

1. Jezik L_1 svodi se u logaritamskom prostoru na jezik L_2 . Dokazati da ako je L_2 u klasi P onda je i L_1 u klasi P .

2. Uložnu abecedu Σ čine znakovni $\{a, b, c\}$ (za DKA). Konstruirati minimalni DKA koji će prihvaćati sve nizove u kojima je jednak broj pojavljivanja znakova ulazne abecede. Broj pojavljivanja pojedinog znaka, u svakom prefiksu niza koji je u jeziku, smije biti najviše za jedan veći od broja pojavljivanja svakog od preostale 2 znaka. (ako se n_a, n_b i n_c označimo broj pojavljivanja pojedinog znaka u prefiksu, tada moraju vrijediti sljedeće nejednakosti: $|n_a - n_b| \leq 1$; $|n_a - n_c| \leq 1$; $|n_b - n_c| \leq 1$). Pokazati primjerom da niz abeceda je u jeziku, ali niz abeceda nije u jeziku.

3. Na (sl. 1) su definirani binarni operatori \oplus i Δ , te unarni operator Δ . Izgraditi minimalni DKA koji prihvaća nizove nad abecedom $\{0, 1, 2, 3\}$ koji imaju oblik $x_1 x_2 x_3 \dots x_n$ i za koje vrijedi jednakost:

$$\Delta(x_i) \oplus x_{i+2} = \Delta(x_{i+1}) \Delta x_{i+3} \quad \text{pri čemu karakter vrijedi: } i = 4 \times k + 1 \text{ za } k = 0, 1, 2, \dots$$

$\Delta \oplus b$	0	1	2
0	0	1	2
1	1	2	0
2	2	0	1

$\Delta \Delta b$	0	1	2
0	0	1	2
1	1	0	2
2	2	2	1

Δ	0	1	2
0	2	2	0

(sl. 1)

4. Konstruirajte meštyer automat koji dekodira nizove bitova oblika $b_1 b_2 b_3 \dots b_{i-1} b_i b_{i+1} \dots b_{i-1} b_i b_{i+1} \dots$. Niz se čita počevši od znamenke najmanje težine. Dekodiranje se sastoji tako da se za svaki i -ti bit b_i primjeni f -je $f_0(b_i)$ koji je definiran na (sl. 2)

$$f_0(b_i) = \begin{cases} 1 \oplus b_{i-1} \oplus b_i, & \text{za } i \geq 1 \\ 1, & \text{za } i = 1 \\ 0, & \text{za } i = 0 \end{cases}$$

(sl. 2)

5. Konstruirati TS s jednom tračkom i jednom glavom za čitanje koji provodi operacije deriviranja nad polinomima. Polinom onisi o varijablane x i y i može ga se zadržati prema formuli na (sl. 3.a). Na treći se prvo zapisuje varijablu po kojoj treba provesti operaciju deriviranja, a zatim nakon varijable zapisuje se polinom kojeg treba derivirati. Rezultat operacije deriviranja zapisuje se na tračku desno od zadanog polinoma i razdvaja jednom prazninom (primjer početnog niza na tračci i rezultate prikazuje na (sl. 3.b)). TS ne smije pobrisati niti izmijeniti početni niz. Objasniti ideju takog TS, uvedene stupa i prijelaze, te pokazati rad TS na primjeru

Sl. 3.a (oblik polinoma): $P(x, y) = a_n x^{b_n} y^{c_n} + a_{n-1} x^{b_{n-1}} y^{c_{n-1}} + \dots + a_1 x^{b_1} y^{c_1}, \quad a_i, b_i, c_i \in \mathbb{Q}$

Sl. 3.b (primjer)

		x	3	x	^	2	y	6	x	y	
--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

6. Primjenom strojne nepuhavanja utvrditi regularnost jezika $L = \{a^n b^n \mid n \text{ jest cijeli broj } n \geq 1\}$.

7. Izgraditi odgovarajućeg formalnog automata utvrditi i ograničiti izračunljivost i odlučivost postupka računanja cjelobrojne f -je $f_s(n)$ koji je definiran na (sl. 1). Ogranični argument f -je definirati u proizvoljnom obliku.

$$f_s(n) = \begin{cases} 0, & \text{za } n < 0 \\ 1, & \text{za } n \geq 0 \text{ i } |n| \equiv 2 \pmod{5} \\ 2, & \text{inije} \end{cases}$$

8. Obrazložiti koliko je različitih podnizova moguće izgenerirati na upetu od 126-og do 132-og znaka u nizovima dobivenih pomoću gramatika

$$\begin{array}{llll}
 S \rightarrow aAS & S \rightarrow CS & A \rightarrow caaX \mid caYX & D \rightarrow bY \\
 S \rightarrow aaB & S \rightarrow ccE & B \rightarrow cYXS \mid caYS & E \rightarrow YXYS \mid aYXS \\
 S \rightarrow SYM & S \rightarrow MSa & C \rightarrow abbDY & M \rightarrow cbMY \mid McbN \\
 & & & N \rightarrow abc \mid \varepsilon \\
 & & & X \rightarrow a \mid b \\
 & & & Y \rightarrow b \mid c
 \end{array}$$

9. Konstruirati potpisan automat M koji prihvati svaku prijavu nizove koje generira (zadano gramatika G)

$$\begin{array}{lll}
 S \rightarrow SabAc & A \rightarrow bAc & B \rightarrow aAb \\
 S \rightarrow ABb & A \rightarrow aAc & B \rightarrow \varepsilon \\
 S \rightarrow Scc & A \rightarrow Bc &
 \end{array}$$

10. Neka je zadan jezik $L = w \# w^R$ i TS $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, B, F)$ koji ga prihvata ili tako da je $\Sigma = \Gamma \setminus \{B\}$. Da li postoji veza između broja znakova abecede i prostorne složenosti prihvaćanja jezika primjenom opisane TS M . Obrazložite tvrdnju i objasnite koliko je prostorna složenost prihvaćanja jezika opisanim TS M u ovisnosti o dužini niza w i broju znakova abecede.