

1. Rešenja zadataka pošaljite na email adresu:

numericke.metode.metode@gmail.com

do 23:59 časova 10.11.2018. godine. Rešenja zadataka pristigla sa zakašnjenjem neće biti uzimana u razmatranje, bez obzira na izgovor.

2. Prilikom slanja email-a u polju subject navedite sledeću nisku znakova:

KRAUF.NM.999/GG

gde je:

- KRAUF-oznaka Katedre za Računarstvo u formiranju
- NM-oznaka za Numeričke metode
- 999/GG-broj indeksa studenta gde se unosi vodeća nula

Na primer, ako Vam je broj indeksa 23 i neka ste upisani 2011 godine, tada u subject-u treba da stoji:

KRAUF.NM.023/11

Slično, ako Vam je broj indeksa 124 i neka ste upisani 2011 godine, tada u subject-u treba da stoji:

KRAUF.NM.124/11

3. Rešenje zadataka: program u Matlabu, slike kao ilustracije u JPEG formatu, tekst otkucan u Wordu, pa eksportovan u pdf, ili skenirana rešenja pisana na papiru, pošaljite kao attachment Vašeg email-a, tako što sve fileove vezane za jedan zadatak zapakujete u zip arhive sa imenima

zadatak01.zip, zadatak02.zip, zadatak03.zip

4. Poslednji pristigli Vaš email je važeći i on će biti pregledan, dakle, mora sadržati rešenja svih zadataka koja želite da pošaljete.
5. Svako prepisivanje biće sankcionisano, pored toga, morate usmeno odbraniti rad koji ste poslali.
6. Rešenje svakog zadatka donosi 50%.

II Kolokvijum iz Numeričkih metoda

1. a) Napisati funkciju `sinLose` u `Matlab`-u koja izračunava vrednost funkcije `sin` koristeći razvoj u red

$$\sin(x) = \sum_{k=0}^{+\infty} (-1)^k \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)!}, \quad x \in \mathbb{R}.$$

- b) Odrediti broj značajnih cifara i relativnu grešku aproksimacije vrednosti funkcije `sin`, u tački $x = 50.1$, koju ste dobili korišćenjem funkcije `sinLose`.
- c) Objasniti razlog pojave ovako velike relativne greške prilikom izračunavanja vrednosti funkcije `sin` u tački 50.1 korišćenjem funkcije `sinLose`.
- d) Koliko je potrebno cifara u mantisi da bi funkcija `sinLose` uspela da odredi barem 5 značajnih cifara u vrednosti funkcije `sin` u tački 50.1 .

Napomena: zadatak je u potpunosti rešen ako priložite fajl `sinLose` napisan u `Matlab`-u pod a), odredite broj značajnih cifara i relativnu grešku aproksimacije vrednosti funkcije `sin` pod b), date obrazloženje pojave relativne greške b) u delu pod c), i ako odredite potreban broj cifara u matisi potreban pod d).

Napomena: za ispisivanje svih 16 dekadnih cifara mantise u `Matlab`-u izvršite jednom naredbu

```
1 format long
```

2. Odredjujemo broj značajnih cifara kojim je određena vrednost funkcije

$$f(x, y) = \sin \sqrt{x^2 + y^2}$$

nad oblašću $[-10, 10] \times [-10, 10]$ pod pretpostavkom da su veličine x i y zadate sa 3 i 6 značajnih cifara, redom.

- a) Odrediti teorijski broj značajnih cifara vrednosti funkcije `f` u funkciji broja značajnih cifara argumenata funkcije.
- b) Napisati `script` u `Matlabu` i prikazati grafičku zavisnost broja značajnih cifara funkcije `f` u funkciji vrednosti argumenata na intervalu $[-10, 10] \times [-10, 10]$, sa barem 101 tačkom u gridu po svakoj promenljivoj. Potrebno je nacrtati dve slike jednu koja se dobija eksperimentom i drugu koja je dobijena na osnovu teorijske ocene u delu zadatka pod a).

c) Objasniti zašto je u pojedinim delovima skupa $[-10, 10] \times [-10, 10]$ vrednost funkcije f određena sa 6 značajnih cifara a u pojedinim sa 3 značajne cifre.

Napomena: zadatak je u potpunosti rešen ako priložite teorijsko razmatranje a), **script** file i slike pod b), komentar pod c).

Napomena: Ako je dat vektor vrsta \mathbf{x} u **Matlab**-u i treba odrediti njegovu aproksimaciju \mathbf{x}_{Prim} sa relativnom greškom koja ne prelazi vrednost \mathbf{r} , možete postupiti na sledeći način

```
1 xPrim = x.*(1+r*(2*rand(1,length(x))-1));
```

Napomena: Ako je potrebno nacrtati vrednost funkcije \mathbf{f} , dve promenljive, u tačkama koje su određene sa dva vektora vrste \mathbf{x} i \mathbf{y} , postupite na sledeći način

```
1 [xGrid, yGrid] = meshgrid(x,y);  
z = f(xGrid, yGrid);  
3 surf(z)
```

3. Posmatramo niz matrica A_k , $k = 10, 20, \dots, 200$, formiran na sledeći način

$$A_k = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{5} & 0 & \cdots & 0 \\ \frac{1}{17} & 0 & \frac{1}{5} & \cdots & 0 \\ 0 & \frac{1}{17} & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \end{bmatrix}_{k \times k}$$

Matrice A_k , $k = 10, 20, \dots, 200$ su regularne.

a) Napisati **script** file u **Matlabu** koji crta zavisnost faktora uslovljenosti matrice A_k , $k = 10, 20, \dots, 200$ u funkciji reda matrice k . Za određivanja faktora uslovljenosti matrice A_k može se, recimo, koristiti funkcija **cond**.

b) Na osnovu rešenja dela pod (a) odrediti broj značajnih cifara koje ima rešenje sistema jednačina

$$A_k x = b_k, \quad k = 10, 20, \dots, 200,$$

u funkciji reda matrice k .

c) Nacrtati zavisnost broja značajnih cifara u rešenju prethodnog sistema jednačina u funkciji reda matrice k , tako što za svako $k = 10, 20, \dots, 200$ odredite rešenje x (može biti vektor kolona ispunjen slučajnim brojevima), konstruišete slobodan vektor $b_k = A_k x$, zatim rešite sistem jednačina koristeći funkciju **linsolve**. Uporediti dobijenu sliku sa razmatranjem pod b).

Napomena: zadatak je u potpunosti rešen ako priložite **script** file i nacrtate sliku pod a), na osnovu slike dobijene pod a) nadjete teroijski broj značajnih cifara u funkciji k pod b), nacrtate sliku pod i uporedite rezultate dobijene eksperimentom sa terijskom razmatanjem pod c).

prof. dr Aleksandar Cvetković