

Programování v Matlabu

Modelování systémů a procesů

Lucie Kárná

karna@fd.cvut.cz

June 1, 2020

Zadání: Napište **jeden příkaz**, kterým v Matlabu vytvoříte vektor w , který bude obsahovat 50 náhodných reálných čísel z intervalu $\langle 3; 10 \rangle$ s rovnoměrným rozdělením.

Řešení:

- `rand` vrací pseudonáhodná reálná čísla z intervalu $(0, 1)$ s rovnoměrným rozdělením
- `rand(m,n)` vrací matici $m \times n$ takových čísel
- `w = rand(1,50)`
- interval $\langle 3; 10 \rangle$ má délku 7 \Rightarrow násobíme 7
- `w = 3 + 7*rand(1,50)`

Zadání: V Matlabu

- vytvořte vektor v náhodné délky v rozmezí 10 až 15, který obsahuje samé jedničky
- nahraďte každý třetí prvek vektoru v číslem 3.

Řešení:

- `randi(MAX)` vrací pseudonáhodná celá čísla z intervalu $\langle 1, MAX \rangle$ s rovnoměrným rozdělením
- `randi(MAX, m, n)` vrací matici $m \times n$ takových čísel
- `w = ones(1, 10+randi(5))`
- `randi([MIN, MAX])` vrací čísla z intervalu $\langle MIN, MAX \rangle$
- `w = ones(1, randi([10, 15]))`
- `w(:, 1:3:end)=3`

- Na vstupu je tabulka denních teplot v určitém období.
 - V 1. řádku je teplota t_7 naměřená v 7 hodin,
 - ve 2. řádku teplota t_{14} ve 14 hodin, a
 - ve třetím řádku teplota t_{21} ve 21 hodin.

Průměrná denní teplota se počítá jako vážený průměr těchto hodnot, přičemž teplota naměřená v 21 hodin se započítává dvakrát, tedy podle vzorce $(t_7 + t_{14} + 2t_{21})/4$.

- Naprogramujte m -funkci, která pro všechny dny spočítá průměrné denní teploty.
- Sestrojte graf, ve kterém budou zobrazeny teploty v 7, 14 a 21 hodin a červeně průměrné denní teploty. Graf opatřete legendou.

The figure displays a MATLAB R2019b environment. On the left, a line plot titled 'Figure 1' shows three data series over 9 days. The legend indicates: Rano (blue line), Poledne (orange line), and Vecer (black line). The y-axis ranges from 0 to 25. The plot shows fluctuations in values for each series over time.

The main window shows the MATLAB Editor with a script named 'prumerTeplo.m'. The script defines a function 'prumer' that calculates the average of three rows in a matrix 'TAB'. The function signature is 'function prumer = prumerTeplo (TAB)'. The function body includes comments, a size check, and a loop to calculate the average for each column.

The Command Window shows the execution of the script. The input is a 3x13 matrix 'A'. The output is a 1x13 vector 'v' representing the average of each column.

```

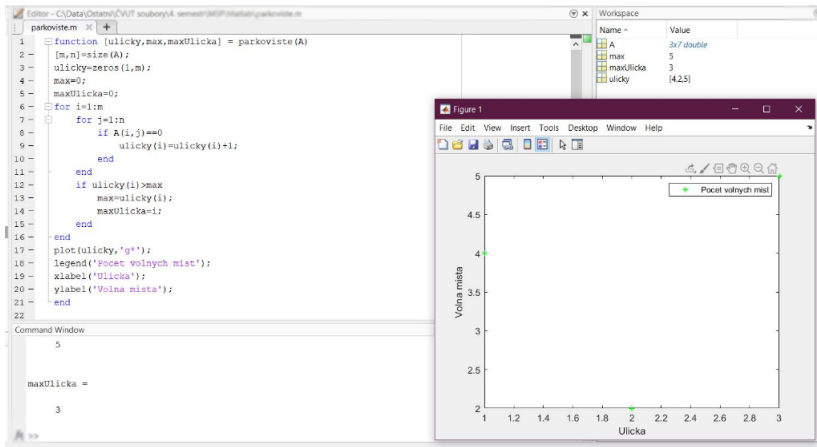
3  1  1  3  1  1  3  1  1  3  1  1  3  1  1
>> v ( : , 1 : 3 : end ) = 3
v =
3  1  1  3  1  1  3  1  1  3  1  1  3  1  1
>> A = [ 2 4 7 5 8 11 3 6 7
13 13 16 21 10 13 20 16 19
5 8 2 10 14 17 12 13 9 ]
A =
2 4 7 5 8 11 3 6 7
13 13 16 21 10 13 20 16 19
5 8 2 10 14 17 12 13 9
>> v = prumerTeplo ( A )
v =
6.2500  8.2500  6.7500  11.5000  11.5000  14.5000  11.7500  12.0000  11.0000
>> plot(A)
>> plot(A')
>> hold on
>> plot(v, 'k', 'LineWidth', 2)
>> legend('Rano', 'Poledne', 'Vecer', 'Prumer')

