

Osnovi računarstva II

Čas 11

Miloš Daković

Elektrotehnički fakultet – Podgorica

16. maj 2022.

Octave/MATLAB – napredne tehnike

Kroz predmet Osnovi računarstva II upoznali ste se sa algoritmima (koji su osnova programiranja), i sa softverskim okruženjima Octave, MATLAB i Maxima. Izučavanje svih mogućnosti ovih okruženja daleko prevazilazi okvire jednog predmeta. Sa druge strane navedena okruženja se stalno unapređuju i proširuju novim mogućnostima.

Na kraju nastave upoznaćemo se sa nekim naprednim Octave/MATLAB tehnikama kao što su:

- Grafički korisnički interfejs (MATLAB)
- Izuzeci, liste i stukture
- Rad sa fajlovima
- Napredna podešavanja grafika. (odrađeno prije kolokvijuma)

Grafički korisnički interfejs (GUI)

- Dobar je kada programska rješenja do kojih smo došli treba proslijediti korisnicima koji se ne snalaze sa komandnom linijom i sintaksom Octave/MATLAB komandi.
- Možemo ga tumačiti kao okvir koji obavlja komunikaciju sa korisnikom, odnosno preuzimanje ulaznih podataka i prezentaciju dobijenih rezultata – ulazni i izlazni koraci u našim algoritmima.
- Sastoji se od grafičkih kontrola specifičnih za većinu modernih operativnih sistema (dugmad, polja za unos podataka, odabir opcija i sl.) Sve se to kombinuje sa naprednim mogućnostima MATLAB-a za grafičko predstavljanje rezultata.
- Osnovna funkcija je **uicontrol** koja kao argumente uzima parove „ključ“, „vrijednost“ kojima definišemo osobine i ponašanje kontrole.

GUI – uicontrol primjeri

```
h1 = uicontrol('style','pushbutton',           ← Dugme  
              'string','Nacrtaj',           ← Tekst na dugmetu  
              'Position',[10,10,100,30],    ← Pozicija i dimenzije  
              'callback',                   ← Šta uraditi kada se klikne na dugme  
              'x=0:0.1:10;plot(x,randn*sin(x)+randn*cos(2*x))')
```

```
h2 = uicontrol('style','edit',               ← Polje za unos teksta  
              'string','Oznaka y-ose',      ← Ponuđeni tekst  
              'Position',[120,10,100,30],  ← Pozicija i dimenzije  
              'callback',                   ← Šta uraditi kada se unos završi  
              'ylabel(get(h2,'string'))')
```

```
h3 = uicontrol('style','text',               ← Tekst  
              'string','Primjer GUI-a',     ← Šta napisati  
              'Position',[230,10,100,30])  ← Pozicija i dimenzije
```

Izuzeci (exceptions)

```
try
    neke_komande_koje_mogu_dati_rezultat_ili_grešku
catch
    šta_uraditi_ako_se_greška_pojavila
end
```

Ovim komandama možemo se osigurati da naš program nastavi sa radom čak i kada je nastupila greška koja bi inače prekinula tok izvršenja programa.

```
try
    r = B*x;
catch
    disp('Matrice B i x se ne mogu pomnožiti!')
    disp('Vrijednosti r su postavljene na 1.')
    r = ones(1, size(B,1));
end
```

Rad sa fajlovima

- Otvaranje fajla (za čitanje): `fp = fopen('abc.txt', 'r');`
- Čitanje jednog reda: `s = fgets(fp);`
- Čitanje jednog reda: `s = fgetl(fp);` U čemu je razlika?
- Provjera da li smo došli do kraja fajla: `feof(fp);`
- Zatvaranje fajla: `fclose(fp);`

- Otvaranje fajla (za upis): `f2 = fopen('abc2.txt', 'w');`
- Upisivanje: `fprintf(f2, 'Prva linija\n');`
- `fprintf(f2, ' N=%d, P= %g\n', N, sqrt(2));`
- `fprintf(f2, ' N=%-8d, %s\n', 15, st);`
- Zatvaranje fajla: `fclose(f2);`

Rad sa fajlovima – primjer 1

Potrebno je matricu A upisati u tekstualni fajl `matrica.txt`, tako da se elementi svake vrste upisuju u jednoj liniji fajla odvojeni zarezima. Svi elementi matrice su prirodni brojevi sa najviše 4 cifre. Na početku fajla upisati dimenzije matrice.

```
[N,M] = size(A);  
format_string = '%4d';  
for k=2:M  
    format_string = [format_string, ', %4d'];  
end  
format_string = [format_string, '\n'];  
fp = fopen('matrica.txt','w');  
fprintf(fp,'Dimenzije matrice su %dx%d\n',N,M);  
fprintf(fp,format_string,A');    ← Zašto transponovanje?  
fclose(fp)
```

