

IRZ - 2. kolokvij 11.1.2024

Teoretični del

- 1. (5 točk) V kakšni relaciji sta razred regularnih jezikov in razred kontekstno-neodvisnih jezikov?
- 2. (10 točk) Kaj trdi Teza o izračunljivosti (Church-Turingova zveza)?
- 3. (15 točk) Natančno odgovorite: (a) kdaj $TSM = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_1, _, F)$ sprejme besedo $w \in \Sigma^*$? (b) Kdaj je jezik $L \subseteq \Sigma^*$ odločljiv, polodločljiv, neodločljiv? (c) Kdaj je jezik $L \subseteq \Sigma^*$ izračunljivo prešteven? (d) Kdaj je jezik $L(D)$ odločitvenega problema D ?

Praktični del

- 4. (20 točk) Naj bo podana množica Turingovih strojev (en trak, premiki samo levo in desno) z dvema stanjema q_0, q_f na traku pa so lahko trije simboli $0, 1, B$ - poimenujemo to množico Turingovih strojev $T_{2,3}$. Za lažje delo, predpostavimo, da imamo funkcijo δ **totalno** (torej definirano na celotni zalogi vrednosti). To dosežemo tako, da imamo poseben simbol, ki opisuje nedefinirane prehode (\perp).

$$\delta : Q \times \Gamma \rightarrow (Q \times \Gamma \times \{L, R\}) \cup \{\perp\}$$

Za generiranje množice $T_{2,3}$ lahko zapišemo sledečo **kontekstno neodvisno gramatiko**:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow L1, L2, L3, L4, L5, L6 \\ L1 &\rightarrow \delta(q0, 0) = R \\ L2 &\rightarrow \delta(q0, 1) = R \\ L3 &\rightarrow \delta(q0, B) = R \\ L4 &\rightarrow \delta(qf, 0) = R \\ L5 &\rightarrow \delta(qf, 1) = R \\ L6 &\rightarrow \delta(qf, B) = R \\ R &\rightarrow (Q, G, M) \mid \perp \\ Q &\rightarrow q0 \mid qf \\ G &\rightarrow 0 \mid 1 \mid B \\ M &\rightarrow L \mid R \end{aligned}$$

Kjer je $V = \{S, L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6, R, Q, G, M\}$ in $T = \{q_0, q_f, 0, 1, B, L, R, \perp\}$. - vejica in oba oklepaja sta podana z enojnimi narekovaji.

- (a) Zapišite pretvorbo prve produkcije (iz S) v **Chomskyjevo normalno obliko**.
- (b) Ali je gramatika **dvoumna**? Argumentirajte!
- (c) Zapišite Turingov stroj M_{2k+1} iz množice $T_{2,3}$, ki razpozna jezik:

$$L = \{(01)^*\}$$

Zapišite celotno δ .

- (d) Koliko je $|T_{2,3}|$? Natančno argumentirajte!
- (e) Na podlagi tega vzorca zapišite formulo za število Turingovih strojev z i stanji in j različnimi simboli na traku, tj., zapišite $|T_{i,j}|$.