```

Na vstupu je vektor v , obsahující průměrné denní teploty v určitém období. Naprogramujte m -funkci, která vrátí

- největší rozdíl teplot (v absolutní hodnotě) mezi dvěma po sobě následujícími dny
- indexy těchto dvou dnů
- informaci, jestli se jednalo o vzestup nebo pokles teploty.

- Na vstupu je matice A , jejíž řádky reprezentují uličky parkoviště. Prvky matice jsou 0 pro volné místo a 1 pro místo obsazené.
- Naprogramujte m -funkci, která spočítá počet volných míst v každé uličce, a vypíše informaci o tom, ve které uličce je volných míst nejvíc.
- Sestrojte graf znázorňující počty volných míst v jednotlivých uličkách jako zelené hvězdičky.
Graf opatřete nadpisem a smysluplným popisem os.



- průměr konstantního počtu za sebou jdoucích hodnot
- slouží k vyhlazení časové řady

Úloha 6

- naprogramovat funkci `y = ravg(x, w)`
 - `x` vektor vstupních dat
 - `w` šířka okna (počet průměrovaných hodnot)
 - `y` výstup
- zobrazit `x` a `y` v grafu v různých barvách
- k průměrování použít funkci `mean()`
- počáteční hodnoty pro $i < w$ zkopírovat ze vstupu
- vstup: dopravní data
<http://zolotarev.fd.cvut.cz/static/msap/data.mat>

Funkce v souboru ravg.m

```
function y = ravg( x, w)
y = x;
for j = w : length( x )
i = j - w + 1;
y(j) = mean( x(i:j) );
end
```

Vykreslení výsledku

```
» load data.mat
» y = ravg ( data, 10 );
» plot( data );
» hold on;
» plot(y,'r','linewidth',2)
```

Simulace hodů férovou mincí s pravděpodobností panna-orel 50–50

Úloha 7

Naprogramovat funkci `[s,p,o]=coin(n)` simulující n hodů mincí.

Výstupem je

- vektor (řetězec) `s` obsahující symboly 'P' a 'O',
- celé číslo p udávající, kolikrát padla panna, a
- celé číslo o udávající, kolikrát padl orel.

Řešení

```
function [s,p,o] = coin( n )  
s = char ( zeros ( 1, n ));  
p = 0, o = 0;  
for i = 1:n  
r = rand();  
if r < 0.5  
s(i) = 'P'; p = p + 1;  
else  
s(i) = 'O'; o = o + 1;  
end end
```



Na vstupu je vektor v , obsahující reálná čísla.

Naprogramujte m -funkci, která vrátí matici \mathbf{A} , jejíž první řádek tvoří vektor v a každý další řádek vznikne následujícím způsobem:

každý prvek $a_{i,j}$ je aritmetický průměr hodnot tří prvků předchozího řádku, které leží přímo nad ním, šikmo vlevo a šikmo vpravo, tj. vypočte se podle vzorce

$$a_{i,j} = (a_{i-1,j-1} + a_{i-1,j} + a_{i-1,j+1})/3.$$

První a poslední prvek řádku jsou průměrem jen dvou hodnot (přímo nad ním a šikmo vlevo, resp. šikmo vpravo).

Počet řádků n matice \mathbf{A} je dalším vstupním parametrem funkce.

Funkci budete v Matlabu volat jako

» `A = Waterfall(v,n)`

kde v je vektor vstupů systému a n je počet řádků výstupní matice.