

1)(10 poena) Napisati M-fajl `zad1.m` sa funkcijom `[H,y]=zad1(f,a,b,n,x0)` koja deli segment `[a,b]` na `n` ekvidistantnih tačkaka, tabelira funkciju `f(x)` i formira i kao rezultat vraća vektor `H` koji sadrži koeficijente Hermiteovog interpolacionog polinoma. Hermiteov interpolacioni polinom je dobijen korišćenjem vrednosti funkcije `f(x)` u svim čvornim tačkama i vrednosti prvih izvoda u čvornim tačkama x_i i x_{i+1} takvim da je $x_i < x_0 < x_{i+1}$. Vrednost `y` je vrednost formiranog polinoma u tački `x0`.

2) (10 poena) Napisati M-fajl `zad2.m` sa funkcijom `P=zad2(f,n)` koja formira i kao rezultat vraća polinom `P(x)` stepena `n` za koji je vrednost integrala $\int_{-1}^1 (1-x^2)[f(x)-P(x)]^2 dx$ minimalna. Za bazis koristiti izvode Ležandrovih polinoma koji su ortogonalni na `[-1,1]` u odnosu na težinsku funkciju $t(x) = 1-x^2$, tj. za $m \neq n$ važi $\int_{-1}^1 (1-x^2)L'_m(x)L'_n(x)dx = 0$.

3)(a)(6 poena) Napisati M-fajl `zad3a.m` sa funkcijom `X0=zad3a(g1,g2,a)` koja najpre formira ekvidistantnu 20×20 mrežu intervala `[-a,a] \times [-a,a]`, a zatim za svaku tačku iz tako dobijene podele proverava da li je uslov konvergencije iterativne metode za rešavanje sistema od dve nelinearne jednačine sa dve nepoznate zadovoljen u toj tački za iterativne formule oblika $x = x - g1(x,y)$, $y = y - g2(x,y)$. Funkcije `g1` i `g2` se prosleđuju kao anonimne funkcije. Kao rezultat MATLAB funkcija `zad3a` treba da vrati onu početnu aproksimaciju rešenja `X0` za koju će koeficijent kontrakcije biti najmanji. U slučaju da uslov konvergencije nije zadovoljen ni u jednoj tački za zadate iterativne formule, program prekinuti porukom o grešci.

(b)(4 poena) Napisati M-fajl `zad3b.m` sa funkcijom `X=zad3b(g1,g2,X0,tol)` koja uz pretpostavku da su svi uslovi za konvergenciju metode opisane u delu pod **(a)** ispunjeni, pronalazi rešenje sistema `X` u okolini tačke `X0` sa tačnošću `tol`. Za ocenu tačnosti rešenja koristiti aposteriornu ocenu greške.

TEST

```
>> [H,y]=zad1(@(x) sin(x).*x,1,4,4,3.5)
```

```
H =
-0.0097    0.3026   -2.3429    6.1790   -5.3979    2.1104
```

```
y =
-1.2258
```

```
>> P=zad2(@(x) exp(x),4)
```

```
P =
0.0433    0.1744    0.4996    0.9987    1.0000
```

```
>> X0=zad3a(@(x,y)(4*x.^2-y^2-1)/8,@(x,y)(x.^2+y.^2-2*x-3)/4,0.5)
```

```
Error using zad3a (line ...)
```

```
Ne konvergira ni za jednu pocetnu tacku iz zadate oblasti
```

```
>> X0=zad3a(@(x,y)(4*x.^2-y^2-1)/8,@(x,y)(x.^2+y.^2-2*x-3)/4,3)
```

```
X0 =
    1.1053
    1.4211
```

```
>> X=zad3b(@(x,y)(4*x.^2-y^2-1)/8,@(x,y)(x.^2+y.^2-2*x-3)/4,X0,1e-5)
```

```
X =
    1.1165
    1.9966
```