

**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 tačaka, 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)(10 poena)** Kompresija podataka u računaru se, između ostalog, postiže i nalaženjem sopstvenih vrednosti i odgovarajućih sopstvenih vektora tzv. *matrice kovarijansi*  $\Sigma = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^n (X^k - M)^T (X^k - M)$ , gde je  $\{X^k\}_{k=1,\dots,n}$  skup od  $n$  vektora tzv. *uzoraka*, svaki dužine  $m$  i  $M = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n X^k$  vektor *uzoračke sredine*.

Napisati M-fajl `zad3.m` sa funkcijom `[alfa,x]=zad3(A,tol)` koja metodom tragova, sa tačnošću `tol`, nalazi i vraća najveću po modulu sopstvenu vrednost `alfa` i odgovarajući normiran sopstveni vektor `x` matrice  $\Sigma$ , gde su vektori uzoraka  $\{X^k\}_{k=1,\dots,n}$  dati redom kao vrste ulazne matrice `A`.

TEST

```
>> [H,y]=zad1(@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(@exp(x),4)
```

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

```
>> [alfa,x]=zad3([1 2 3;1.3 2.3 2.8;0.9 2.2 3.1],1e-3)
```

```
alfa =
0.0504
```

```
x =
0.7484
0.3862
-0.5392
```

```
>> [alfa,x]=zad3([-1 -2;0 3;-1 7],1e-3)
```

```
alfa =
20.3347
```

```
x =
0.0083
1.0000
```

Ležandrovi polinomi

$$L_0(x) = 1,$$

$$L_1(x) = x,$$

$$L_n(x) = \frac{2n-1}{n} L_{n-1}(x)x - \frac{n-1}{n} L_{n-2}(x), \quad n = 2, 3, \dots$$

## TEST II

```
>> [H,y]=zad1(@(x) sin(x).*x,1,4,4,1.2)
```

```
H =
```

```
0.0216   -0.0895   -0.4547    1.8378   -0.6795    0.2058
```

```
y =
```

```
1.1192
```

```
>> P=zad2(@(x) exp(-2*x) ,3)
```

```
P =
```

```
-1.5953    2.4870   -1.9552    0.9642
```

```
>> k=zad3([3 4 5;4 5 6;5 6 7],1e-3)
```

```
k =
```

```
1.0000  -15.0000   -6.0000   -0.0000
```