

**2. PARCIJALNI ISPIT IZ NUMERIČKIH METODA I PROGRAMIRANJA:** 17.2.2011.

(drugo ponavljanje)

1. Za funkciju  $f(x) = \sqrt[5]{x+3}$  poznate su vrijednosti  $f(1)$  i  $f(2)$ . Odredite  $f'(0)$ :

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

b) koristeći kubni splajn ako su poznate i vrijednosti  $f(0)$ ,  $f''(0)$  i  $f''(2)$ , (15)

c) numeričkim diferenciranjem ako je još poznato i  $f(0)$ . (10)

Izračunajte pravu grešku u sva tri slučaja.

2. Simpsonovom metodom s točnošću većom od  $10^{-2}$  izračunajte  $\int_0^1 x \cdot 3^{x+2} dx$ . Odredite pravu grešku. (15)

3. Koristeći Laplaceovu transformaciju odredite rješenje diferencijalne jednačbe  $x''(t) + x(t) = 5$ , uz početne uvjete  $x(0) = 5$ ,  $x'(0) = 1$ . (15)

4. Diferencijalnu jednačbu  $yy' = e^x$ ,  $y(0) = 1$  na intervalu  $[0, 1]$  s korakom  $h = 0.5$  približno riješite Runge-Kuttinom metodom, te Taylorovom metodom drugog reda i ocjenite koja je metoda točnija u točki  $x = 0.5$  (izračunajte pravu grešku). (15)

5. Metodom zlatnog reza s greškom manjom od  $\varepsilon = 0.5$  odredite minimum funkcije  $f(x) = \ln(1+x) + x^2 - 4x$  na intervalu  $[1, 2]$ . (15)

Rezultati i uvid: ponedjeljak (21.2.2011) u 14.00.

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

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \cdots + \frac{1}{(n-1) \cdot n}. \quad (15)$$

2. Jacobijevom metodom (jednom iteracijom) odredite približno rješenje sustava

$$\begin{aligned} 6x_1 + x_2 &= 9 \\ x_1 + 4x_2 &= 6. \end{aligned}$$

Odredite pravu grešku. (10)

3. Odredite polinom prvog stupnja koji u smislu metode najmanjih kvadrata najbolje aproksimira funkciju  $f(x) = |x - 5|$  na intervalu  $[3, 6]$ . (10)

4. Metodom sekante izračunajte prvu aproksimaciju nultočke jednadžbe  $3x + \cos x + 1 = 0$ . (10)

5. Za funkciju  $f(x) = \sqrt[5]{x+3}$  poznate su vrijednosti  $f(1)$  i  $f(2)$ . Odredite  $f'(0)$ :

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

b) koristeći kubni splajn ako su poznate i vrijednosti  $f(0)$ ,  $f''(0)$  i  $f''(2)$ . (10)

Izračunajte pravu grešku u oba slučaja.

6. Koristeći Laplaceovu transformaciju odredite rješenje diferencijalne jednadžbe  $x''(t) + x(t) = 5$ , uz početne uvjete  $x(0) = 5$ ,  $x'(0) = 1$ . (10)

7. Diferencijalnu jednadžbu  $yy' = e^x$ ,  $y(0) = 1$  na intervalu  $[0, 1]$  s korakom  $h = 0.5$  približno riješite Runge-Kuttinom metodom, te Taylorovom metodom drugog reda i ocjenite koja je metoda točnija u točki  $x = 0.5$  (izračunajte pravu grešku). (15)

8. Metodom zlatnog reza s greškom manjom od  $\varepsilon = 0.5$  odredite minimum funkcije

$$f(x) = \ln(1+x) + x^2 - 4x \text{ na intervalu } [1, 2]. \quad (10)$$

Rezultati i uvid: ponedjeljak (21.2.2011) u 14.00.