

Examen: Limbaje formale și automate
Examenul din 27 iunie 2017,
Universitatea din București

durata examenului: 2 ore

Nume și prenume:

Grupa:

Varianta **A**

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 care spune dacă limbajele regulate sunt închise sau nu la substituții 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 intersecția cu limbajele regulate.

(Alternativ pentru 6 puncte: Dați 3 proprietăți de decidabilitate/ne-decidabilitate pentru gramaticile independente de context și demonstrați una din aceste proprietăți.)

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 neambigua 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 cu acceptare prin stare finală și stivă vidă?

6. (5 puncte) Este decidabil dacă limbajele acceptate de o Expresie Regulată cu cel puțin 20 de operatori și o gramatică regulată cu cel puțin 20 de producții sunt egale sau nu?

7. (10 puncte) Pentru următorul automat dați fiecare pas din algoritmul de construire al expresiei regulate echivalente.

4 stări (stările 1,2,3,4), stare inițială starea 1, finale stările 2 și 4.

Tranzițiile: de la 1 cu a la 1 (1,a,1); de la 1 cu b la 2 (1,b,2); (2,b,2); (2,a,3); (2,a,4); (3,c,3); (3,b,4); (4,a,2)

ALTERNATIV pentru max 4 puncte: a) să se construiască un λ -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 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.

$$L = \{a^{m+n}b^{m+k}a^n \mid k, m, n \geq 1\} \{w \mid |w|_a \neq |w|_b\}$$

ALTERNATIV pentru max 5 puncte: $L = \{wc^i w \mid w \in \{a, b\}^*, i \geq 1\}$.

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 $L = \{a^k w c w^R \mid w \in \{a, b, c\}^*, k \geq 2\}$ unde R înseamnă oglinditul cuvântului: $abcaa^R = aacba$.

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

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.

$$L = \{a^n b^m \mid m \geq 5 \text{ și } n \text{ patrat perfect}\}.$$

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

11. (10 puncte) Construiți un automat pushdown (PDA) cu acceptare prin stiva vidă, pentru limbajul

$$L = \{w \mid 2|w|_a \neq 3|w|_b + 2\} \cup \{aaab, bbba\}.$$

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

CIORNĂ: P1

Nume și prenume:

grupa:

BONUS. (10 puncte) 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 $w^k \in L$?

.