

Završni ispit iz Analize i projektiranja računalom

1. (a) Kolika je relativna pogreška kod zbrajanja/oduzimanja uz zaštitnu znamenku?
 (b) Promatramo u $t = 0$, period integracije T , koji se vremenski trenutci javljaju u dvokoračnom implicitnom postupku?
 (c) Lokalna pogreška je $O(T^2)$. Opiši lokalnu pogrešku.
 (d) Kod postupka po Fletcheru i Powellu za razliku od Newton-Raphsonovog postupka se ne računa:—————
 (e) Traženje u konjugiranim smjerovima temelji se na dva svojstva ————— funkcije.
2. Predložite postupak minimizacije za sljedeće funkcije, nema gradijentnog spusta: unimodalna jedna var, unimodalna više var, unimodalna više var s ograničenjima, višemodalna jedna var, višemodalna više var
3. Genetički algoritam. $f(x) = (x - 3)^2, x \in [0, 5]$, preciznost od dvije decimale (binarni prikaz).
 (a) Prvi bit je učvršćen na 0. Koje je najbolje moguće rješenje $x = \text{—————}$?
 (b) Uvedemo $y \in [-5, 0]$, koliki je ukupan broj mogućih rješenja?
 (c) Selekcija, odabiremo k nasumičnih (duplikati mogući), eliminiramo najlošije. Ako imamo 100 jedinki, uzmemo 20. najbolju po dobroti, koja je vjerojatnost njenog preživljavanja uz $k = 3$?
 (d) Omjer vjerojatnosti preživljavanja 20. i 80. najbolje jedinke uz $k=3$?
 (e) 0.1, 3.5, 4.7, prikaži ih kao kromosome uz najmanju moguću pogrešku zaokruživanja i poredaj ih po dobroti.
4. Po uzoru na IEEE nešto imamo za predznak 1 bit, za exp 3, za mantisu $p=10$
 (a) Koji je najveći broj manji od 7?
 (b) Koji je najmanji broj veći od 3?
 (c) $[4, 8]$, koliko znamenki iza točke je uvijek točno pri zapisu realnih brojeva?
 (d) Broj različitih vrijednosti u $[3, 7]$?
 (e) Ako je sada $p = 5$, pretvori 10, -1.625
 (f) Zbroji te brojeve. Dekodiraj rezultat. Relativna pogreška?
5. Zadan je proizvoljan postupak numeričke integracije. Odredi uvjet stabilnosti (u obliku nejednadžbe) uz pomoć ispitne jednažbe. Ako je $\dot{x} = -2x$ je li stabilan za $T = 0.75$?

$$\hat{x}_{k+1} = x_k + Tf(x_{k+1}, t_{k+1}) \qquad x_{k+1} = x_k + \frac{T}{2}(f(x_k, t_k) + f(\hat{x}_{k+1}, t_{k+1}))$$

6. Trapezni i Eulerov. Definiraj prediktorsko-korektorski postupak $P(EC)^2E$. Red postupka?
 (a) Provedi jednu iteraciju $\dot{x} = -x + 2t, T = 1, x_0(t_0 = 0) = 1$
7. Dvije iteracije Newton-Raphsonovog, $x_0 = (0, 0)$.

$$x_1^2 - 2x_2 + 1 = 0$$

$$2x_1 + x_2^2 - 2 = 0$$

8. Broj poziva funkcije u ovisnosti o n i složenost u $O()$ notaciji s obzirom na broj poziva funkcija.

```
 $i = n;$   
 $while(i > 1)$   
 $\{i = f(i);$   
 $i = 2^{(i-1)}\}$ 
```

```
 $f(i)\{$   
 $if(i > 1)\{$   
 $i = i/2;$   
 $ret1 + f(i)\}$   
 $ret0\}$ 
```

9. $F(\vec{x}) = (x_1 - 4)^2 + 4(x_2 - 2)^2$. Ograničenje $x_1 + x_2 - 4 = 0, x_0 = (0, 0)$. Prebaci u problem bez ograničenja. $t = 1$ je početna vrijednost parametra transformacije. Odredi smjer pretraživanja za metodu najbržeg spusta. Analitičkim putem nađi točku konvergencije za prvu iteraciju (početni smjer) metode najbržeg spusta.