

Uvod u teoriju računarstva - Završni ispit
19.06.2012.

1. (3 boda) Formalno definirajte postupak konstrukcije Mooreovog automata M' iz zadanog Mealyevog automata M .
2. (3 boda) Formalno definirati osnovni model Turingovog stroja. Navesti koje uvjete u odnosu na nedeterministički Turingov stroj zadovoljava linearno ograničeni automat.
3. (3 boda) Formalno opisati algoritam za izbacivanja mrtvih znakova iz kontekсно-neovisne gramatike.
4. (3 boda) Neka je $T(L)$ skup svih onih Turingovih strojeva (TS) koji prihvataju jezik L , a w je niz čija prihvatljivost se ispituje Turingovim strojem. Koja od sljedećih tvrdnji (1-5) vrijedi za zadane scenarije prihvatanja jezika (a-f):

Odgovor upišite na praznu liniju:

- | | |
|--|--|
| (a) L je regularni jezik, niz w JEST u jeziku L | (1) svaki TS iz skupa $T(L)$ se zaustavlja |
| (b) L je regularni jezik, niz w NIJE u jeziku L | (2) postoji barem jedan TS u skupu |
| (c) L je rekurzivni jezik, niz w JEST u jeziku L | $T(L)$ koji se zaustavlja, ali ne svaki |
| (d) L je rekurzivni jezik, niz w NIJE u jeziku L | (3) sigurno ne postoji niti jedan TS u |
| (e) L je rekurzivno-prebrojiv jezik, niz w JEST u jeziku L | skupu $T(L)$ koji se zaustavlja |
| (f) L je rekurzivno-prebrojiv jezik, niz w NIJE u jeziku L | (4) moguće je da ne postoji niti jedan |
| | TS u skupu $T(L)$ koji se zaustavlja |
| | (5) zadanu klasu jezika nije moguće |
| | prihvatiti Turingovim strojem |

5. (3 boda) Kolika je sigurno dovoljna prostorna složenost determinističkog Turingovog stroja TS_1 koji prihvata jezik L , ako je jezik L moguće prihvatiti determinističkim Turingovim strojem TS_2 vremenske složenosti $f(n)$?

Obrazložite odgovor.

6. (3 boda) Definirati determinističko konačni automat koji opisuje tijek jednog gema igre tenis. U igri tenis sudjeluju dva igrača. Igrač pobjeđuje u gemu ako je osvojio barem ukupno 4 boda te ako je osvojio barem 2 boda više od protivnika. Ulazna abeceda za automat treba biti $\{bod_1, bod_2\}$, pri čemu bod_1 označava da je prvi igrač osvojio bod, a bod_2 da je drugi igrač osvojio bod. Prihvatljivim stanjima označiti sva stanja koja označavaju pobjedu nekog igrača.

7. (3 boda) Konstruirajte ε – NKA za lijevo-linearnu gramatiku:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Bac|Abba|ca \\ A &\rightarrow c \\ B &\rightarrow Cca|\varepsilon \\ C &\rightarrow Cb|aa|b \end{aligned}$$

8. (3 boda) Konstruirati potisni automat koji praznim stogom prihvaća nizove oblika wuw^R , pri čemu vrijedi $w = (a + b)^+$, $u = (cd)^*$.

9. (3 boda) Konstruirati linearno ograničen automat koji prihvaća funkciju:

$$f(a) = \begin{cases} 1, & a \text{ je parni broj} \\ 0, & a \text{ je neparni broj} \end{cases}$$

pri čemu je prirodni broj a zapisan na traci kao niz uzastopnih znakova X. Na traci će uvijek biti zapisan broj $a > 0$, a početni položaj glave je proizvoljan. Početak zapisa broja u traci je proizvoljan. Na primjer, početna konfiguracija trake može izgledati **#BBBBXXXXXXXXBBBBB\$**, pri čemu je znak B oznaka prazne ćelije, a znakovi # i \$ graničnici trake. Na kraju rada automata u krajnjoj lijevoj ćeliji trake treba biti zapisan znak X ili ćelija treba biti prazna. Sve ostale ćelije trake automata trebaju biti prazne. **Napomena:** objasniti ideju rješenja i neformalno opisati zadatke koje provode pojedine skupine prijelaza automata.

10. (3 boda) Konstruirati gramatiku neograničenih produkcija koja generira jezik $\{n\#w^n | n \in \mathbb{N} \text{ (prirodan broj)}\}$ zapisan binarno bez vodećih nula, $w \in (a+b)^*$. Na primjer, neki nizovi u jeziku su: $110\#(w = \varepsilon)$, $10\#aa(w = a)$, $10\#abab(w = ab)$ i $11\#bbabbabba(w = bba)$.