

Analiza i projektiranje računalom

2. kontrolna zadaća

1. (1) Napišite općeniti izraz za linearni 3-koračni eksplisitni postupak. Koje je 'koračnosti' Heunov postupak?
2. (1) Složenost algoritma A je $O(n \log n)$, a algoritma B $O(n^2)$. Kolika je složenost algoritma koji slijedno izvodi algoritme A i B?
3. (2) Za zadani nelinearni sustav odredite fiksne točke i nacrtajte izokline (sa vrijednošću derivacije 0) u x-y ravlini. Odredite ponašanje sustava za obje fiksne točke.

$$\dot{x} = x^2 - y$$

$$\dot{y} = y - 4$$

4. (2) Odredite stabilnost ciklusa duljine 2 za sustav $x_{k+1} = 3.3(1 - x_k)x_k$ ako je jedna od točaka ciklusa $x = 0.4795$.
5. (2) Za zadani sustav provedite jednu iteraciju PECE postupka uz početne vrijednosti varijabli stanja jednake 1 i period integracije $T = 0.01$. Kao prediktor uporabite Eulerov, a kao korektor obrnuti Eulerov postupak.

$$\dot{\underline{x}} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -5 & -2 \end{bmatrix} \underline{x}$$

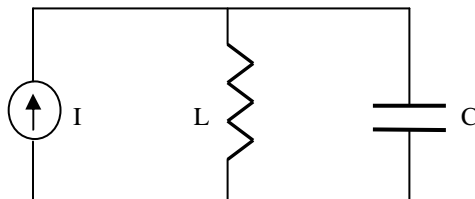
6. (2) Genetskim algoritmom pronalazi se optimum funkcije dvije varijable. Interval za prvu varijablu je $x_1 \in [0, 10]$, a za drugu $x_2 \in [-1, 1]$. Željena preciznost je dvije decimale. Koliko je bitova potrebno za predstavljanje pojedine varijable i kolika je ukupna duljina kromosoma u binarnom prikazu? Napišite tri slučajne jedinice (kao realne i binarne vrijednosti) i nad njima provedite 3-turnirsku eliminaciju uz stvaranje nove jedinice uz pomoć jednolikog križanja.
7. (2) Po uzoru na IEEE 754 standard definiran je prikaz brojeva sa jednim bitom za predznak, 3 bita za eksponent i 4 bita za frakciju, s lijeva na desno. Prikažite vrijednosti 2.75, 0.25 i -9 u tom prikazu. Zbrojite sve tri navedene vrijednosti i pri tome pokažite kakve je različite rezultate (i koliko njih) moguće dobiti.
8. (2) Algoritam `radi_nesto()` je složenosti $O(n \log n)$. Odredite složenost algoritma na slici.

```

pocetak(n)
  k = n*(n+1)/2;
  i = j = 1;
  dok je(i <= k)
  { radi_nesto();
    j++;
    i = i + j;
  }
kraj.

```

9. (3) Zadanu mrežu opišite potrebnim brojem diferencijalnih jednažbi. Ako su iznosi veličina u mreži $L = 10\text{mH}$, $C = 1\text{mF}$, $I = 0.1\text{A}$, provjerite stabilnost obrnutog Euleorvog postupka uz period integracije 0.1. Provedite jednu iteraciju postupka uz početne vrijednosti varijabli stanja jednake nuli.



10. (3) Zadana je optimizacijska funkcija $f(x) = 2 \cdot (x+7)^2$, početna točka pretraživanja $x_0 = 0$ i korak $h = 1$. Pronađite granice unimodalnog intervala! Dobiveni interval reducirajte metodom zlatnog reza do veličine $\varepsilon \leq 2$. Koliko je ukupno iteracija potrebno kako bi se interval smanjio na manje od 0.001 ($k = 0.618$)?