

Examen: Limbaje formale și automate  
Semestrul II 13 iunie 2014,  
*Universitatea din București*

durata examenului: 2 ore

Nume și prenume:

**Varianta A**

Grupa:

1. (10 puncte) Să se enunțe și să se demonstreze teorema lui Kleene despre limbaje regulate.

2. (10 puncte) Să se enunțe și să se demonstreze lema de pompare pentru limbajele independente de context.

Nume și prenume:

grupa:

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

3. (5 puncte) Există o gramatică regulată  $G$  astfel încât nu există nicio expresie regulată  $E$  cu proprietatea că  $L(E) = L(G)$ ?

4. (5 puncte) Fie limbajele  $L_1, L_2$  cu proprietatea că  $L_1 \subseteq L_2$  și  $L_1 \in REG$ . Avem așadar că  $L_2 \in REG$ ? Unde  $REG$  este familia limbajelor regulate (recunoscute de expresii regulate).

5. (5 puncte) Este decidabil dacă limbajele acceptate de două expresii regulate sunt egale sau nu?

6. (5 puncte) Există limbaje modelate de automate push-down deterministe care au toate cuvintele de lungime impară și nu pot fi modelate de gramatici independente de context?

7. (10 puncte) a. Dați un automat finit nedeterminist (NFA) care nu este  $\lambda - NFA$  și nici DFA. Automatul trebuie să aibă cel puțin 4 stări accesibile din starea inițială.
- b. Transformați automatul de la punctul a. într-o expresie regulată arătând pașii succesivi de obținere a expresiei regulate.

8. (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  $L = \{a^k b^{3l} a^l \mid k \geq 1, l \geq 0\}$ .

Nume și prenume:

grupa:

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.

$$L = \{a^i b^j c^k \mid i + j \neq k\} \cdot \{w \mid 2|w|_a = 3|w|_b\}$$

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

$$L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\} \cup \{a^n b^{3n} \mid n \geq 0\}.$$

11. (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.

$$L = \{a^{n+2}b^m a^{2n}b^{3n} \mid m, n \geq 0\}.$$

BONUS. (10 puncte) Se consideră limbajul  $L = \{a^{2n+1}b^m \mid n \text{ prim}, m > 0\}$ . Demonstrați folosind eventual lema de pompare că limbajul nu este independent de context.

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

BONUS. (30 puncte) Notăm cu DCF clasa limbajelor acceptate de automate push-down cu stări finale și cu SDCF clasa limbajelor acceptate de automate push-down deterministe cu stivă vidă. Este adevărat că  $DCF - SDCF = \emptyset$ ? Justificați răspunsul.

BONUS. (30 puncte) Fie  $L \in CF$  un limbaj independent de context și  $w$  un cuvânt. Se poate decide dacă există un  $k \geq 1$  astfel încât cuvântul  $w^k \in L$ ?



CIORNĂ: P1

Nume și prenume:

grupa:

CIORNĂ: P2

Nume și prenume:

grupa: