

# 1 Úvod do Matlab-u

Skratka pochádza z názvu MAtrix LABoratory. Je určený na technické výpočty, vizualizáciu, analýzy dát, programovanie algoritmov. MATLAB má mnoho zabudovaných matematických funkcií a mnohé príkazy priamo korešpondujú s názvami matematických operácií.

Nadstavby a toolboxy: zbierka funkcií, ktorou sa rozširuje schopnosť Matlabu riešiť problémy špecializovanej triedy, napríklad štatistické spracovanie dát, optimalizáciu, symbolické výpočty, a pod.

## 1.1 Matlab na internete

Oficiálna stránka tvorcov Matlabu, informácie o nových produktoch, knihách o Matlabe, online podpora a pod.: <http://www.mathworks.com/>

Diskusné skupiny o Matlabe: <https://www.mathworks.com/matlabcentral/answers>

Online riešenie úloh: <https://www.mathworks.com/matlabcentral/cody/>

## 1.2 Pracovná plocha (Desktop)

Obsahuje:

- **Current Directory.** Slúži na nastavenie cesty k pracovnému adresáru. Presvedčte sa, že všetky súbory, s ktorými pracujete, sa nachádzajú vo zvolenom Current Directory.
- **Command Window.** Slúži na písanie jednoduchých príkazov. Príkazy sa zadávajú za znak `>>` a vykonajú sa po stlačení ENTER. Na vyčistenie Command Window sa používa príkaz `clc`.
- **Workspace.** Obsahuje zoznam premenných vytvorených počas súčasnej práce s Matlabom. Dvojklik na meno premennej vo Workspace otvorí Array editor, v ktorom si môžete pozrieť obsah jedno- alebo dvojrozmernej premennej.
- **Command History.** Obsahuje chronologický zoznam príkazov vykonaných zadaním v Command Window. Možnosť opätovného vykonania ktoréhokoľvek príkazu dvojklikom naň v Command History, alebo posunom šípkami `↑` a `↓` v Command Window.
- **Editor.** Kliknutím v menu na `File` → `New` → `m-file` sa v Editore otvorí nové prázdne okno pripravené na editovanie. Na vytváranie m-súborov môžete použiť aj iný textový editor (Notepad a pod.). Matlab editor slúži okrem editovania aj na ladenie (Debug).

Vzhľad pracovnej plochy sa dá upraviť vo `View` → `Desktop Layout`. Vzhľad jednotlivých podokien sa dá modifikovať v `File` → `Preferences`.

**Status Bar** (stavový riadok) informuje o stave činnosti Matlabu. Napríklad, ak prebieha výpočet, v stavovom riadku sa zobrazí *Busy*.

## 1.3 Prerušenie bežiaceho programu

Na prerušenie behu programu stlačte naraz klávesy **CTRL** + **c**. Niekedy je nutné stlačenie zopakovať viackrát.

## 1.4 Help

Help k Matlabu poskytuje popis funkcií, príklady, demá, linky na s danou funkciou súvisiace príkazy a pod.

## 2 Základné matematické operácie

### 2.1 Typy čísel

Matlab automaticky rozoznáva tri typy čísel:

- celé, napr. `xi=10`
- reálne, napr. `xr=10.01`
- komplexné, napr. `xk=2+i`

Hodnota (celé, reálne alebo komplexné číslo) sa do premennej priraduje priamo, bez predošlej deklarácie, o aký typ premennej pôjde.

Okrem tried spomenutých vyššie má Matlab aj premennú `Inf` na reprezentáciu nekonečna. Premenná `NaN` označuje *not-a-number*, dostaneme ju napr. ako výsledok nedefinovanej matematickej operácie `0.0/0.0`.

### 2.2 Aritmetické operácie

- sčítanie `+`
- odčítanie `-`
- násobenie `*`
- delenie `/` alebo `\`

**Príklad 2.1.** Matlab má dva operátory delenia: klasické delenie `/`, a ľavé delenie `\`. Vyskúšajte: `47/3` a porovnajte s `47\3`. Ďalej porovnajte s `3/47`.

