

ÚVOD DO SYSTÉMU MAPLE



Počítačové algebraické systémy

Počítačové algebraické systémy so skratkou PAS (angl. Computer Algebra Systems, CAS) je zaužívaný názov pre nástroje počítačovej algebry, ktoré sa okrem numerických a symbolických výpočtov používajú na editovanie matematických textov, na vizualizáciu pomocou matematických modelov, či na vytváranie vlastných programov, atď.

Medzi najznámejšie PAS sa určite radia systémy Maple a *Mathematica*. V našich ukážkach sme použili Maple 9, avšak vzhľadom na rýchly vývoj v tejto oblasti, Maple je už dostupný vo verzii 12 a *Mathematica* vo verzii 6.

Okrem spomenutých dvoch systémov existuje ešte veľa všeobecných a široká paleta rôznych špecializovaných nástrojov počítačovej algebry.

Všeobecné nástroje: MUPAD, DERIVE, MATLAB, MATHCAD majú viac-menej rovnakú filozofiu, všetky pracujú s numerickými a symbolickými výpočtami a každý z nich má nejakú svoju výhodu.

Špecializované nástroje: ODE, DELiA, určené na riešenie obyčajných diferenciálnych rovníc, SPSS na štatistiku v ekonómii a sociálnych vedách, CAYLEY, LiE a GAP pre algebru, CAMAL, SCHONSCHIP a STENSOR pre fyziku, a veľa ďalších ako napríklad MACSYMA, REDUCE ap.

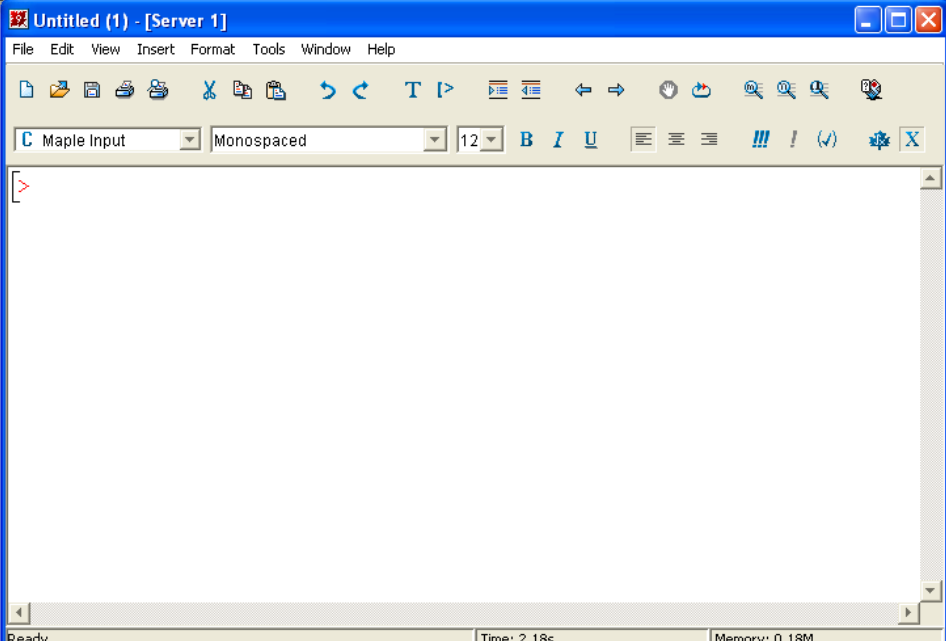
Úvod do systému MAPLE

Program Maple zvyčajne naštartujete kliknutím na logo – javorový list (javor – angl. maple):



