UNM-MATLAB kolokvijum 18.5.2019.- GRUPA 3

Ime i prezime, br. indeksa:______________________________
Učionica:__________
Broj poena:__________
Pregledao:____________________

Neka se u M-fajlu `podaci.m` nalazi niz $X = [0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3]$.

1)(7 poena) Napisati M-fajl `notnum1.m` sa funkcijom `[F,P]=notnum1(f,a)` koja za niz `f`$= [f_1, f_2, \ldots, f_n]$ dužine n formira i kao rezultat vraća vektor `P` koeficijenata polinoma $P(x) = \prod_{i=1}^{n}(x^2 - f_i)$ i matricu `F` dimenzije $n \times n$ oblika:

$$F = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & \ldots & 1 \\ 1 & a & a^2 & \ldots & a^{n-1} \\ 1 & a^2 & a^4 & \ldots & a^{2(n-1)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & a^{n-1} & a^{2(n-1)} & \ldots & a^{(n-1)(n-1)} \end{bmatrix}.$$

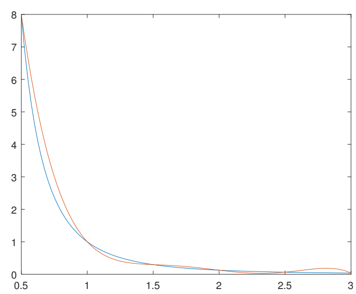
2)(6 poena) Napisati M-fajl `notnum2.m` sa funkcijom `S=notnum2()` koja koristeći niz X dužine n, iz M-fajla podaci.m, najpre formira nizove Z_k, $k = 1, 2, \ldots, n$. Svaki od nizova Z_k je dužine n sa elementima definisanim sa $Z_{ki} = \frac{X_i}{X_{n-k+1}}$, $i = 1, 2, \ldots, n$. Zatim, funkcija `notnum2()` formira i vraća niz `S`$= [S_1, S_2, ..., S_n]$, gde je $S_i = \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n} Z_{ki}$.

3)(8 poena) Napisati M-fajl `num1.m` sa funkcijom `[L,y]=num1(g,x)` koja formira i vraća vektor `L` koeficijenata Lagranžovog interpolacionog polinoma funkcije `g`, koji je formiran koristeći vektor čvorova X iz M-fajla `podaci.m` i vektor odgovarajućih vrednosti funkcije `g` u čvorovima. Funkcija vraća vrednost `y` formiranog polinoma u tački `x`. U istom prozoru nacrtati grafike funkcije `g` i formiranog Lagranžovog interpolacionog polinoma sa koeficijentima `L` na segmentu interpolacije.

4)(9 poena) Napisati M-fajl `num2.m` sa funkcijom `[y,I]=num2(C,a,b,tol)` koja za ulazni niz `C`$= [c_1, c_2, \ldots, c_m]$ najpre formira funkciju $h(x) = c_1 \cos x + c_2 \cos 2x + \cdots + c_m \cos mx$ a zatim računa i vraća vrednost `y`$=h($`a`$)$, kao i približnu vrednost `I` integrala $\int_a^b h(x)dx$ koristeći uopštenu Simpsonovu kvadraturnu formulu, sa tačnošću `tol`. Za ocenu tačnosti koristiti Rungeovu ocenu greške.

TEST:

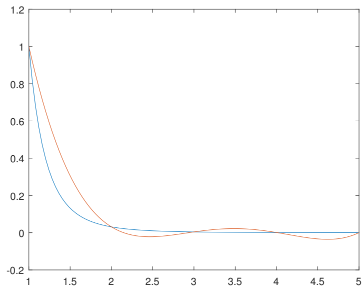
```
>> [F,P]=notnum1([1,1,1,1],3)
F =
1            1            1            1
1            3            9           27
1            9           81          729
1           27          729        19683

P =
1     0    -4     0     6     0    -4     0     1

>> S=notnum2()

S =
0.4083    0.8167    1.2250    1.6333    2.0417    2.4500

>> [L,y]=num1(@(x) 1./(x.^3),1.7)
L =
-1.3322   13.5530  -53.8014  104.2780  -99.0953   37.3979

y =
0.2535
>> [y,I]=num2([1,2,3],-1,1,1e-3)
y =
-3.2620
I =
3.7839
```



2.TEST:

Neka se u M-fajlu `podaci.m` nalaze sledeći podaci:

```
X=1:5;

>> [F,P]=notnum1([1,2,0,-1],-2)
F =
1     1     1     1
1    -2     4    -8
1     4    16    64
1    -8    64  -512

P =
1     0    -2     0    -1     0     2     0     0

>> S=notnum2()

S =
0.4567    0.9133    1.3700    1.8267    2.2833

>> [L,y]=num1(@(x) 1./(x.^5),3.3)
L =
0.0373   -0.5263    2.6952   -5.9304    4.7241
y =
0.0190

>> [y,I]=num2([1,1,2,2],-2,2,1e-3)
y =
0.5596
I =
1.6789
```



BODOVANJE:

1) 3 + 4 (polinom P + matrica F)

2) 6 ili 0

3) 5+1+2 (L + y + grafik)

4) 2 + 7 (y + integral I)

KODOVI:

```
%X=0.5:0.5:3;
X=1:5;
----------------------------------------------------------------
function [F,P]=nonum1(f,a)

n=length(f);
P=1;

for i=1:n
P=conv(P,[1,0,-f(i)]);
end

F=ones(n);

for i=2:n
for j=2:n
F(i,j)=a^((i-1)*(j-1));
end
end


---------------------------------------------------------------------
function S=nonum2()
podaci;
n=length(X);
S=0;
for k=1:n
Zk=zeros(1,n);
Zk(:)=X(:)/X(n-k+1);
S=S+Zk;
end
S=S/n;
-----------------------------------------------------------------------
function [L,y,r]=num1(f,x)
podaci;
n=length(X);

L=0;

for i=1:n
p=1;
for j=1:n
if i~=j
p=conv(p,[1,-X(j)])/(X(i)-X(j));
end
end
L=L+p*f(X(i));
end
y=polyval(L,x);
r=abs(f(x)-y);
XX=linspace(X(1),X(end));
plot(XX,f(XX),XX,polyval(L,XX));
-----------------------------------------------------------------------
function [y,I]=num2(C,a,b,tol)
m=length(C);
f=@(x) C(1).*cos(x);
for i=2:m
f=@(x) f(x)+C(i).*cos(i*x);
end
y=f(a);
n=3;
h=(b-a)/(n-1);

S1=Simpson(f,a,b,h);
H=h/2;
S2=Simpson(f,a,b,H);
```

```
r=abs(S1-S2)/15;
while r>tol
S1=S2;
H=H/2;
S2=Simpson(f,a,b,H);
r=abs(S1-S2)/15;
end


I=S2;
function I = Simpson(f,a,b,h)

n=(b-a)/h+1;
X=linspace(a,b,n);
Y=f(X);
I=(h/3)*(Y(1)+2*sum(Y(3:2:end-1))+4*sum(Y(2:2:end-1))+Y(end));
------------------------------------------------------------------
```