

# POČÍTAČOVÉ PRAKTIKUM

## cvičení 1

Dana Černá

<https://kmd.fp.tul.cz>

Katedra matematiky a didaktiky matematiky

Technická univerzita v Liberci

# OSNOVA PŘEDMĚTU

- MATLAB, prostředí MATLABu, proměnná
- Práce s maticemi a vektory
- Grafy
- Polynomy
- Limity, derivace, integrály, řady
- Řešení algebraických a diferenciálních rovnic
- Programování v MATLABu, práce s pamětí, rychlost výpočtu, paralelní programování

# PODMÍNKY PRO UDĚLENÍ ZÁPOČTU

- vypracování semestrální práce (nutná podmínka bez bodového ohodnocení)
- získání alespoň 35 bodů

Je možné získat body za:

- aktivní účast na cvičení (max 10 bodů)
- vypracování zápočtových testů (max 50 bodů)

# OSNOVA CVIČENÍ

- MATLAB
- Prostředí MATLABu
- Proměnná
- Funkce

# MATLAB

- název MATLAB je zkrácením slov matrix laboratory - základní datovou strukturou je matice
- je vhodný pro matematické a technické výpočty
- umožňuje analýzu a vizualizaci dat
- lze v něm vytvářet programy
- aplikační knihovny se nazývají toolboxy, např. Math Symbolic Toolbox, Statistic Toolbox, PDE Toolbox, Parallel Computing Toolbox

## Další software pro matematické výpočty:

- komerční: MAPLE, MATHEMATICA
- nekomerční: Octave, OctaveForge, SciLab
- programovací jazyky: Fortran, C, C++ spolu s knihovnami LAPACK, ...

# Prostředí MATLABu

The screenshot displays the MATLAB R2011b environment. The interface is divided into several panes:

- Current Folder:** Shows a file explorer view of the directory `C:\Users\Dana Cerná\Documents\MATLAB`. It lists various files and subfolders, including `_MACOSX`, `adapt_2k`, `adapt_2k_4momenty`, `adapt_2k_primbs`, `andrie`, `ApIIma2012`, `Ari_Code1`, `Ari_Code2`, `Ari_Code3`, `biortogonalni`, `biortogonalni1`, `biortogonalni008`, `biortogonalniipov`, `burger3`, `burger`, `burger2`, `burger20a`, `Burger_eq`, `CDF_9_7`, `CDF_9_7_a`, `CDF_9_7_b`, `CDF_9_7_Donto`, `CDF_9_7_staggered`, `CDF_9_7_staggered_x`, `CDF_9_7_three_moments`, `comp`, `convection diffusion equation`, `Crash_data`, `DnCC1`, `Draubechies`, `Downloads`, `fabric`, `fractplines`, `GPU`, `graf_skalove_funkce`, `image_compression`, `kolacek`, and `transaccara`.
- Command Window:** Contains the following MATLAB code and its output:

```
A =  
    1     2     3  
    4     8     6  
  
>> A=[1 2 3; 4 8 6]  
  
A =  
    1     2     3  
    4     8     6  
  
>> B=2*A  
  
B =  
    2     4     6  
    8    16    12  
  
>> m=A+B  
  
m =  
    3     6     9  
   12    24    18
```
- Workspace:** Displays the current variables in the workspace:

Name	Value	Min
A	[1,2,34,8]	1
B	[2,4,68,16]	2
m	[3,6,8,12,24,18]	3
- Command History:** Shows a list of commands entered in the Command Window, including:

```
int(log(x)/(1+log(x))) * x  
int((1+sin(x)^5)*cos(x))  
int((x^2+6*x+7)/(x^2+3*x  
int(1/(x^2+4*x+5)), -2, -1  
%-- 23.9.2012 9:50 --%  
%-- 28.9.2012 10:26 --%  
A=[1 2 3; 4 8 6]  
b=A^2  
b=A^2  
A=[1 2 3; 4 8 6]  
B=2*A  
m=A+B
```

# Octave

má téměř stejnou syntaxi jako MATLAB.