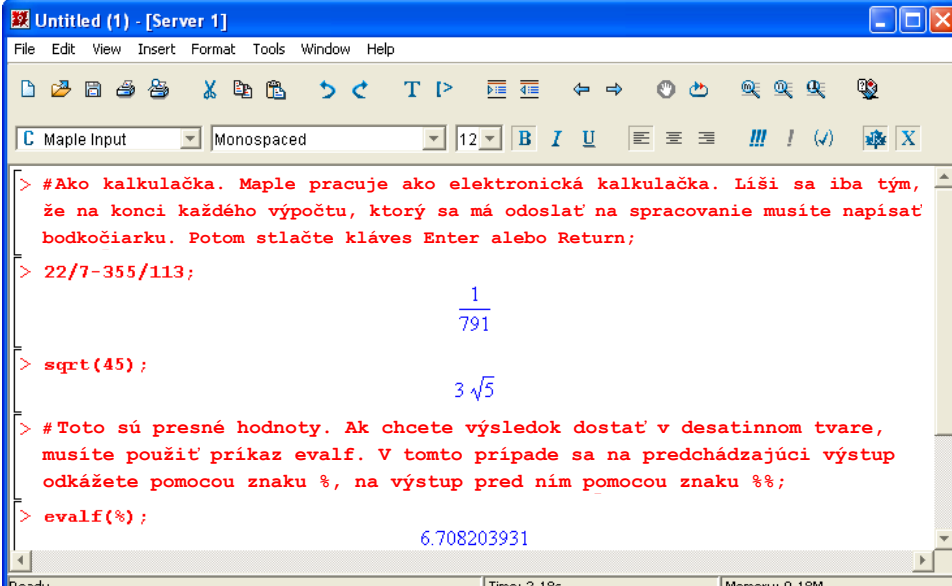
Program Maple vám dovolí pracovať s niekoľkými pracovnými hárkami (worksheets) súčasne, prvý sa otvorí automaticky, pri spustení programu. Ukladajú sa vo formáte FILENAME.ms. Pre jednoduchosť, hárkly s ktorými budeme pracovať označíme EVLM-nr.ms.

Pracovná plocha Maple

V okne pracovnej plochy sa automaticky otvára pracovný hárok s názvom Untitled (1).	
Menu na hlavnej lište je veľmi podobné Wordu. Obsahuje tiež viaceré matematické nástroje, väčšinou však budete pravdepodobne používať pomocníka Help.	
Súčasne môžete pracovať vo viacerých pracovných hárokoch. Otvoria sa ako Untitled (2), atď. Ale iba jeden z nich môže byť v danom okamžiku aktívny – ten na ktorý ste klikli.	

