

Interpretacija programa — prvi kolokvij

Potpišite se na svaki papir! Pri rješavanju zadataka dozvoljeno je (i poželjno) pozivati se na sve što smo radili na predavanjima ili vježbama.

Nisu dopuštena nikakva dodatna pomagala. Ako trebate praznih papira, zamolite čuvara.

1 bod 1. (a) Navedite oblik funkcije prijelaza za Turingov prepoznavač koji ima pristup jednoj logičkoj (*Boolean*) varijabli.

1 bod (b) Točno ili netočno (ispunite/prekrižite kružić):

- Svaki konačni jezik je regularan.
- Algoritam pretvorbe beskontekstne gramatike u Chomskyjevu normalnu formu je polinomne vremenske složenosti.
- Klasa kontekstnih jezika je zatvorena na sve Kleenejeve operatore.

1 bod (c) Koje od sljedećih klasa jezika su zatvorene na komplement?

- regularni
- beskontekstni
- kontekstni
- rekurzivni
- rekurzivno prebrojivi

1 bod (d) Koja je motivacija za uvođenje jednostavnih automata (potisnog i ograničenog)?

1 bod (e) Definirajte relaciju \vdash na konfiguracijama ograničenog automata.

- 5 bod
2. Iskažite i dokažite svojstvo konusa za kontekstne jezike. Ako za dokaz trebate poseban oblik automata, opišite kako se konstruira.

5 bod 3. Nad abecedom $\Sigma := \{0, 1\}$ zadana su dva jezika:

- $w \in L$ ako u w ima jednak broj podstringova 00 i 11
- $w \in M$ ako u w ima jednak broj podstringova 01 i 10

Primjerice, $101 \in L \cap M$, $0110 \in M \setminus L$, $0011 \in L \setminus M$, $001 \notin L \cup M$.

Za svaki od jezika L i M odgovorite je li regularan, te **jednu** od te dvije tvrdnje dokažite.

- 5 bod 4. Nad abecedom $\{ (,), [,], \{, \} \}$ promotrimo jezik Z svih nizova dobro sparenih zagrada. Sasvim unutarnje zgrade su uvijek oble, oko njih su uglate, a oko uglatih vitičaste. Oko vitičastih su opet oble, i tako dalje.

Primjerice, $() \in Z$, $\{() [()] \} \in Z$, $[(\{ [()] \})] \in Z$, $(\{ [[()] \}) \in Z$, $\varepsilon \in Z$,
 $[] \notin Z$, $([()]) \notin Z$, $(\notin Z$, $()] \notin Z$, $[(]) \notin Z$. Dokažite da je jezik Z beskontekstan.

Uputa: imajte 3 varijable već prema tome koje su „najviše” vanjske zgrade u hijerarhiji.

Za 3 bod, ne morate paziti na hijerarhiju zagrada, samo pazite da budu pravilno sparene (otvorene sa zatvorenima istog tipa).

5 bod

5. Zadana je gramatika $(\{\text{Izraz}, \check{\text{C}}\text{lan}, \text{Cast}, \text{Var}\}, \{(\text{, } \text{a}, \text{b}, -\}, \rightarrow, \text{Izraz})$ za mali fragment programskog jezika C, koji podržava oduzimanje, promjenu predznaka, *cast*, zagrade, te dvije varijable.

$$\text{Izraz} \rightarrow \text{Izraz} - \check{\text{C}}\text{lan} \mid \check{\text{C}}\text{lan}$$

$$\check{\text{C}}\text{lan} \rightarrow \text{Cast} \mid - \check{\text{C}}\text{lan} \mid \text{Var} \mid (\text{Izraz})$$

$$\text{Cast} \rightarrow (\text{Var}) \check{\text{C}}\text{lan}$$

$$\text{Var} \rightarrow \text{a} \mid \text{b}$$

Dokažite da je ta gramatika višeznačna. Da pišete sintakсни analizator za C, kako biste riješili taj problem?

5 bod 6. Zadan je Turingov enumerator (nabrajač) s jednom trakom i jednim stanjem,

$\mathcal{E} := (\{q\}, \{0, 1\}, \{0, 1, \sqcup\}, \sqcup, \delta, q, q)$, gdje je

$$\delta(q, \sqcup) := (q, 1, -1)$$

$$\delta(q, 0) := (q, 1, 1)$$

$$\delta(q, 1) := (q, 0, 1)$$

Odredite $L(\mathcal{E})$.