

Trajanje: 120 minuta. Rješenja zadataka 1–15 potrebno je označiti na obrascu, zadaci 16–20 rješavaju se na košuljici i po potrebi na zasebnim papirima. Studenti koji na košuljici ne zaokruže brojeve zadataka koje su rješavali dobit će –1 bod.

- (1 bod) Označite koja od navedenih produkcija je u Chomskyjevom normalnom obliku:
a) $A \rightarrow aB$ **b)** $A \rightarrow a$ c) $A \rightarrow aBCD$ d) $A \rightarrow \varepsilon$ e) $A \rightarrow aaB$
- (1 bod) Uvjet podudarnosti za stanja p i q jest::
a) $(p \in F \wedge q \in F) \vee (p \notin F \wedge q \notin F)$ b) $(p \notin F \wedge q \in F) \vee (p \in F \wedge q \notin F)$ c) $(p \in F \wedge q \notin F) \vee (p \notin F \wedge q \in F)$
d) $\delta(p, a)$ i $\delta(q, a)$ su istovjetna stanja e) $\delta(p, a)$ i $\delta(q, a)$ su prihvatljiva stanja
- (1 bod) Za NKA koji ima p stanja, n ulaznih znakova, m prihvatljivih stanja ($m < p$) gradi se istovjetan DKA koji ima najviše:
a) $p!$ stanja b) $p \cdot m$ stanja **c)** 2^p stanja d) $p \cdot m \cdot n$ stanja e) p^n stanja
- (1 bod) Postupak odbacivanja beskorisnih znakova provodi se odbacivanjem:
a) mrtvih znakova pa nedohvatljivih znakova b) nedohvatljivih znakova pa mrtvih znakova c) ε - produkcija pa jediničnih produkcija d) jediničnih produkcija pa ε - produkcija e) ništa od navedenog
- (1 bod) Najuža klasa jezika u kojoj se uvijek nalazi presjek kontekstno neovisnog i regularnog jezika jest:
a) rekurzivno prebrojiv jezik b) kontekstno ovisan jezik c) regularan jezik **d)** kontekstno neovisan jezik
e) nije moguće utvrditi u općem slučaju
- (1 bod) Funkcija prijelaza osnovnog modela Turingovog stroja definira se na sljedeći način:
a) $\delta : Q \times \Sigma \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R\}$ b) $\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q \times \Sigma \times \{L, R\}$ c) $\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q \times \Sigma \times \{L, N, R\}$
d) $\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R\}$ **e)** $\delta : Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R\}$
- (1 bod) Kontekstno ovisni jezici zatvoreni su s obzirom na (odaberi najveći točan skup):
a) unija, nadovezivanje, Kleenov operator L^+ , presjek b) unija, nadovezivanje, presjek
c) Kleenov operator L^+ , unija, nadovezivanje d) unija, nadovezivanje e) unija i presjek
- (1 bod) Prema Chomskyjevoj hijerarhiji jezika kontekstno ovisni jezici su podskup:
a) regularnih jezika b) nedeterminističkih kontekstno neovisnih jezika c) determinističkih kontekstno neovisnih jezika **d)** rekurzivno prebrojivih jezika e) niti jedan odgovor nije točan
- (1 bod) Odredite koji niz pripada jeziku opisanom regularnim izrazom: $((a+b)^+)^+ c^* d^+ (e^+ + a^+)^+$
a) $babcae$ b) $cbddaea$ **c)** $babbdeea$ d) $abbcaa$ e) $babbdecaa$
- (1 bod) Odrediti **razred najjednostavnijeg oblika** formalnog automata kojim je moguće prihvatiti jezik: ww^R , ako je $w = (0+1+2)^*3$.
a) deterministički potisni automat b) nedeterministički potisni automat c) Turingov stroj d) LOA
e) konačni automat
- (1 bod) Odrediti **razred najjednostavnijeg oblika** formalnog automata kojim je moguće prihvatiti jezik: $a^i b^{2(i+k)} c^k$, $0 \leq i \leq N$, $0 \leq k \leq M$, pri čemu su N i M cjelobrojne konstante.
a) deterministički potisni automat b) nedeterministički potisni automat **c)** Turingov stroj d) LOA
e) konačni automat
- (1 bod) Odrediti **razred najjednostavnijeg oblika** formalnog automata kojim je moguće prihvatiti jezik: ww , ako je $w = (0+1+2)^+$.
a) deterministički potisni automat **b)** nedeterministički potisni automat c) Turingov stroj d) LOA
e) konačni automat
- (1 bod) Kolika je vremenska složenost prihvatanja jezika $L = \{wcw^R | w \in (a+b)^*\}$ u ovisnosti o duljini niza n .
a) $n+1$ b) n c) **n^2** d) $2n+1$ e) $n \cdot (n+1)/2$
- (1 bod) Zadan je TS sa 16 radnih traka koji s prostornom složenošću n^2 prihvaća neki jezik L . Tada postoji TS s 8 radnih traka koji prihvaća isti jezik L s prostornom složenošću (odaberi najsporije rastuću funkciju koja zadovoljava uvjete zadatka):
a) n b) n^4 c) n^8 d) **n^2** e) $n^2 \cdot \log n$