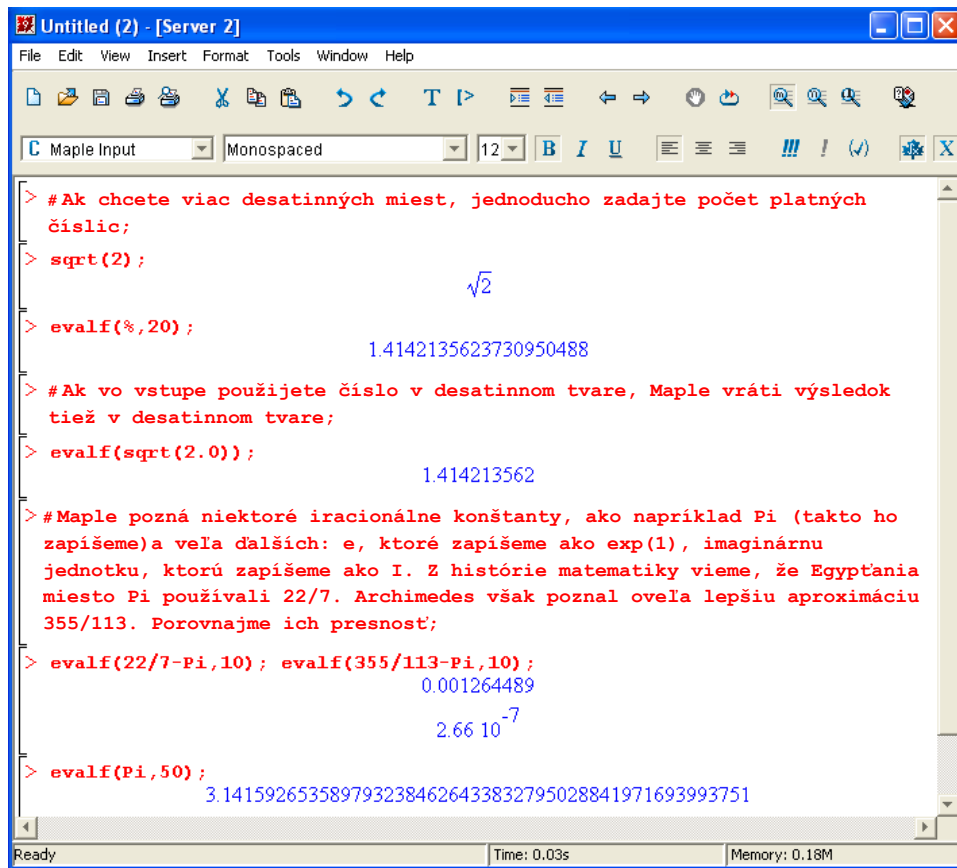
Začíname v Maple

Na začiatku každého riadka sa automaticky objaví značka [$>$] (prompt), za ktorou môžete napísať text alebo príkaz. Do pracovného okna sa dá písať aj akýkoľvek nematematický text, komentár. Na jeho začiatok umiestnite znak #. Text príkazového riadku sa zalamuje automaticky. Na jeho konci napíšete bodkočiarku ; a klávesom Enter (Return) odošlite príkaz na spracovanie.



```
> #Ako kalkulačka. Maple pracuje ako elektronická kalkulačka. Líši sa iba tým,
že na konci každého výpočtu, ktorý sa má odoslať na spracovanie musíte napísať
bodkočiarku. Potom stlačte kláves Enter alebo Return;
> 22/7-355/113;
      1
     ---
     791
> sqrt(45);
      3√5
> #Toto sú presné hodnoty. Ak chcete výsledok dostať v desatinnom tvare,
musíte použiť príkaz evalf. V tomto prípade sa na predchádzajúci výstup
odkážete pomocou znaku %, na výstup pred ním pomocou znaku %%;
> evalf(%);
      6.708203931
```

Zobrazenie na viac desatinných miest a konštanty v Maple

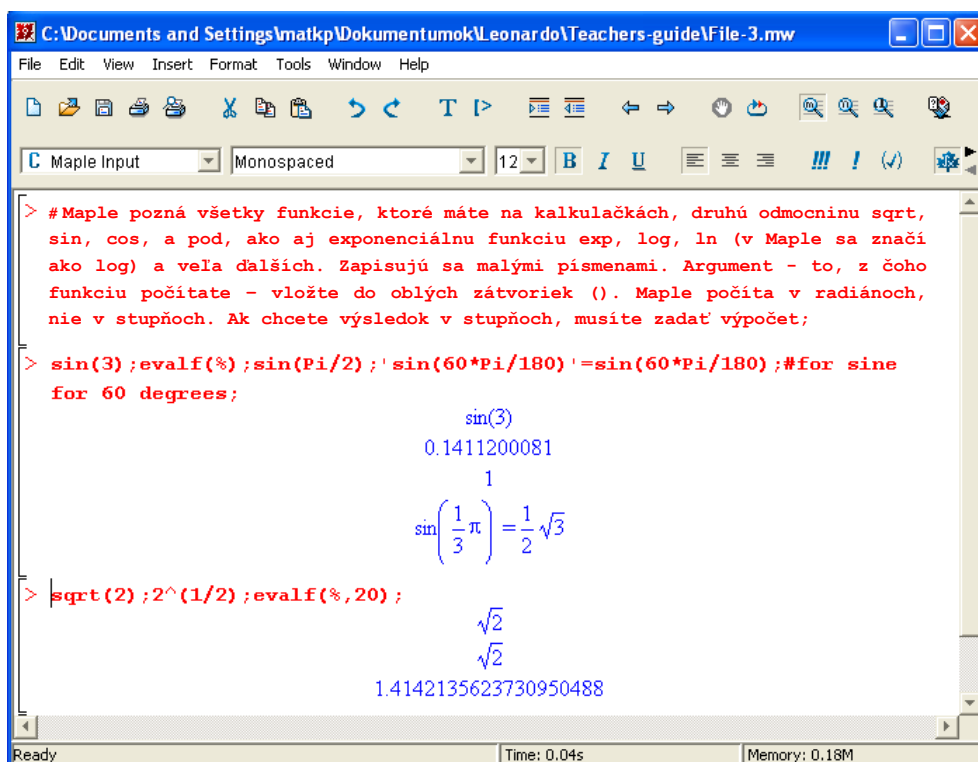


```
Untitled (2) - [Server 2]
File Edit View Insert Format Tools Window Help
C Maple Input Monospaced 12 B I U
> #Ak chcete viac desatinných miest, jednoducho zadajte počet platných
číslic;
> sqrt(2);

$$\sqrt{2}$$

> evalf(%,20);
1.4142135623730950488
> #Ak vo vstupe použijete číslo v desatinnom tvare, Maple vráti výsledok
tiež v desatinnom tvare;
> evalf(sqrt(2.0));
1.414213562
> #Maple pozná niektoré iracionálne konštanty, ako napríklad Pi (takto ho
zapišeme) a veľa ďalších: e, ktoré zapišeme ako exp(1), imaginárnu
jednotku, ktorú zapišeme ako I. Z histórie matematiky vieme, že Egypťania
miesto Pi používali 22/7. Archimedes však poznal oveľa lepšiu aproximáciu
355/113. Porovnajme ich presnosť;
> evalf(22/7-Pi,10); evalf(355/113-Pi,10);
0.001264489
2.66 10-7
> evalf(Pi,50);
3.1415926535897932384626433832795028841971693993751
Ready Time: 0.03s Memory: 0.18M
```