The screenshot displays the Octave software interface. The main window is divided into several panes:

- Variable List:** Shows a list of variables and their sizes, including 'Local ...', 'nargin', 'home\_p...', 'Func...', and various system variables like 'COM\_', 'default\_', 'bulkinfo\_', 'dispatch', 'edit', 'fileparts', 'findstr', 'fullfile', 'getpvoid', 'index', and 'isc'. Each variable has a size and a byte count.
- Navigator:** Shows the current directory path: 'C:\Users\Dana Černá\Documents\MATLAB\modifkace\_I2\_olr\_dva\_nomenity\ladost2d252.iso.m'. Below it, there is a list of files in the current directory, including 'multilevel\_galerkin\_2d\_iso.m', 'multiwaveletova.m', 'multiwaveletova\_baze.m', 'multiwaveletova\_derivace.m', 'multiwaveletova\_derivace\_1\_jad.m', 'multiwaveletova\_derivace\_2\_rad.m', 'nasobeni\_matic\_tuhosti.m', 'pocet\_nenul\_mcebu\_2d\_iso.m', 'refinement\_matrix.m', 'refinement\_matrix\_2.m', 'skalarni\_souciny.m', 'skalova2.m', 'skalova\_baze.m', 'skalova\_baze2.m', 'skalova\_baze21.m', 'symetric\_spline.m', 'symetricky\_spline.m', and 'waveletova\_baze1.m'.
- Editor:** Contains the following Octave code:

```
175 %text(10^1.92,10^-3.3,1,FontSize,16);
176 %hold off
177
178 %figure(6);
179 %loglog(dobavypoctu,normarezidua);
180
181 %format short
182 %D0
183
184 %sum(abs(D0))
185
186 %CD=max(sum(abs(DD)))
187 %C1=max(sum(abs(DD)))
188
189 %uroveni
190
191 %poloha
```
- Terminal:** Shows the output of the code execution:

```
A =
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 1 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
```
- Commands/History:** Shows a list of commands executed, including 'mat\_semestral', 'A=[1 2 3]', 'b=[10 0]', 'abs(a-b)', 'abs(a-b)<1', 'abs(a-b)<2', 'mat\_semestral', 'mat\_semestral', 'mat\_semestral(1)', '1=1', 'mat\_semestral(1)', '1=1', 'mat\_semestral(1)', 'mat\_semestral(1)', 'mat\_semestral(1)', 'mat\_semestral\_2', 'A'\*b', 'y=linolve(A,b)', 'A/b', 'A\b', 'y=A\b', 'x=y', 'mat\_semestral\_2', 'mat\_semestral\_2', 'mat\_semestral\_2', 'mat\_semestral\_2', 'mat\_semestral\_2', 'mat\_semestral\_2', 'semestralka(1)', 'mat\_semestral\_3', 'semestralka', 'mat\_semestral\_3', 'A'\*b', 'mat\_semestral\_3', 'mat\_semestral\_3', 'multilevel\_galerkin\_2d\_iso(2,2,10)', 'a=sin(2)', 'b=a^2', 'c=a+b', 'A=[1 2; 7 8 9]', 'B=sin(A)', and 'A=eye(10)'.

[www.octave.cz](http://www.octave.cz), [www.gnu.org/software/octave](http://www.gnu.org/software/octave)



## Proměnná

- >> `a = 10 + tan(0.1)` - není třeba deklarovat, `a` bude typ `double`
- >> `format long` - výpis na více desetinných míst
- >> `format short` - výpis na čtyři desetinná místa
- >> `exp(10)` - uloží výsledek do proměnné `ans`
- >> `ans * 2`
- >> `cos(pi/3);` - středník potlačí výpis
- >> `ans`

V **názvu proměnné** jsou povoleny znaky:

- písmena anglické abecedy (a-z, A-Z)
- číslice (0-9)
- podtržítko

Jsou rozlišována velká a malá písmena.

Znaky mezera, čárka, tečka, pomlčka, hvězdička atd. mají speciální význam.

- >>  $b = 0.15$  - používá se desetinná tečka
- >>  $c = 15e-2$
- >>  $d = 15 + 6 * i$  -  $i, j$  jsou imaginární jednotky
- >>  $i^2$
- >>  $i = 7$  -  $i$  je typu double
- >>  $e = 15 + 6 * i$
- >> *whos* - zobrazí typ všech proměnných
- >> *whos d* - zobrazí typ proměnné  $d$
- >> *clear d* - smaže proměnnou  $d$
- >> *clear* - smaže všechny proměnné

## Práce s maticemi

$$\gg A = [1 \ 2; 3 \ 4]$$

$$\gg B = [1.1, 2.5, 2.3; 3e-1, 2, 4]$$

$$\gg C = [i \ 2 * i + 1; 0, i]$$

$$\gg B(1, 3)$$

$$\gg B(1, 3) = 20$$

$$\gg \text{trans}A = A'$$

$$\gg D = A + C$$

$$\gg D = A * C$$

$$\gg D = A. * C$$

$$\gg B * A$$

$$\gg \det(A)$$

$$\gg E = \text{inv}(A)$$

$$\gg [r1, r2] = \text{size}(A)$$

- mezera odděluje prvky
- středník odděluje řádky
- čárka odděluje prvky

- transpozice matice A
- součet matic
- násobení matic
- násobení po složkách
- musí odpovídat rozměry matic
- determinant
- inverzní matice
- velikost matice