

## Analiza i projektiranje računalom

### 2. kontrolna zadaća

1. (1) Za niz prirodnih brojeva duljine  $n$  potrebno je odrediti je li u nizu jednak broj parnih i neparnih brojeva. Ako čitanje jednog elementa niza smatramo operacijom jedinične složenosti, odredite potreban broj operacija koje algoritam mora obaviti u najboljem i u najgorem slučaju te izrazite složenost u  $O()$  notaciji za oba slučaja.
2. (1) Koristeći formule Eulerovog i obrnutog Eulerovog postupka, definirajte prediktorsko-korektorski postupak oblika  $P(EC)^2E$ .
3. (2) Za zadani nelinearni sustav odredite fiksne točke i nacrtajte izokline (sa vrijednošću derivacije 0) u  $x$ - $y$  ravnini. Odredite ponašanje sustava za obje fiksne točke.

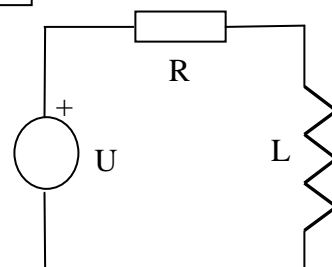
$$\dot{x} = \frac{1}{2}xy - y$$

$$\dot{y} = 3x - xy$$

4. (2) Za diskretni sustav  $x_{k+1} = 1.5(1 - x_k)x_k$  pronađite sve fiksne točke i odredite njihovu stabilnost.
5. (2) Odredite složenost algoritma na slici u  $O()$  notaciji s obzirom na broj pozivanja funkcije.

<pre>pocetak(n)   i = n;   dokje(i&gt;1)   { i = funkcija(i);     i = 2^(i-1);   }   kraj.</pre>	<pre>funkcija(i)   ako(i&gt;0)   { i = i/2;     vrati 1+funkcija(i);   }   vrati 0;   kraj(funkcija).</pre>
--	---

6. (2) Zadano mrežu opišite potrebnim brojem diferencijalnih jednačbi. Provjerite stabilnost trapeznog postupka za korak integracije  $T = 0.1$  i provedite dvije iteracije postupka ( $U = 1V$ ,  $R = 100\Omega$ ,  $L = 1mH$ , početne vrijednosti varijabli stanja jednake su nuli).
7. (2) Navedenim jednačbama definiran je proizvoljni postupak numeričke integracije. Je li postupak implicitan ili eksplicitan? Provedite jednu iteraciju postupka za rješavanje sustava  $\dot{x} = -0.1 \cdot x + 2t$  uz  $T = 1$  i  $x_0(t_0 = 0) = 1$ .



$$m_1 = x_k + T \cdot f(x_k, t_k)$$

$$m_2 = x_k + T \cdot f(x_{k+1}, t_{k+1})$$

$$x_{k+1} = x_k + \frac{T}{2} \cdot [f(m_1, t_k) + f(m_2, t_{k+1})]$$

8. (2) Nad nepoznatom unimodalnom funkcijom  $g(x)$  proveden je postupak pronalaženja unimodalnog intervala za minimum funkcije. Uz početnu točku  $x_0 = 100$  i početni pomak  $h = 1$ , postupak je kao rješenje dao interval čija je donja granica  $-28$ . Na osnovu toga rezultata odredite gornju granicu intervala te za svaku od sljedećih relacija odredite je li istinita ili lažna ili se ne može odrediti:
  - a.  $g(35) < g(70)$
  - b.  $g(50) > g(-50)$
  - c.  $g(100) > g(101)$
  - d.  $g(45) < g(80)$
9. (3) Zadana je funkcija cilja dvije varijable  $F(\underline{x}) = x_1^2 + (x_2 - 1)^2$  kojoj se traži minimum, uz implicitno ograničenje  $|x_1 x_2| - 8 \leq 0$  te eksplicitna ograničenja  $x_1, x_2 \in [-10, 10]$ . Uz trenutni skup točaka  $(2, 4)$ ,  $(1, 0)$ ,  $(4, 2)$ ,  $(0, 2)$  te faktor refleksije  $\alpha = 2$ , provedite dvije iteracije postupka po Box-u. Na početku i na kraju iteracije napišite trenutni skup točaka i njihov centroid.
10. (3) Za prikaz brojeva u IEEE 754 formatu na raspolaganju su, slijeva na desno, jedan bit za predznak, te određeni broj bitova za eksponent i mantisu. Koliko je minimalno bitova potrebno ako bez pogreške želimo predstaviti brojeve 31.25 i 504? Predstavite brojeve 9.5 i -25.25 u tom zapisu, provedite operaciju zbrajanja i dekodirajte rezultat.