

Examen: Limbaje formale și automate
20 septembrie 2015,
Universitatea din București

durata examenului: 2 ore

Nume și prenume:

Varianta A

Grupa:

Nota obținută la laborator: (dacă vă amintiți):

Numele tutorelui de laborator: (dacă vă amintiți):

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

(Alternativ pentru 6 puncte: Enunțați și demonstrați lema de pompare pentru limbajele regulate.)

2. (10 puncte) Să se enunțe și să se demonstreze teorema care spune dacă limbajele regulate sunt închise sau nu la substituții regulate.
(Alternativ pentru 6 puncte: Dati 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 cu proprietatea că $L_1 \subseteq L_2$ și $L_2 \in REG$. Avem așadar că $L_2 - L_1 \in REG$? Unde REG este familia limbajelor regulate (recunoscute de expresii regulate).

4. (5 puncte) Există o gramatică regulată G peste alfabetul $\{a, b, c, d, r\}$ astfel încât nu există nicio expresie regulată E cu proprietatea că $L(E) = L(G) \cup \{abracadabra\}$?

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 o expresie regulată și o gramatică regulată sunt egale sau nu?

7. (10 puncte) a. Dați un automat finit λ -nedeterminist (λ -NFA) care nu este *NFA* și nici *DFA*. Automatul trebuie să aibă cel puțin 4 stări accesibile din starea inițială cu λ miscări, și macar una din aceste stări nu are muchie directă de la starea inițială. În plus automatul are 2 stări finale și cel puțin 2 muchii de la o stare la ea însăși.

b. Transformați automatul de la punctul a. într-o expresie regulată arătând pașii succesivi de obținere a expresiei regulate.

ALTERNATIV pentru max 5 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).

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 pompă că limbajul nu este independent de context. $L = \{w \mid 3|w|_0 = 2|w|_1 = |w|_2\} \cdot \{0^l 1^m 2^n \mid l + m \neq n\}$

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

Nume și prenume:

grupa:

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 $L = \{0^{k-1}1^{2l+3}0^{4l+4} \mid k \geq 5, l \geq 0\}$.

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

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.

$L = \{0^{n+1}1^m0^{2m+2}1^{3n} \mid m, n \geq 0\}$.

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

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

$$L = \{0^{2^n}b^n \mid n \geq 0\} \cup \{0^n1^n \mid n \geq 0\}.$$

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

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

CIORNĂ: P1

Nume și prenume:

grupa:

.