

Examen: Limbaje formale și automate
Examenul din 7 iunie 2022,
Universitatea din București

durata examenului: 2 ore

Nume și prenume:

Grupa:

Varianta **A**

Nota obținută la laborator:

Numele tutorelui de laborator:

Examenul este format din 10 probleme fiecare având câte 10 puncte pentru un total de 100 de puncte.

1. (10 puncte) Considerăm numele de familie al dumneavoastră și “spargem” acest cuvânt în grupuri de câte două litere cu un eventual ultim grup de 3 litere în mulțimea N . Spre exemplu, pentru numele *Ionescu* vom avea $N = \{io, ne, scu\}$. Considerăm limbajul N^* , dați un exemplu de cuvânt de 10 litere care aparține lui N^* și un cuvânt de 10 litere care nu aparține lui N^* .

$w_1 \in N^*$ de 10 litere, $w_1 =$

$w_2 \notin N^*$ de 10 litere, $w_2 =$

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

2.a (5 puncte) Fie limbajele L_1, L_2, L_3, L_4 cu proprietatea că $L_1 \cdot L_2 = L_3 \cdot L_4$ și $L_1, L_2, L_3 \in REG$. Avem așadar că $L_4 \in REG$? Unde REG este familia limbajelor regulate (recunoscute de expresii regulate). $A \cdot B$ este concatenarea a două limbaje.

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

2.b (5 puncte) Fie limbajele L_1, L_2, L_3, L_4 cu proprietatea că $L_1 \cdot L_2 = L_3 \cdot L_4$ și $L_1, L_2, L_3 \in CF$. Avem așadar că $L_4 \in CF$? Unde CF este familia limbajelor independente de context (recunoscute de gramatici independente de context). $A \cdot B$ este concatenarea a două limbaje.

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

3.a (5 puncte) E decidabil dacă un DFA acceptă toate cuvintele de lungime multiplu de 5?

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

3.b (5 puncte) E decidabil dacă un PDA cu acceptare cu stivă vidă acceptă cel puțin un cuvânt de lungime multiplu de 7?

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

4. (10 puncte) Pentru următoarea gramatică independentă de context aplicați doar pasul de eliminare a λ -producțiilor (“empty productions”) din cadrul algoritmului de transformare în forma normală Chomsky.

$S \rightarrow abSa|Aba|CaaBb$

$A \rightarrow BC|aba$

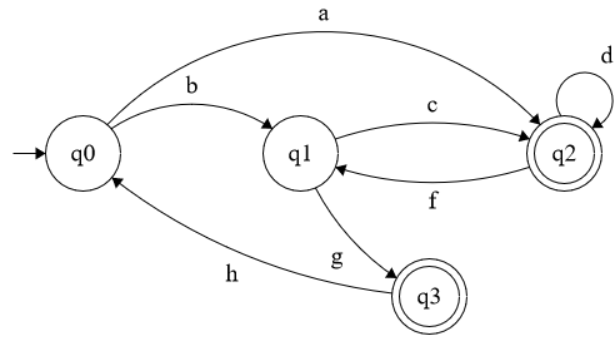
$B \rightarrow \lambda$

$C \rightarrow bb|aaa|\lambda$

Nume și prenume:

grupa:

5. (10 puncte) Folosind algoritmul de la curs/seminar, transformați următorul automat finit într-o expresie regulată echivalentă (faceți desenele și pentru pașii intermediari).



6.a (5 puncte) Fie limbajul $L = \{a^n b^n | n \geq 5\}$. Spuneti daca urmatoarele perechi de cuvinte sunt sau nu echivalente conform L . In caz ca sunt echivalente justificati pe scurt afirmatia in caz de neechivalenta dati un cuvânt care sa faca "diferenta" între cele doua cuvinte.

$a^4 b^4$ λ

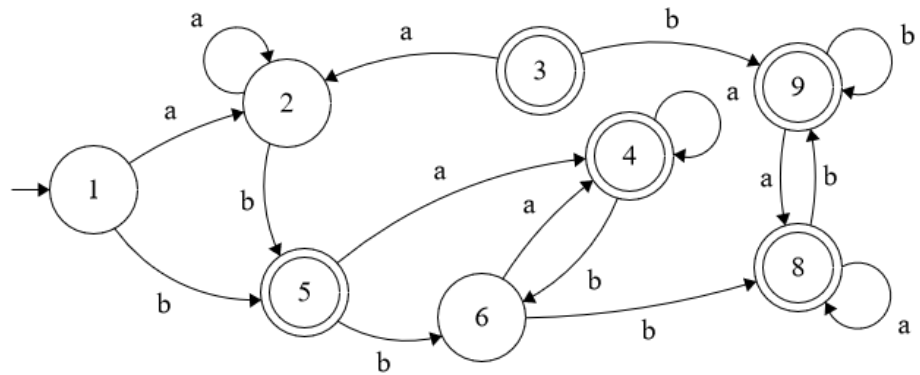
$a^7 b^5$ $a^8 b^6$

$a^8 b$ a^7

$a^{10} b^{10}$ $a^5 b^5$

$a^{10} b^{10}$ $a^5 b^6$

6.b (5 puncte) Considerați DFA-ul următor, precizați care sunt echivalențele din acest automat și dați automatul minimal echivalent.



Nume și prenume:

grupa:

7. (10 puncte) Construiți un automat pushdown (PDA), pentru limbajul

$$L = \{a^{2n}b^m \mid 2n > m > 1\} \cup \{w \in \{c, d\}^* \mid |w|_c - 1 = |w|_d\}$$

ALTERNATIV pentru 5 puncte: $L = \{0^m 1^{m+3} 2^n \mid m, n \geq 2\} \cup \{010\}$

8. (10 puncte) Construiți o gramatică independentă de context care să genereze următorul limbaj:

$$L = \{ww^r \mid w \in \{a, b\}^*\} \cdot \{c^i d^j \mid i \neq 2j\}$$
 unde w^r este inversul unui cuvânt; ex. $abc^r = cba$

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

9. (10 puncte) Demonstrați folosind lema de pompare pentru REG că limbajul următor nu este regulat: $L = \{a^n b^n \mid n \leq 15\} \cdot \{a^i b^i aa \mid i \geq 15\}$
ALTERNATIV pentru max 5 puncte: $L = \{0^{k-1} 1^{2l+3} 0^k \mid k, l \geq 5\}$.

Nume și prenume:

grupa:

10. (10 puncte) Demonstrați folosind eventual lema de pompă că limbajul următor nu este independent de context.

$$L = \{ww \mid w \in \{a, b\}^*\} \cdot \{c^i d^j \mid i \neq 2j\}$$

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

BONUS. (5 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.

CIORNĂ: vA1

Nume și prenume:

grupa:

CIORNĂ: vA2

Nume și prenume:

grupa:

