1. PARCIJALNI ISPIT IZ NUMERIČKIH METODA I PROGRAMIRANJA: 8.2.2011.

(prvo ponavljanje)

1. S točnošću većom od 10^{-3} odredite $\cos 494°$. Izračunajte ukupnu grešku. (10)

2. Opišite dijagram toka i napišite program u *Mathematica*-i za algoritam koji za zadani cijeli broj $n \geq 1$ (ulazna informacija) računa

$$\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt[3]{6} \cdots \sqrt{n} \quad n \text{ neparan},$$
$$\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt[3]{6} \cdots \sqrt[3]{n} \quad n \text{ paran}.$$

(15)

3. Gauss-Seidelovom metodom (jednom iteracijom) odredite približno rješenje sustava

$$\begin{aligned} 3x_1 + x_2 &= 5 \\ 2x_1 + 6x_2 &= 9. \end{aligned}$$

Odredite pravu grešku. (15)

4. Odredite vezu oblika $\ln y = \frac{1}{ae^x + b}$ ako je $\begin{array}{c|c|c|c} x_k & -1 & 0 & 1 \\ \hline y_k & 1.5 & 1.4 & 1.2 \end{array}$. (15)

5. Odredite trigonometrijski polinom prvog stupnja koji u smislu metode najmanjih kvadrata najbolje aproksimira funkciju $f(x) = 1 - x,\ x \in [0, 2]$. Odredite kvadratnu grešku te aproksimacije. (15)

6. Za jednadžbu $\sqrt{x} = \frac{1}{x+2}$ odredite funkciju φ s kojom se može provesti metoda iteracije. (15)

7. Newtonovom metodom (jednom iteracijom) odredite približno rješenje sustava $x^2 + 20x + y^2 = 1, y = 0.5x + \sin xy$, uzimajući za početne vrijednosti $x_0 = y_0 = 0$. (15)

Rezultati i uvid: četvrtak (10.2.2011) u 16.00.

2. PARCIJALNI ISPIT IZ NUMERIČKIH METODA I PROGRAMIRANJA: 8.2.2011.

(prvo ponavljanje)

1. Za funkciju $f(x) = x \cdot 2^{x+1}$ poznate su vrijednosti $f(-1)$, $f(0)$ i $f(1)$. Odredite $f'(0)$:

   a) Hermiteovom metodom ako je još poznato i $f'(-1)$, (15)

   b) koristeći kubni splajn ako su poznate i vrijednosti $f'(-1)$ i $f'(1)$, (15)

   c) numeričkim diferenciranjem. (10)

   Izračunajte pravu grešku u sva tri slučaja.

2. Simpsonovom metodom s točnošću većom od 0.1 izračunajte $\int_0^\pi \cos(2x+1)dx$. Odredite pravu grešku.

   (15)

3. Koristeći Laplaceovu transformaciju odredite rješenje diferencijalne jednadžbe $2x''(t) + x'(t) - x(t) = -3$, uz početne uvjete $x(0) = 4$, $x'(0) = -1$. (15)

4. Diferencijalnu jednadžbu $y' = y(x+1)$, $y(0) = 1$ na intervalu $[0,1]$ s korakom $h = 0.5$ približno riješite Heunovom metodom, te metodom neodređenih koeficijenata trećeg reda i ocjenite koja je metoda točnija u točki $x = 1$ (izračunajte pravu grešku). (15)

5. Koristeći shemu konačnih razlika približno rješite rubno-početni problem za parcijalnu diferencijalnu jednadžbu drugog reda:

$$\begin{cases} \frac{\partial u(x,t)}{\partial t} = 4\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2}, & \text{za} \quad x \in [0,1],\ t \in [0, 0.03], \\ u(0,t) = 0,\ u(1,t) = 0, & \text{za} \quad t \in [0, 0.03], \\ u(x,0) = x, & \text{za} \quad x \in [0,1]. \end{cases}$$

   s $h = 0.5$ i $\tau = 0.01$. (15)

Rezultati i uvid: četvrtak (10.2.2011) u 16.00.

PRVO PONAVLJANJE ISPITA IZ NUMERIČKIH MET. I PROGRAM.: 8.2.2011.

1. S točnošću većom od 10^{-3} odredite $\cos 494°$. Izračunajte ukupnu grešku. (10)

2. Opišite dijagram toka i napišite program u *Mathematica*-i za algoritam koji za zadani cijeli broj $n \geq 1$ (ulazna informacija) računa

$$\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt[3]{6} \cdots \sqrt{n} \quad n \text{ neparan,}$$
$$\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt[3]{6} \cdots \sqrt[3]{n} \quad n \text{ paran.}$$

(15)

3. Odredite vezu oblika $\ln y = \frac{1}{ae^x+b}$ ako je

x_k	-1	0	1
y_k	1.5	1.4	1.2

. (10)

4. Za jednadžbu $\sqrt{x} = \frac{1}{x+2}$ odredite funkciju φ s kojom se može provesti metoda iteracije. (10)

5. Za funkciju $f(x) = x \cdot 2^{x+1}$ poznate su vrijednosti $f(-1)$, $f(0)$ i $f(1)$. Odredite $f'(0)$:

   a) Hermiteovom metodom ako je još poznato i $f'(-1)$, (10)

   b) koristeći kubni splajn ako su poznate i vrijednosti $f'(-1)$ i $f'(1)$, (10)

   Izračunajte pravu grešku u oba slučaja.

6. Simpsonovom metodom s točnošću većom od 0.1 izračunajte $\int_0^\pi \cos(2x+1)dx$. Odredite pravu grešku.

   (10)

7. Koristeći Laplaceovu transformaciju odredite rješenje diferencijalne jednadžbe $2x''(t) + x'(t) - x(t) = -3$, uz početne uvjete $x(0) = 4$, $x'(0) = -1$. (10)

8. Diferencijalnu jednadžbu $y' = y(x+1)$, $y(0) = 1$ na intervalu $[0, 1]$ s korakom $h = 0.5$ približno riješite Heunovom metodom, te metodom neodređenih koeficijenata trećeg reda i ocjenite koja je metoda točnija u točki $x = 1$ (izračunajte pravu grešku). (15)

Rezultati i uvid: četvrtak (10.2.2011) u 16.00.