

# MATLAB

## VYBRANÉ KLÁVESOVÉ ZKRATKY

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| šipka nahoru, <b>Ctrl+P</b> | předchozí řádek         |
| šipka dolů, <b>Ctrl+N</b>   | následující řádek       |
| <b>Esc</b>                  | vymazání řádku          |
| <b>Ctrl+K</b>               | vymazání do konce řádku |
| <b>Ctrl+C</b>               | přerušování činnosti    |

## VSTUPNÍ ŘÁDEK, ZÁPIS ČÍSEL

|             |  |
|-------------|--|
| ,           | odděluje jednotlivé příkazy  |
| ;           | odděluje příkazy, nezobrazuje výsledky   |
| ...         | pokračování na dalším řádku (dlouhý řádek)<br>Př: $\text{atan}(15), a=1, b=[1\ 8; 5\ 9]; \dots$<br>$c=12.58963;$   |
| :           | definice řady od:krok:do<br>Př: $-5:3$ vytvoří řadu $-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$<br>Př: $-5:-2:-15$ vytvoří řadu $-5, -7, -9, -11, -13, -15$<br>podobně <b>linspace(od,do,kolik)</b> |
| .           | desetinný oddělovač  |
| <b>e, E</b> | exponent   |
| <b>i</b>    | imaginární jednotka<br>Př: $9.562, -2.48, 1.65025e-25, 2i, 3.56E5i, 3+5i$  |

## PROMĚNNÉ

|            |   |
|------------|---|
| přiřazení  | proměnná = výraz<br>Př: $A=10, b=\text{conv}(r,r); a=A$   |
| Pozor!     | MATLAB rozlišuje malá a velká písmena!  |
| <b>pi</b>  | Ludolfovo číslo   |
| <b>eps</b> | nejmenší zobrazitelné číslo   |
| <b>Inf</b> | representace nekonečna (výsledek např. operace dělení nulou - 1.0/0.0 nebo přetečení - exp(1000)) |
| <b>NaN</b> | representace nedefinovatelného čísla Not-a-Number (výsledek např. operace 0.0/0.0 nebo Inf-Inf)   |

## MATICE

|  |  |
|--|--|
| Vektory jsou totožné s řádky matic.  |  |
| Prvky v řádku se oddělují mezerou, řádky středníkem nebo "Enter"<br>Př: $A=[1\ 2\ 3; 4\ 5\ 6; 7\ 8\ 9]$<br>Př: $A=[1\ 2\ 3$<br>$4\ 5\ 6$<br>$7\ 8\ 9]$ |  |
| Výběr prvků  | proměnná(pořadí)<br>nebo proměnná(řádky,sloupce)<br>Př: $A(2,3), A(5), A(:,3)$<br>Znak ":" vybere všechny prvky, např. $A(:,3)$ vybere celý 3. sloupec |
| Výběr podmatic, např. $A(2:5,[1\ 5\ 8])$   |  |
| []   | prázdná matice, používá se pro vymazání matice Nebo její části<br>Př: $A(2:5,5:9)=[;]$   |

## OPERÁTORY

|                     |  |
|---------------------|--|
| '                   | transpozice matic Př: $X=[-1\ 0\ 2]'$      |
| +, -, *             | sčítání, odečítání, násobení               |
| /                   | pravostranné dělení                        |
| \                   | levostranné dělení: $B/A=(A \setminus B)'$ |
| ^                   | umocnění (jen skalárním číslem)            |
| .*, ./, .^          | násobení, dělení, umocnění prvek po prvků  |
| <b>rem(var,div)</b> | zbytek po dělení var/div                   |

### Relační:

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| <, <=, >, >=, ==   | (rovná se), ~= (nerovná se) |
| Při pravdivosti "1", jinak "0". Provádí se prvek po prvků<br>Př: $2+2==4, [1\ 5; 2\ 6]>=A, \text{rem}(A,3)==0$ |                             |

### Logické:

|                          |
|--------------------------|
| & (and),   (or), ~ (not) |
| Př: $A\&B, \sim A$       |