15. (1 bod) Neka je zadan NP-potpun jezik L_1 i neki jezik L_2 . Ako je jezik L_1 moguće u polinomnom vremenu svesti na jezik L_2 , za jezik L_2 možemo zaključiti:
- a) postoji deterministički TS koji L_2 prihvaća u polinomnom vremenu b) postoji nedeterministički TS koji L_2 prihvaća u polinomnom vremenu **c) jezik L_2 je NP-potpun** d) jezik L_2 je NP-težak e) ništa od navedenog
16. (3 boda) Zadani DKA pretvoriti u DKA s minimalnim brojem stanja. Minimizaciju DKA provesti primjenom algoritma pronalaženja neistovjetnih stanja (*algoritam 3 u udžbeniku*).

δ	a	b	c	F
p0	p1	p2	p2	1
p1	p0	p2	p3	1
p2	p0	p1	p4	0
p3	p3	p5	p4	1
p4	p5	p4	p3	0
p5	p3	p0	p4	0
p6	p7	p5	p6	1
p7	p7	p6	p5	0

17. (3 boda) Iz zadanog Mealyevog automata konstruirati istovjetni Mooreov automat.

δ	a	b	c
p0	p1	p2	p0
p1	p0	p1	p1
p2	p1	p1	p0

λ	a	b	c
p0	X	X	Y
p1	Y	Y	Z
p2	Z	Y	X

18. (3 boda) Konstruirati potisni automat koji praznim stogom prihvaća nizove oblika wuw^R , pri čemu vrijedi: $w = (a + b)^+$, $u = c + cd + cde$.
19. (3 boda) Konstruirati gramatiku koja generira **for** petlje sljedećeg oblika:

`for(int w=0;w<n;++w)x;`

pri čemu vrijedi $w, x = (a + b)^+$.

(Napomena: u nizu se nalazi samo jedan razmak nakon ključne riječi `int`.)

20. (3 boda) Konstruirati linearno ograničeni automat (LOA) koji provjerava ispravnost niza koji je na traci zapisan u obliku $cw_1\#w_2\#w_3\$$, gdje su c i $\$$ graničnici trake, a w_1 , w_2 i w_3 su nizovi nula. Niz se prihvaća ako vrijedi: $|w_2| = |w_1| + 2|w_3|$, pri čemu oznake $|w_1|$, $|w_2|$ i $|w_3|$ predstavljaju broj nula u pojedinim nizovima i dodatno vrijedi: $|w_1|$, $|w_2|$ i $|w_3| \geq 0$. Na početku rada LOA, položaj glave nije poznat. Ako je niz ispravan, LOA se zaustavlja u prihvatljivom stanju.

(Napomena: objasniti ideju i značenje pojedinih stanja i prijelaza koje LOA koristi.)