

Examen: Limbaje formale și automate  
Semestrul II 25 iunie 2015,  
*Universitatea din București*

durata examenului: 2 ore

Nume și prenume:

VARIANTA A

Grupa:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	<i>B</i>

1. (10 puncte) Să se enunțe și să se demonstreze lema de pompare pentru limbajele independente de context.

ALTERNATIV pentru max 6 puncte: Să se enunțe și să se demonstreze lema de pompare pentru limbajele regulate.

2. (10 puncte) Minimizarea automatelor finite deterministe.

ALTERNATIV pentru max 6 puncte: Algoritmi de decizie pentru limbaje independente de context (minim 3 proprietati enuntate si demonstrate).

Nume și prenume:

grupa:

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

3. (5 puncte) Există limbaje peste un alfabet unar (alfabet de o literă) care au toate cuvintele de lungime pară, dar limbajul nu este regulat?

4. (5 puncte) Fie limbajele  $L_1$ ,  $L_2$  cu proprietatea că  $L_1 \subseteq L_2$  și  $L_1 \in CF$  iar  $L_2 \in REG$ . Avem în acest caz  $L_1 \in REG$ ? Unde  $CF$  este familia de limbaje generate de gramaticile independente de context iar  $REG$  este familia limbajelor generate de gramaticile regulate.

5. (5 puncte) Fie două gramatici regulate  $G_1$  și  $G_2$  astfel încât  $G_1$  are un număr impar de producții dar număr par de neterminale iar  $G_2$  are un număr par de producții și număr par de neterminale. Este decidabil dacă  $L(G_1) = L(G_2)$ ?

6. (5 puncte) Există o gramatică independentă de context  $G$  cu un număr impar de neterminale astfel încât nu există nici un automat pushdown determinist (DPDA) care să accepte exact  $L(G)$ ?

7. (10 puncte) a. Dați o gramatică independentă de context cu cel puțin 6 producții dintre care o producție de lungime cel puțin 7 și o “empty production”, o producție care șterge neterminalul. Precizați care este limbajul gramaticii pe care ați descris-o.

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

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

Nume și prenume:

grupa:

8. (10 puncte) Spuneți dacă limbajul următor este sau nu regulat, dacă este construiți un automat finit determinist care să îl accepte, dacă nu demonstrați folosind lema de pompare pentru REG că limbajul nu este regulat  $L = \{a^{2k+3}b^{l-1}a^{4l-2} \mid k \geq 5, l \geq 1\}$ .

ALTERNATIV pentru max 5 puncte:  $L = \{a^{2k}b^{5l}a^{4j-2} \mid k \geq 5, l, j \geq 1\}$ .

9. (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.

$$L = \{a^i b^{j+3} c^{k+7} \mid i + k \neq j\} \cdot \{a^{3k} b^l a^k \mid k \geq 0, l \geq 2\}$$

ALTERNATIV pentru max 5 puncte:  $L = \{a^{3k} b^k a^k \mid k \geq 0\}$

10. (10 puncte) Spuneți dacă limbajul următor este independent de context sau nu; dacă da, construiți un automat pushdown (PDA), eventual determinist, care să îl accepte, dacă nu, demonstrați folosind eventual lema de pompare că limbajul nu este independent de context.  $L = \{w \mid w \in \{a, b, c\}^*, 3|w|_a = |w|_b + 2\}$ .

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

11. (10 puncte) Spuneți dacă limbajul următor peste alfabetul  $\{a, b, c\}$  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.

$$L = \{wc^iwa^{k+3} \mid w \in \{a, b\}^*, i, k \geq 0\}.$$

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

Nume și prenume:

grupa:

BONUS. (10 puncte) Spuneți dacă limbajul următor este independent de context sau nu; dacă da, construiți un automat pushdown (PDA), eventual determinist, care să îl accepte, dacă nu, demonstrați folosind eventual lema de pompare că limbajul nu este independent de context.

$$L = \{a^n b^m a^n \mid n \text{ este pătrat perfect, } m > 3\}.$$

CIORNĂ: P1

Nume și prenume:

grupa: