

Lab 2- MATLAB basics

Exercise 1: variables and expresions basics

- Define a variable **a** as a scalar with value 2π .
- Define a variable **v** as a vector of integer values 1,2, ... 8.
- Define a variable **A** of size 2x2 as a matrix of any integer values.
- Copy variable **a** to a new variable **b**. Also copy **v** to a new variable **u**. Also copy **A** to a new matrix **B**.
- Create a new variable **c** = **a** + 2**b**, and a new variable **w** = **v** + 2**u**, and a new var. **C** = **A** + 2**B**.
- Display a list of workspace variables along with their sizes.
- Try evaluating the expressions: $a + v$, $a + A$, $a * v$, $a * A$, $A + v$, $v + u'$, explain what's happening.
- Delete variable **a** from workspace.

Exercise 2: calculate the value of various expressions

- Given the theoretical formula and table of values of X_i and p_i (alternative notation for $p(X_i)$):

$$H(X) = -\sum_{i=1}^N p(X_i) \log_2(p(X_i))$$

X_i	0	1	2
p_i	1/2	1/4	1/4

calculate the value of $H(X)$.

Alternative notation – same meaning:

$$H(X) = \sum_{\forall X_i} p(X_i) \cdot \log_2(p(X_i))$$

X_i	0	1	2
$p(X_i)$	1/2	1/4	1/4

- Evaluate the following expression for $x = 1, 2$, and π :

$$f(x) = \sqrt{\frac{e^{-2\left(\frac{x-3}{x-2}\right)}}{2\pi i}}$$

Exercise 3: play with display formats and precision:

Try the following commands:

```
>>format compact
>>e = 0.000000000000000022204
>>eps
>>e == eps
```

Explain what's wrong. Hint: try changing the output format.

What are all the supported formats ?

Exercise 4: Compare with tolerance

Write expressions that compare $\sin(\pi)$ and $\tan(\pi/2)$ with their theoretical values

Exercise 5: various versions of transpose

Create a complex matrix B and compare various transpose options:

```
>>B = [ 16 2+i 3-2i ; 5 11 10 ]
>>C = B'
>>D = B.'
>>E = conj(B)
```

Which one is true: $C == D$? $D == E$? $E == C$? Is it easy to compare matrices this way?

```
>>format short
```

Use the documentation online to find the proper function for simple test of matrix equality.

Exercise 6: Solving systems of linear equations:

Find the solution of the following system using one line of code:

$$\begin{aligned} 3x + 2y - z &= 1 \\ 2x - 2y + 4z &= -2 \\ -x + \frac{1}{2}y - z &= 0 \end{aligned}$$

Cvičenie 2 – základy práce so systémom MATLAB

Úloha 1: premenné a výrazy

- Definujte premennú **a** ako skalárne číslo s hodnotou 2π .
- Definujte premennú **v** ako vektor celočíselných hodnôt 1,2, ... 8.
- Definujte premennú **A** ako maticu ľubovoľných celých čísel rozmerov 2x2
- Skopírujte premennú **a** do novej premennej **b**. Skopírujte aj **v** do novej premennej **u**, ako aj **A** do **B**.
- Vytvorte novú premennú **c** = **a** + 2**b**, a novú premennú **w** = **v** + 2**u**, ako aj **C** = **A** + 2**B**.
- Zobrazte zoznam premenných v pracovnom priestore (workspace) spolu s ich rozmermi.
- Vyskúšajte vyhodnotiť nasledujúce výrazy: $a + v$, $a + A$, $a * v$, $a * A$, $A + v$, $v + u'$, vysvetlite, čo sa deje.
- Zmažte premennú **a** z pracovného priestoru.

Úloha 2: vypočítajte hodnotu výrazov

- Podľa daného vzorca a tabuľky hodnôt X_i a p_i (iné označenie pre $p(X_i)$):

$$H(X) = -\sum_{i=1}^N p(X_i) \log_2(p(X_i))$$

X_i	0	1	2
p_i	1/2	1/4	1/4

Vypočítajte hodnotu $H(X)$.

Doplnenie: Alternatívne označenie:

$$H(X) = \sum_{\forall X_i} p(X_i) \cdot \log_2(p(X_i))$$

X_i	0	1	2
$p(X_i)$	1/2	1/4	1/4

- Vyhodnoťte nasledujúci vzorec pre $x = 1, 2$, a π :

$$f(x) = \sqrt{\frac{e^{-2\left(\frac{x-3}{x-2}\right)}}{2\pi i}}$$

Úloha 3: pohrajte sa s formátom výstupu a presnosťou zobrazenia desatinných čísel

Použite nasledujúce príkazy:

```
>>format compact
>>e = 0.00000000000000022204
>>eps
>>e == eps
```

Vysvetlite, kde je problém. Pomôcka: skúste zmeniť formát zobrazovania.

Aké sú všetky dostupné formáty ?

Úloha 4: Porovnajte s toleranciou

Napíšte výraz pre porovnanie $\sin(\pi)$ and $\tan(\pi/2)$ s ich teoretickými hodnotami.

Úloha 5: rôzne formy transpozície

Vytvorte maticu komplexných čísel **B** a porovnajte rôzne možnosti transpozície:

```
>>B = [ 16 2+i 3-2i ; 5 11 10 ]
>>C = B'
>>D = B.'
>>E = conj(B)
```

Ktoré z uvedených platí: $C == D$? $D == E$? $E == C$? Je jednoduché porovnávať matice takto ?

```
>>format short
```

Použite dokumentáciu online na nájdenie správnej funkcie pre jednoduché porovnanie rovnosti matíc.

Úloha 6: Riešenie systému lineárnych rovníc

Nájdite riešenie nasledujúceho systému pomocou jediného riadku kódu:

$$\begin{aligned} 3x + 2y - z &= 1 \\ 2x - 2y + 4z &= -2 \\ -x + \frac{1}{2}y - z &= 0 \end{aligned}$$