Univerzitet Crne Gore
Elektrotehnički fakultet

# Osnovi računarstva 2 – laboratorijske vježbe 8

**1.** Napisati m-fajl **polinom** kojim se računa proizvod polinoma $P_1(x) = x^3-2x^2+1$ i $P_2(x) = -x^5+2x^3+x^2-4$. Naći korijene tako dobijenog polinoma $P(x)$ i izračunati njegovu vrijednost za $x=2$. Nacrtati grafik funkcije $y=P(x)$ u intervalu $|x|<2$ u proizvoljnom broju tačaka.

```
clear all, clc
p1=[1 -2 0 1];
p2=[-1 0 2 1 0 -4];
p=conv(p1,p2)
polyval(p,2)
x=-2:0.05:2;
y=polyval(p,x);
plot(x,y)
```

**2.** Funkciju $y(x)=e^x$ je potrebno aproksimirati polinomom trećeg stepena na intervalu $x\in[-1,1]$. Jedan od načina je da iskoristimo razvoj funkcije u Taylor-ov red u okolini tačke $x=0$, tj.

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} x^n/n!$$

i da uzmemo samo prva četiri člana ovog stepenog razvoja, a ostale zanemarimo. Tako dobijamo aproksimaciju $e^x \approx y_1(x)=1+x+x^2/2+x^3/6$. Drugi način je da izračunamo vrijednosti funkcije $e^x$ u 11 tačaka, ravnomjerno raspoređenih u segmentu $x\in[-1,1]$, i da tako dobijene podatke aproksimiramo polinomom trećeg stepena $y_2(x)$. Potrebno je uporediti ove dvije metode, pri čemu u jednom grafičkom potprozoru treba nacrtati grafik originalne funkcije $e^x$ i njene dvije aproksimacije $y_1(x)$ i $y_2(x)$, dok u drugom potprozoru treba nacrtati grafik greške (razlika originalne funkcije i njene aproksimacije) u oba slučaja, za interval [-1,1] u 101 tački. Izračunati prosječnu vrijednost kvadrata greške u oba slučaja. Napišite m-fajl sa imenom **aproks** kojim se izvršava postavljeni zadatak.

```
p1=[1/6 1/2 1 1];

x_a=linspace(-1, 1, 11);
y_a=exp(x_a);
p2=polyfit(x_a, y_a, 3);


x=linspace(-1, 1, 101);
y=exp(x);
y1=polyval(p1,x);
y2=polyval(p2,x);
```

```
figure(1)
plot(x,y);
hold on,
plot(x,y1,'r');
hold on,
plot(x,y2,'g');

figure(2)
plot(x,y-y1,x,y-y2)


mean((y-y1).^2)
mean((y-y2).^2)
```

**3.** Napisati funkcijski m-fajl **aprox** kojim se aproksimira vrijednost funkcije $y=\sin(x)e^{-x^2}$ na intervalu $[x_1,x_2]$ polinomom $P(x)$, koji predstavlja izlazni argument fajla. Vrijednosti $x_1$ i $x_2$ se zadaju kao ulazni argumenti fajla. Red polinoma **n** kojim se vrši aproksimiranje se zadaje kao drugi ulazni argument. Ukoliko se on ne zada podrazumijevati da je n=4. Ukoliko se funkcijski fajl poziva sa dva izlazna argumenta, onda kao drugi izlazni argument vratiti maksimalnu apsolutnu vrijednost greške aproksimacije $\varepsilon(x)=\sin(x)e^{-x^2}-P(x)$, na intervalu $[x_1,x_2]$ u 100 tačaka.

```
function [P,max_eps] = aprox(x,n);
if nargin == 1
    n = 4;
end
xp = linspace(x(1),x(2),10); %izabrali smo 10 tačaka i u njima izračunali stvarnu
yp = sin(xp).*exp(-xp.^2); % vrijednost funkcije. Možemo mijenjati ovaj parametar
P = polyfit(xp,yp,n);
if nargout == 2
    xs = linspace(x(1),x(2),100);
    ys1 = sin(xs).*exp(-xs.^2)
    ys2 = polyval(P,xs);
    max_eps = max(abs(ys1-ys2));
end
```