

Examen: Limbaje formale și automate
Examenul din 18 iunie 2019,
Universitatea din București

durata examenului: 2 ore

Nume și prenume:

Grupa:

Varianta **B**

Nota obținută la laborator:

Numele tutorelui de laborator:

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

1. (10 puncte) Să se enunțe și să se demonstreze teorema Myhill-Nerode (clase de indice finit).
(Alternativ pentru 5 puncte: Enunțați și demonstrați Teorema Kleene.)

2. (10 puncte) Să se enunțe și să se demonstreze trei proprietăți de închidere pentru CFL.
(Alternativ pentru 5 puncte: Enunțați și demonstrați lema de pompare pentru CFL.)

Nume și prenume:

grupa:

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

3. (5 puncte) Este decidabil dacă limbajul L_2 este submultime a limbajului L_1 unde L_1 este regulat și L_2 este CF?

Afirmația este ADEVARATĂ/FALSĂ (încercuiți varianta corectă și apoi justificați răspunsul)

4. (5 puncte) Fie limbajele L_1, L_2, L_3, L_4 cu proprietatea că $L_1 \cup L_2 = L_3 \cap L_4$ și $L_1, L_2, L_3 \in CFL$. Avem așadar că $L_4 \in CFL$? Unde CFL este familia limbajelor independente de context (generate de gramatici independente de context).

Afirmația este ADEVARATĂ/FALSĂ (încercuiți varianta corectă și apoi justificați răspunsul)

5. (5 puncte) Fie limbajele L_1, L_2, L_3, L_4 cu proprietatea că $L_1 \cup \overline{L_2} = L_3 \cap L_4$ și $L_2, L_3, L_4 \in REG$. Avem așadar că $L_1 \in REG$? Unde \overline{A} reprezintă complementul lui A .

Afirmația este ADEVARATĂ/FALSĂ (încercuiți varianta corectă și apoi justificați răspunsul)

6. (5 puncte) Fie limbajele L_1, L_2, L_3, L_4 cu proprietatea că $L_2 - L_1 = L_4 - L_3$ și $L_2, L_3, L_4 \in REG$. Avem așadar că $L_1 \in REG$? Unde REG este familia limbajelor regulate (recunoscute de expresii regulate). $A - B$ este diferența pe mulțimi.

Afirmația este ADEVARATĂ/FALSĂ (încercuiți varianta corectă și apoi justificați răspunsul)

7. (10 puncte) a. Construiți o gramatică cu cel puțin două producții unitare (unit productions), cel puțin 3 λ -neterminale și o producție mai lungă de 7 pe partea dreaptă.
b. folosind algoritmul de la curs construiți Forma Normală Chomsky pentru gramatica de la a.

ALTERNATIV (5 puncte). a) Construiți un NFA care să nu fie DFA și care are cel puțin 7 stări;
b) să se construiască gramatica regulată pentru automatul de la punctul 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.

$$L = \{a^i b^j a^k \mid \text{dacă } j \text{ este par, atunci } k = i + j; \text{ dacă } j \text{ este impar, atunci } k = (i + j)^2\}$$

ALTERNATIV pentru max 5 puncte: $L = \{w \mid w \in \{0, 1\}^*, 3|w|_0 = 2|w|_1\}$.

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

$$L = \{a^i b^j a^k \mid \text{dacă } i \text{ este par, atunci } k \text{ e par și } j \text{ impar; dacă } i \text{ este impar, atunci } i \leq 7, j \neq k + 1\}$$

ALTERNATIV pentru max 5 puncte: $L = \{0^{k-1} 1^{2l+3} \mid k, l \geq 5\}$.

10. (10 puncte) Spuneți dacă limbajul următor L 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. $L = L_1 \cdot \{b^{3j} \mid j \leq 10\}$ unde $L_1 = \{a^i b^j a^k \mid \text{dacă } j \text{ este par, atunci } k = i + j; \text{dacă } j \text{ este impar, atunci } i \neq j + k\}$
 ALTERNATIV pentru max 5 puncte: $L = \{0^{2k} 1^{3k} 0^{5k'} \mid k, k' \geq 2\}$.

11. (10 puncte) Construiți și descrieți funcționarea unui automat pushdown (PDA), pentru limbajul $L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 0\} \cup \{a^{3n} b^n \mid n \geq 0\} \cdot \{a^3 b, a^6 b^2, ab^2, a^2 b^3, a^2 b^4, a^2 b^5\}$.
 ALTERNATIV pentru 5 puncte: $L = \{0^m 1^{m+3} 2^n \mid m, n \geq 2\} \cup \{010\}$.