## VYBRANÉ FUNKCE

|                      |  |  |
|----------------------|--|--|
| <b>help</b> heslo    | nápověda                                       | <i>help *</i> , <i>help help</i> , <i>help for</i> |
| <b>lookfor</b> heslo | vyhledání nápovědy podle hesla                 | <i>lookfor for</i>                                 |
| <b>exit, quit</b>    | ukončení MATLABu                               |  |
| <b>dir</b>           | výpis obsahu adresáře                          |  |
| <b>who, whos</b>     | informace o proměnných                         |  |
| <b>load, save</b>    | uložení proměnných na disk a zpětné vyzvednutí |  |
| <b>format</b>        | změna formátu zobrazování čísel                | <i>format short</i>                                |

## Řízení, cykly

|              |   |
|--------------|---|
| <b>for</b>   | <i>for i=1:n, x(i)=0, end</i>                                   |
| <b>while</b> | <i>while prod(1:n)&lt;1.e100, n=n+1; end</i>                    |
| <b>if</b>    | <i>if n&lt;0, n=0, elseif rem(n,2)==0, n=n/2, else n=2, end</i> |
| <b>break</b> | předčasně ukončí smyčku WHILE nebo FOR                          |

## Logické funkce

|  |   |
|--|---|
| Vrací "1" v případě pravdivosti, jinak "0". Vhodné je použití logických funkcí s relačními výrazy v argumentu. |   |
| <b>any</b>   | aspoň jeden prvek v řádku je nenulový   |
| <b>all</b>   | všechny prvky v řádku jsou nenulové<br>Př: $\text{all}(A<.5), \text{any}(\text{any}(B==9))$ A je vektor, B matice |
| <b>exist</b>   | proměnná existuje? <i>exist(A)</i>  |
| <b>ismam, isinf</b>  | hledá nečíselné hodnoty   |
| <b>finite</b>  | hledá číselné hodnoty   |
| <b>isempty</b>   | prázdná matice? <i>isempty(B)</i>   |
| <b>isstr, isglobal, issparse</b>   | zjistí typ proměnné   |
| <b>find</b>  | vrací vektor umístění nenulových prvků v matici   |

## Matematické funkce

|  |
|--|
| Obecný zápis: funkce(argument)   |
| <b>sin, cos, tan, asin</b> (arkussinus), <b>acos, atan, atan2</b> (čtyřkvadrantový arkustangens), <b>sinh</b> (hyperbolický sinus), <b>cosh, tanh, asinh</b> (hyperbolický arkussinus), <b>sign</b> (signum) |
| <b>abs, angle, real, imag</b> (modul, argument, reálná a imaginární složka komplexního čísla)  |
| <b>sqrt</b> (odmocnina), <b>exp, log, log10</b> (logaritmus o základu 10)  |
| <b>round, fix, floor, cell</b> zaokrouhlování  |
| <b>gcd, lcm</b> největší společný dělitel a nejmenší spol. násobek<br>Př: $\text{sin}(A), \text{atan2}(a,b), \text{floor}(2.458), \text{gcd}(18,c)$  |

## Operace s maticemi

|                        |   |                           |
|------------------------|---|---------------------------|
| <b>rot90</b>           | rotace  | <i>rot90(A)</i>           |
| <b>fliplr</b>          | převrácení zleva do prava   | <i>fliplr(A)</i>          |
| <b>flipud</b>          | převrácení shora dolů   | <i>flipud(A)</i>          |
| <b>diag</b>            | vytvoří diagonální matici, výběr diagonály<br><i>diag([1\ 8\ 9\ 11]), diag(1:5,1), diag(A,-1)</i> |                           |
| <b>tril, triu</b>      | dolní a horní trojúhelníková část   | <i>tril(A)</i>            |
| <b>reshape</b>         | přetvarování na jiné rozměry  | <i>reshape(A,2,6)</i>     |
| <b>size</b>            | rozměry matice  | <i>size(A), size(A,2)</i> |
| <b>max, min</b>        | maximální, minimální hodnota ve sloupci (vektoru)<br><i>max([1\ -9\ 8\ 1.25]), min(min(A))</i>    |                           |
| <b>mean</b>            | střední hodnota (průměr) prvků vektoru  |                           |
| <b>median, std</b>     | medián a standardní odchylka  |                           |
| <b>sum, prod</b>       | součet, součin prvků vektoru  |                           |
| <b>cumsum, cumprod</b> | kumulativní součet, součin  |                           |
| <b>diff</b>            | diference sousedních prvků  |                           |
| <b>hist</b>            | histogram, četnost výskytu hodnot   |                           |
| <b>corrcoef</b>        | korelační koeficient  |                           |
| <b>cov</b>             | kovarianční matice  |                           |

