

Examen: Limbaje formale și automate
Examenul din 23 iunie 2016,
Universitatea din București

durata examenului: 2 ore

Nume și prenume:

Grupa:

Varianta **A**

Nota obținută la laborator: (dacă vă amintiți):

Numele tutorelui de laborator: (dacă vă amintiți):

Precizați clar la fiecare problemă dacă alegeți problema propusă sau cea alternativă.

1. (10 puncte) Să se demonstreze echivalența automatelor finite cu expresiile regulate.
(Alternativ pentru 5 puncte: Demonstrați ca limbajele regulate sunt închise la reuniune, intersecție și concatenare.)

2. (10 puncte) Demonstrați că limbajele independente de context sunt închise la substitutii independente de context.
(Alternativ pentru 5 puncte: Enunțați PCP și enunțați 2 proprietăți de ne-decidabilitate pentru gramaticile independente de context.)

Nume și prenume:

grupa:

Spuneți dacă următoarele afirmații sunt adevărate sau nu, justificați pe scurt răspunsul.

3. (5 puncte) Fie limbajele L_1 , L_2 , L_3 cu proprietatea că $L_1 \cup L_2 = L_3$ și $L_2, L_3 \in REG$. Avem așadar că $L_1 \in REG$? Unde REG este familia limbajelor regulate (recunoscute de expresii regulate).

4. (5 puncte) Există o gramatică regulată G peste alfabetul $\{a, b, c\}$ astfel încât nu există niciun NFA A cu proprietatea că $L(A) = L(G) \cup \{acccab, bbaabb\}$?

5. (5 puncte) Există limbaje modelate de gramatici independente de context care au toate cuvintele de lungime impară și nu pot fi modelate de automate push-down deterministe?

6. (5 puncte) Este decidabil dacă limbajele acceptate de un NFA cu λ miscari și o gramatică regulată cu cel mult 20 de productii sunt egale sau nu?

7. (10 puncte) a. Dați o gramatică independentă de context cu 7 productii, 2 din ele sa fie producții unitare (unit production) și care are cel puțin 2 simboluri neterminale (nonterminating) si un simbol incaccesibil (unreachable).

b. Transformați gramatica de la punctul a. într-o gramatică în Forma Normală Chomsky.

ALTERNATIV pentru max 5 puncte: a) să se construiască un λ -NFA (care nu este DFA si nici NFA) cu cel puțin 6 stari; b) să se construiască DFA-ul echivalent pentru automatul de la a).

Nume și prenume:

grupa:

8. (10 puncte) Spuneți dacă limbajul următor este independent de context sau nu; dacă da, construiți o gramatică independentă de context care să îl genereze, dacă nu, demonstrați folosind eventual lema de pompare că limbajul nu este independent de context.

$$L = \{a^{m+n}b^ka^{m+k}b^n \mid k, m, n \geq 1\}$$

ALTERNATIV pentru max 5 puncte: $L = \{wc^iw^R \mid w \in \{a, b\}^*, i \geq 1\}$, unde R înseamnă oglinditul cuvântului: $abcaa^R = aacba$.

9. (10 puncte) Spuneți dacă limbajul următor este sau nu regulat. Dacă limbajul este regulat construiți un automat finit determinist care să îl accepte, dacă nu, demonstrați folosind lema de pompare pentru REG că limbajul nu este regulat $L = \{wa^kw \mid w \in \{a, b, c\}^*, k \geq 0\}$.

ALTERNATIV pentru max 5 puncte: $L = \{a^{k-1}b^{2k+3} \mid k \geq 5\}$.

10. (10 puncte) Spuneți dacă limbajul următor este independent de context sau nu; dacă da, construiți o gramatică independentă de context care să îl genereze, dacă nu, demonstrați folosind eventual lema de pompare că limbajul nu este independent de context.

$$L = \{a^n b^m c^r \mid n \geq m \geq r \geq 150\}.$$

ALTERNATIV pentru max 5 puncte: $L = \{a^{2k} b^{3k} a^{5k} \mid k \geq 2\}.$

11. (10 puncte) Construiți un automat pushdown (PDA), pentru limbajul

$$L = \{a^n b^{2m+1} \mid m \neq n\}.$$

ALTERNATIV pentru 5 puncte: $L = \{w \mid w \in \{a, b, c\}^*, |w|_a = |w|_b > 2\} \cup \{aaab, bbba\}.$

CIORNĂ: P1

Nume și prenume:

grupa:

BONUS. (10 puncte) Există $L_1 \in CF - REG$, $L_2 \in REG$ astfel încât $L_1 \subseteq L_2 \subseteq \{a\}^*$?

.