Rad sa fajlovima – primjer 1 – alternativno rješenje

Prethodni primjer se može riješiti i ovako:

```
[N,M] = size(A);  
fp = fopen('matrica.txt','w');  
fprintf(fp,'Dimenzije matrice su %dx%d\n',N,M);  
for n = 1:N                                ← petlja po vrstama  
    for m = 1:M                              ← petlja po kolonama  
        if (m == 1)                          ← prvom elementu ne treba zarez ispred  
            fprintf(fp,'%4d',A(n,m));  
        else  
            fprintf(fp,', %4d',A(n,m));  
        end  
    end  
    fprintf(fp,'\n');                        ← novi red na kraju svake vrste  
end  
fclose(fp)
```


Rad sa fajlovima – primjer 2

- Otvoriti fajl **Primjer2.m**. Za svaki karakter prebrojati koliko se puta ponavlja.
- Ispisati sortiranu listu tipa: Karakter: *c*, Broj ponavljanja: *b*.
- Ako je sadržaj fajla **Primjer2.m** ovakav:

```
aaa=4411  
B=4141414
```

- Očekivani rezultat je:

```
Karakter: 4 , Broj ponavljanja: 6  
Karakter: 1 , Broj ponavljanja: 5  
Karakter: a , Broj ponavljanja: 3  
Karakter: = , Broj ponavljanja: 2  
Karakter: B , Broj ponavljanja: 1
```

Rad sa fajlovima – primjer 2 – moguće rješenje

```
fp = fopen('Primjer2.m', 'r');           ← Otvaranje fajla
B = zeros(255,1);                         ← Anuliranje brojača
while ~feof(fp)                            ← Dok ne dođemo do kraja fajla
    s = fgetl(fp);                          ← čitamo liniju
    for k=1:length(s)                       ← prolazimo kroz karaktere linije
        B(abs(s(k))) = B(abs(s(k)))+1;     ← brojimo
    end
end
fclose(fp);                                ← Zatvaramo fajl
[Bs, Ind] = sort(B);                       ← Sortiramo brojače
for k=255:-1:1                             ← Idemo od najvećeg brojača naniže
    if Bs(k)==0                             ← Došli smo do karaktera koji se ne pojavljuje
        break;                             ← prekidamo ispis
    end
    fprintf('Kar.: %s  B.p.: %d\n', char(Ind(k)), Bs(k))
end
```

Napredna podešavanja grafika

- Grafičkom objektu se pristupa preko njegovog „handle“-a.
- Handle trenutno aktivne figure dobijamo komandom `gcf`
- Handle trenutno aktivnog grafika dobijamo komandom `gca`
- Handle nacrtanih linija vraća naredba `plot` `h = plot(x, y)`
- Handle ispisanog teksta daje naredba `H = text(0, 0, 'abc')`
- Funkcije `subplot`, `axis`, `xlabel`, `ylabel`, `title` takođe vraćaju handle kreiranih objekata.
- Osobine postavljamo sa `set(h, 'osobina', vrijednost)` pri čemu možemo navesti više parova osobina – vrijednost.
- Osobine očitavamo sa `get(h, 'osobina')`
- Sve osobine objekta sa handle-om `h` dobijamo sa `get(h)`.
- Osnovni tipovi grafičkih objekata su figure, axis, line, text

Neke osobine figura, osa, linija i teksta

- `'units'` – jedinice mjere (inči, pikseli, centimetri)
- `'position'` – vektor, 4 elementa, `[x0, y0, širina, visina]`
- `'paperposition'`, `'paperunits'` – za figure objekat
- `'children'` – handle-ovi pod-objekata
- `'color'` – boja objekta, `[1, 0, 0]` ili `'b'` ili `'blue'`
- `'xgrid'`, `'ygrid'` – grid (mreža) na osama (`'on'` ili `'off'`)
- `'linewidth'` – debljina linije (u pt)
- `'markersize'`, `'markerfacecolor'`, `'markeredgecolor'`, `'marker'` – markeri
- `'fontname'`, `'fontsize'` – font teksta
- `'horizontalalignment'` – poravnanje teksta po horizontali:
`'left'`, `'center'`, `'right'`
- `'verticalalignment'` – poravnanje teksta po vertikali:
`'top'`, `'middle'`, `'bottom'`
- `'rotation'` – ugao ispisa teksta (u stepenima)

Napredna podešavanja grafika – primjer

```
x = 0:0.1:10; y1 = sin(x); y2 = cos(x)+cos(3*x);  
h = plot(x,y1,x,y2,'-o')  
set(h(1),'linewidth',4)  
set(h(2),'linewidth',2  
    ,'markerfacecolor',[1,0,0]  
    ,'markersize',3)  
xlabel('x-osa','fontsize',18)  
set(gca,'fontsize',18,'fontname','Times')  
set(gca,'xtick',0:10)  
set(gca,'ytick',[-1,0,1])  
text(pi/2,1,'maksimum'  
    ,'horizontalalignment','center'  
    ,'verticalalignment','bottom'  
    ,'fontsize',18)  
set(gca,'xgrid','on','linewidth',1.5)  
set(gca,'Position',[0.2,0.2,0.7,0.7])
```

← Nacrtajmo dvije linije
← Debljina prve 4pt
← Debljina druge 2pt
← Crvena boja markera
← Veličina markera
← Veći font
← Oznake na x-osi
← Oznake na y-osi
← Centrirano
← Iznad date tačke
← Grid po x-osi
← Pozicija osa