Bežné funkcie (typu kalkulačka) v Maple



```
C:\Documents and Settings\matkp\Dokumentumok\Leonardo\Teachers-guide\File-3.mw
File Edit View Insert Format Tools Window Help
C Maple Input Monospaced 12 B I U
> #Maple pozná všetky funkcie, ktoré máte na kalkulačkách, druhú odmocninu sqrt,
sin, cos, a pod, ako aj exponenciálnu funkciu exp, log, ln (v Maple sa značí
ako log) a veľa ďalších. Zapisujú sa malými písmenami. Argument - to, z čoho
funkciu počítate - vložte do oblých zátvoriek (). Maple počíta v radiánoch,
nie v stupňoch. Ak chcete výsledok v stupňoch, musíte zadať výpočet;
> sin(3); evalf(%); sin(Pi/2); 'sin(60*Pi/180) '=sin(60*Pi/180); #for sine
for 60 degrees;

$$\sin(3)$$

0.1411200081

$$\sin\left(\frac{1}{3}\pi\right) = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

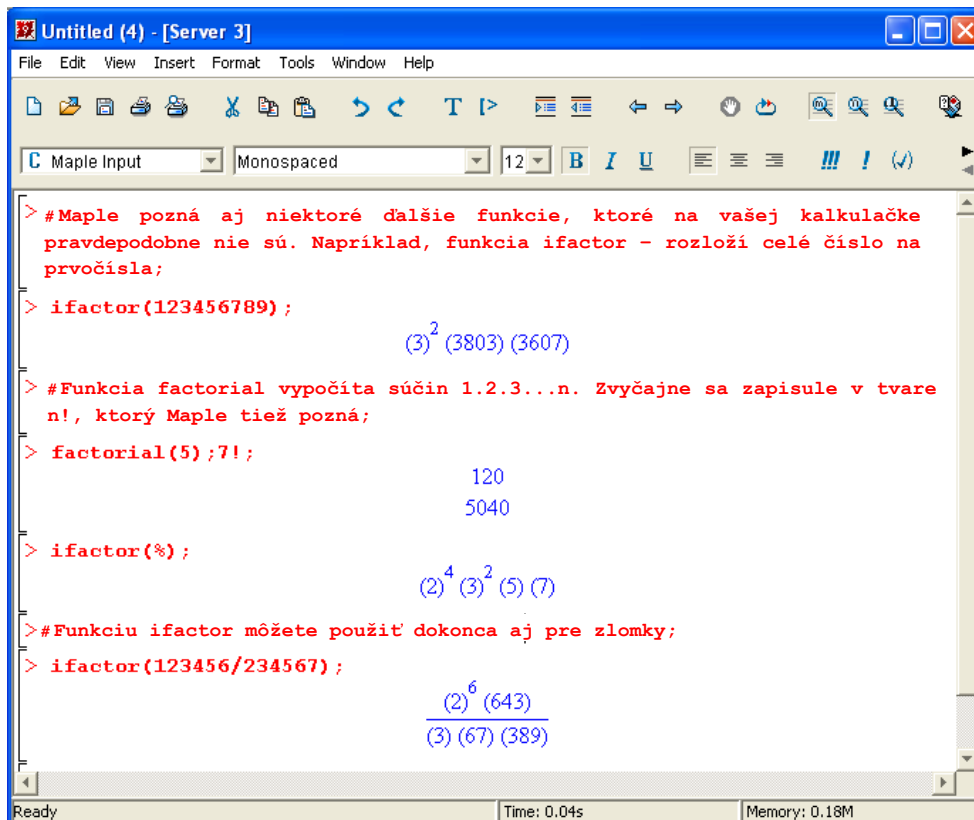
> sqrt(2); 2^(1/2); evalf(%,20);

$$\sqrt{2}$$


$$\sqrt{2}$$

1.4142135623730950488
Ready Time: 0.04s Memory: 0.18M
```

Ďalšie funkcie



```
Untitled (4) - [Server 3]
File Edit View Insert Format Tools Window Help
Maple Input Monospaced 12 B I U
> #Maple pozná aj niektoré ďalšie funkcie, ktoré na vašej kalkulačke
pravdepodobne nie sú. Napríklad, funkcia ifactor - rozloží celé číslo na
prvočísla;
> ifactor(123456789);
          (3)2 (3803) (3607)
> #Funkcia factorial vypočíta súčin 1.2.3...n. Zvyčajne sa zapisuje v tvare
n!, ktorý Maple tiež pozná;
> factorial(5);7!;
          120
          5040
> ifactor(%);
          (2)4 (3)2 (5) (7)
> #Funkciu ifactor môžete použiť dokonca aj pre zlomky;
> ifactor(123456/234567);
          (2)6 (643)
          (3) (67) (389)
Ready Time: 0.04s Memory: 0.18M
```