### 2.3 Relácie

- menší (väčší) `<` (`>`)
- menší (väčší) alebo rovný `<=` (`>=`)
- rovná sa `==`
- nerovná sa `~=`

Zapamätajte si, že „`=`” sa používa pri priradovaní hodnoty do premennej, zatiaľ čo v prípade testovania rovnosti používame „`==`” (napríklad v príkaze „`if a==1 ...`”). Relácie môžeme do podmienok spájať pomocou logických operátorov: **and** `&`, **or** `|`, **not** `~`, napríklad: „`if (a == 0 | a > 1 | b ~= 0) ...`”

### 2.4 Formáty zobrazovania čísel

- `short` - defaultné nastavenie; čísla sa zobrazujú na štyri desatinné miesta
- `long` - použijeme, keď účelovo chceme vidieť viac desatinných miest

Zmena nastavenia je možná vo `File` → `Preferences`, alebo pomocou príkazu `format long`, resp. `format short`.

**Príklad 2.2.** Na príklade čísla  $\pi$  zistíte, koľko desatinných miest sa zobrazí pri formáte `long`. Všimnite si zaokrúhľovanie. Ďalej si všimnite, že výsledok príkazu (t.j. hodnota  $\pi$ ) sa priradil do premennej `ans`. Vráťte formát čísel do pôvodného (`short`) nastavenia.

**Príklad 2.3.** Myslite, že pri nastavení formátu čísel `short` Matlab aj počíta iba so štvormiestnymi desatinnými číslami, alebo berie pri výpočtoch do úvahy aj ďalšie, neozbrazené desatinné miesta? Svoju odpoveď si overte pomocou nejakého jednoduchého príkladu.

## 2.5 Premenné

Pri pomenovávaní premenných platia zásady:

- meno musí začínať písmenom, potom sú povolené aj čísla a podčiarkovník
- Matlab je case sensitive, t.j. rozlišuje medzi malými a veľkými písmenami
- ako mená sa nesmú používať kľúčové slová Matlabu, napr. `if`, `while`, ...

Pomocné príkazy:

```
>> isvarname('meno') overí, či vami zadané meno je platným menom premennej
```

```
>> iskeyword('meno') overí, či už dané meno nie je priradené niektorému kľúčovému slovu
```

**Príklad 2.4.** Vyskúšajte `iskeyword('while')`, `isvarname('while')`, `iskeyword('matrix')`, `iskeyword('matrixA')`, `iskeyword('cos')`.

Práca s premennými:

- priradenie hodnoty: `>> a=12`, `>> y=pi/4`
- prezretie hodnoty: `>> a` alebo dvojklik vo Workspace
- ak pri výpočte nešpecifikujete meno premennej, Matlab priradí výstup do premennej `ans` (skratka pre answer)

Na zobrazenie zoznamu všetkých vytvorených premenných v Command Window použite príkaz `who`. Premenné aj s popisom ich typov zobrazíte pomocou `whos`.

## 2.6 Základné funkcie a známe konštanty

V Matlabe je zabudovaných veľa štandardných funkcií ako napr.: `sin`, `cos`, `tan`, `log` (prirodzený logaritmus), `exp`, `sqrt` (druhá odmocnina), `abs` a pod. Postupne sa s nimi budeme zoznamovať. Zapamätáme si, že mená funkcií začínajú *malým písmenom* a argument je ohraničený *okrúhlymi zátvorkami*.

Matlab rozoznáva konštanty ako  $\pi$  (`pi`) a `i`.

**Príklad 2.5.** Vyskúšajte: `rho=(1+sqrt(5))/2`, `a=abs(3+4i)`, `exp(log(realmax))`.

## 2.7 Zaokrúhľovanie

- `floor`: zaokrúhlenie nadol
- `ceil`: zaokrúhlenie nahor
- `fix` ignorovanie desatinných miest
- `round` zaokrúhlenie k najbližšiemu celému číslu

**Príklad 2.6.** Vyskúšajte uvedené príkazy na čísle `18.87661` a tiež na nejakom zápornom čísle.

## 2.8 Uloženie a ukončenie práce s Matlabom

Uloženie práce: `>> save cviko1` Ukončenie práce: `>> quit` Opätovné otvorenie práce: `>> load cviko1`

Ďalšími možnosťami ukladania práce sa budeme zoznamovať neskôr.

## 2.9 Záverečné poznámky

Nasledujúce body zhŕňajú niekoľko základných princípov v Matlabe:

- bodkočiarka na konci riadku spôsobí, že výstup sa nevypíše na obrazovku
- Matlab je case sensitive
- ak sa vám príkaz nezmesťí do jedného riadku, použite tri bodky na odelenie riadkov. Napríklad:  
4 + 5 + 3 ...  
+ 1 + 10 + 2 ...  
+ 5