNb) a spuštění programů

- Mma pracuje s objekty – objektem je výraz (**Expression**)

Expression – **Atom** – číslo (**Number**)

(**Integer** / **Real** / **Rational** / **Complex**)

– **Symbol** (jména příkazů, funkcí, atp.)

– řetěz znaků (**String**)

– složený výraz (**Normal Expression**, též **Composite**)

Test zda jde o **Atom** či **Composite** v programu použitím příkazu **AtomQ**.

Každý výraz (*Normal Expression / Composite*) má strukturu
expr[elm1, ..., elmn]

kde ***expr*** je identifikátor (***Head***) výrazu – může to být ***Atom*** nebo ***Composite***,

a ***elmi***, ***i=1,..,n*** jsou prvky výrazu oddělené čárkou – může to být opět ***Atom*** nebo ***Composite***, anebo výraz nemusí mít žádný prvek, tj. má tvar ***expr[]***.

Důležité: 1) Příkazy a funkce (***Built-ins***) v Mma mají identifikátory (***Heads***) počínající velkými písmeny.

2) Vhodná programátorská konvence: všechny ostatní používané identifikátory výrazů/funkcí/modulů volit s malým písmenem na začátku.

3) Programátorem zvolené identifikátory mohou mít jeden nebo více znaků anglické nebo řecké abecedy, musí začínat písmenem, mohou obsahovat číslice, avšak nesmí používat

@ , # , \$, % , ^ , & , * , ! , ~ , ‘ , . , _ , < , > , = , “
které mají v Mma definované použití.

- Komentář (***Comment***) může být vytvořen libovolně dlouhým řetězem znaků, které Mma „zná“ (nejen ASCII, ale též řecká abeceda, matematické symboly, atd.), který je uzavřen do „závorek“

(* *)

- Přirozeným základním stavebním kamenem (objektem) při tvorbě programu (mmaNb) je buňka (***Cell***) – která může obsahovat libovolnou posloupnost komentářů (***Comments***) a výrazů (***Expressions***).

Důležité: 1) Povel k vykonání (výpočtu) příkazu/příkazů v buňce (***Cell***) se provede současným stisknutím kláves

Shift + Enter

2) Stisknutí samotné klávesy **Enter** vygeneruje v mmaNb novou řádku.

- Program (mmaNb) – je posloupnost buněk (**Cells**), které lze v případě potřeby spojovat i rozdělovat, a tím měnit strukturu programu. Identifikátor programu – je sestaven ze jména souboru (File Name) a přípony (Extension) .nb
např. ll~01uvodMma.nb

Spuštění programu (mmaNb) lze provést buď krok po kroku spouštěním jednotlivých buněk (**Cells**), přičemž nemusí být dodržena posloupnost buněk, tak jak jsou v programu zapsány za sebou!,

anebo pomocí **Evaluate Notebook** v menu **Evaluation**, pak jsou všechny buňky (**Cells**) spuštěny v přirozené posloupnosti.

Důležité: Mma „nezapomíná“ – všechny vyčíslené hodnoty jsou uchovávány po dobu spuštění Mma (**session**).

- 4) Doporučený způsob využívání Mma – místo „nadměrného“ studia příkazů, funkcí, syntaktických pravidel, atd. – vybrat konkrétní úlohu / problém / aplikaci – a začít psát první vlastní program s intenzivním využíváním

a) menu **Help** (F1).

b) Wolfram CAS (Computer Aided Support) web stránek

<http://reference.wolfram.com/mathematica/guide/Mathematica.html>

<http://demonstrations.wolfram.com/>

<http://support.wolfram.com/kb/>

<http://www.wolfram.com/support/learn/>

- c) dalších zdrojů – knih / článků / internet.dokumentů
např.

= Některé odkazy pro *Google search*:

Mathematica + introduction:

- (1) <http://www.wolfram.com/broadcast/screencasts/handsonstart/>
- (2) <http://www.cs.purdue.edu/homes/ayg/CS590C/www/mathematica/math.html>

A Brief Introduction to Mathematica:

- [Simple calculations](#)
- [Plotting lists of points](#)
- [Plotting functions](#)
- [Combining two or more plots](#)
- [Fitting data to polynomials](#)
- [Generating and manipulating lists of numbers](#)
- [Complex numbers](#)
- [Derivatives and integrals](#)
- [Special functions](#)
- [Contour and surface plots](#)

- (3) [http://www.mathprogramming-intro.org/
http://www.mathprogramming-intro.org/download/MathProgrammingIntro.pdf](http://www.mathprogramming-intro.org/http://www.mathprogramming-intro.org/download/MathProgrammingIntro.pdf)

Leonid Shifrin ~ 2008,2009, 408 stran

- (4) http://physics.ucsc.edu/~peter/115/math_intro.pdf
Peter Young ~ 2011, 49 stran

- (5) http://www.physics.wustl.edu/~alford/mathematica_intro.html

Mark G. Alford ~ 2011

(6) <http://www.princeton.edu/~perry/mathNotes.html>

- [The Whole Thing](#)
- [About the MECA Clusters](#)
- ["What is MATHEMATICA?"](#)
- [Getting Started](#)
- [Syntax & Grammar](#)
- [Basic Calculation](#)
- [Graphing Functions](#)
- [Input and Output](#)
- [Contexts and Packages](#)
- [Fancy Graphics](#)
- [Defining Transformations](#)
- [Programming Concepts](#)
- [Advanced Examples](#)

(7) <http://mathematica.stackexchange.com/questions/18/where-can-i-find-examples-of-good-mathematica-programming-practice>

mathematica.stackexchange.com

(8) http://www.maths.qmul.ac.uk/~ht/archive/mathematicacmds1_2.pdf