**ones, zeros** matice s prvky "1", "0"      *ones(5,2), zeros(size(A))*  
**lu** LU rozklad      *[L,U]=lu(A)*  
**inv** inverzní matice  
**eig** vlastní čísla a vektory      *[X,D]=eig(A)*  
**expm, logm, sqrtm** exponent, logaritmus a odmocnina matice  
**poly, det** charakteristický polynom a determinant matice  
**rand** náhodná čísla      *rand(size(A))*

## Polynomy a zpracování signálů

**roots** kořeny polynomu  
**conv, deconv** konvoluce (součin), dekonvolu (podíl)  
**conv2** dvourozměrná (maticová) konvoluce      *conv2(A,B)*  
**fft, ifft** rychlá Fourierova transformace a zpětná FFT  
**fft2,ifft2** dvourozměrná FFT a zpětná 2D-FFT  
**filter** filtrace      *y=filter(b,a,x)*

## 2-D grafy

**plot** graf hodnot vektoru      *plot(x), plot(x,y)*  
**loglog, semilogx, semilogy** logaritmické a semilog. osy  
**title, xlabel, ylabel, text** popis grafu      *title('GRAF')*  
**grid** síť pomocných čar      *grid on, grid off*  
**hold** zabrání vymazání obrázku      *hold on*  
**axis** meze os      *axis equal, axis([xmin xmax ymin ymax])*  
**subplot** více grafů v jednom okně      *subplot(2,1,1)*  
**stem** diskrétní graf hodnot vektoru      *stem(x), stem(x,y)*  
ostatní funkce: **bar, compass, errorbar, feather, fplot, hist, polar, quiver, rose, stairs, fill, colormap**

## 3-D grafy

**plot3, contour, contour3, pcolor, image, mesh, meshc, meshz, surf, surfc, surf1, fill3, zlabel, clabel, view, viewmtx, meshgrid, shading, hidden**  
**moviein, movie** nahrávání a přehrávání animací

## Systemy

**Spojité:**

**tf, zpk** zápis přenosu systému  
**tf(b,a)** b,a vektory koeficientů čísel. a jmen. polynomu  
**zpk(n,p,K)** n,p vektory kořenů čísel. a jmen. polynomu, K konstanta

Př:  $F=tf([2],[3 \ 1]), F=zpk([1],[3 \ 4 \ 2],5)$

Př:  $p=zpk('p'), F=2/(3*p+1)$

**Diskrétní:** přidáme vzorkovací periodu  $T_vz$

**tf(b,a,Tvz), zpk(n,p,K,Tvz), z=zpk('z',Tvz)**

**step** přechodová charakteristika      *step(F)*

**impulse** impulsní charakteristika      *impulse(F)*

**nyquist** frekvenční charakteristiky v komplexní rovině

**bode** frekvenční charakteristiky v log. Souřadnicích

**zero** nuly přenosu      *zero(F)*

**pole** póly přenosu      *pole(F)*

**pzmap** mapa nul a pólů přenosu

**series(F1,F2)** sériové spojení systémů F1 a F2

**parallel(F1,F2)** paralelní spojení

**feedback(F1,F2)** záporná zpětná vazba

**feedback(F1,F2,1)** kladná zpětná vazba

**minreal(F)** úprava přenosu výsledku, najde stejné póly a nuly přenosu a pokrátí je