Pomocník Help v Maple

Pomocník sa dá v Maple zobrazit' viacerými spôsobmi. Ak potrebujete pomôcť s príkazom, napíšte ho do pracovného okna a vysviet'te. Potom stlačte na hlavnej lište help. Alebo pred príkaz napíšte otáznik a stlačte enter. Napríklad

```
? print
```

Pozor, bodkočiarku nepíšete.

Tiež môžete použiť príkaz help. V tomto prípade však bodkočiarka je nutná. Napríklad
> help(sin);

Dolu v súbore help sa nachádzajú príklady, ako sa daný príkaz používa. S kľudom ich môžete skopírovať do svojho pracovného hárku a vyskúšať. Potom argument zmeňte podľa vašich potrieb.

Každý súbor v pomocníkovi obsahuje zoznam príkladov, ktoré môžete voľne kopírovať do svojho pracovného hárku a precvičiť si ich použitie. Tiež tam nájdete linky na príbuzné témy, čo vám tiež vie pomôcť nájsť presne to, čo potrebujete.

Pomocník má aj fulltextové vyhľadávanie, ktoré zobrazí zoznam súborov, v ktorých sa zadané slovo nachádza. Obyčajne je zoznam dosť dlhý, čo tiež môže byť užitočné.

Ako nájsť pomoc pre príkaz evalf

V okne pomocníka sa vľavo nachádza strom jednotlivých tém a vpravo samotný súbor. Súbor sa zobrazuje v podobe hyperlinky, čo značne urýchľuje vyhľadávanie.

Maple 9 Help - [evalf]

File Edit View Help

Contents Topic Search History

- Discrete Mathematics
- Evaluation
 - allvalues
 - assume
 - cost
 - eval
 - Eval
 - evala
 - evalb
 - evalc
 - evalf**
 - evalhf
 - evalindets
 - evalm
 - evaln
 - evalpow
 - evalr
 - evalrC
 - hfarray
 - last name evaluation
 - special evaluation
 - value
- Factorization and Solving Equations
- Financial Functions
- FunctionAdvisor
- General Information
- Geometry

evalf - evaluate using floating-point arithmetic

Calling Sequence

```
evalf(expr)
evalf[n](expr)
```

Parameters

expr - any expression

n - (optional) integer; specifies number of digits

Description

- The **evalf** function evaluates to floating-point or complex floating-point numbers, expressions (or subexpressions) involving constants such as Pi, **exp(1)**, **gamma**, and functions such as **exp**, **ln**, **sin**, **arctan**, **cosh**, **GAMMA**, and **erf**. For the complete list of known constants, see [inames](#). For the complete list of known functions, see [mifcns](#).
- The accuracy of the result is determined by the value of the environment variable **Digits**. By default the results will be computed using 10-digit floating-point arithmetic, since the initial value of **Digits** is 10. A user can change the value of **Digits** to any positive integer that does not exceed the value given by `kernopts(maxdigits)`.

evaluate using floating-point arithmetic

Maple 9 Help - [evalf]

File Edit View Help

Contents Topic Search History

- Discrete Mathematics
- Evaluation
 - allvalues
 - assume
 - cost
 - eval
 - Eval
 - evala
 - evalb
 - evalc
 - evalf**
 - evalhf
 - evalindets
 - evalm
 - evaln
 - evalpow
 - evalr
 - evalrC
 - hfarray
 - last name evaluation
 - special evaluation
 - value
- Factorization and Solving Equations
- Financial Functions
- FunctionAdvisor
- General Information
- Geometry
- Group Theory
- Inert Functions

Examples

```
> evalf(Pi);
3.141592654
> evalf[15](5/3*exp(-2+3*I)*sin(Pi/4));
-0.157898022493763 + 0.0225078172647505 I
> evalf(cos(1) + sin(1)*I);
0.5403023059 + 0.8414709848 I
> evalf(3/4*x^2+1/3*x-sqrt(2));
0.7500000000 x^2 + 0.3333333333 x - 1.414213562
> sin(3.5+4.5*I);
-15.79019836 - 42.14337074 I
> int(exp(x^3), x=0..1);
∫₀¹ e^(x³) dx
> evalf(%);
```

evaluate using floating-point arithmetic