

Examen: Limbaje formale și automate
Examenul din 13 septembrie 2022,
Universitatea din București

durata examinării: 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 12 litere care aparține lui N^* și un cuvânt de 12 litere care nu aparține lui N^* . N este construit pe baza numelui dumneavoastră nu al exemplului, o literă este o literă din alfabetul limbii Române.

$w_1 \in N^*$ de 12 litere, $w_1 =$

$w_2 \notin N^*$ de 12 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 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). Afirmația este ADEVARATĂ/FALSĂ (încercuiți varianta corectă și apoi justificați răspunsul)

2.b (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 $L(E) = L(G) \cup \{abracadabra\}$?

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

3.a (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?

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

3.b (5 puncte) Este decidabil dacă limbajele acceptate de o expresie regulată și o gramatică regulată sunt egale sau nu?

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

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

$$S \rightarrow aSc|ABAC|bbAbC|aaB$$

$$A \rightarrow cbac|abc|BCB$$

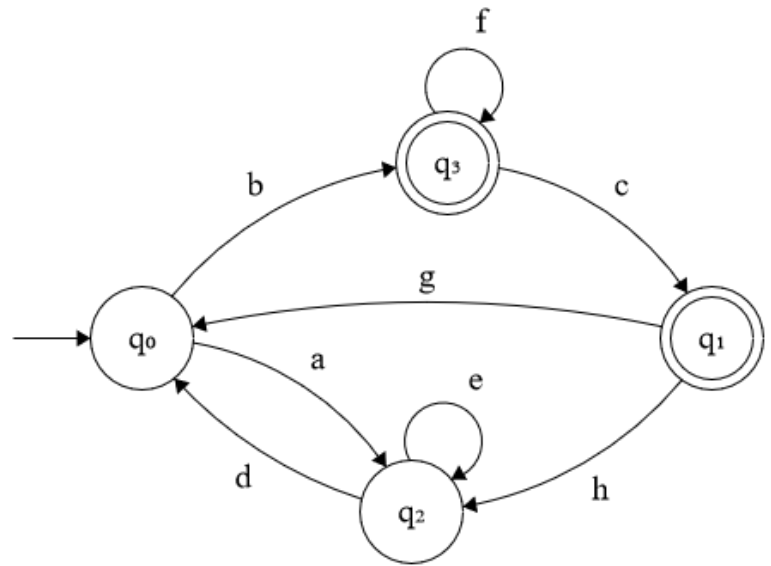
$$B \rightarrow aab|acbb|ABCC|\lambda$$

$$C \rightarrow \lambda$$

Nume și prenume:

grupa:

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



6.a (5 puncte) Fie limbajul $L = \{a^n b^{2n} | n \geq 3\}$. 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.

$a^5 b^1 3$ λ

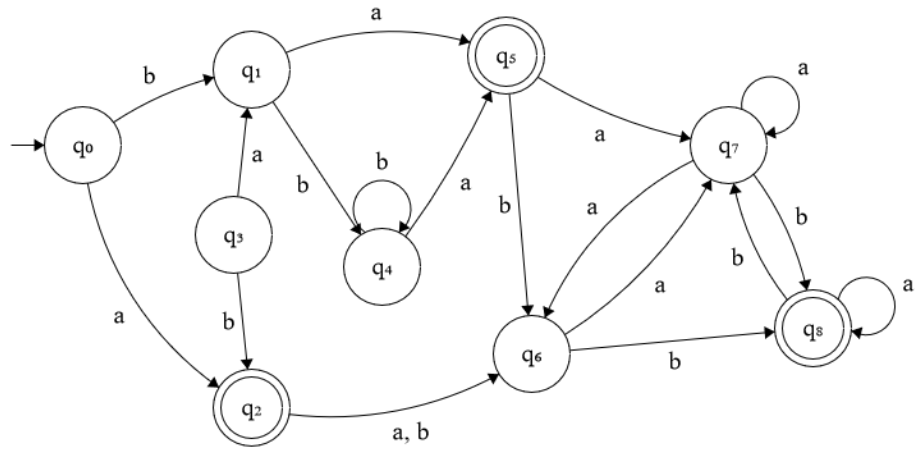
$a^6 b^8$ $a^3 b^2$

$a^3 b^6$ $a^4 b^8$

a^4 $a^5 b^2$

$a^2 b^4$ $a^3 b^6$

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) cu acceptare prin stivă vidă pentru limbajul

$$L = \{a^{3n}b^m \mid n > m + 1 > 2\} \cup \{w \in \{c, d\}^* \mid |w|_c - 2 = |w|_d\} \cup \{abcabc\}$$

ALTERNATIV pentru 5 puncte: $L = \{0^m 1^{m+1} 2^n \mid m, n \geq 3\} \cup \{10010\}$

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

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

ALTERNATIV pentru max 5 puncte: $L = \{w \mid w \in \{0, 1\}^*, |w|_0 \neq 3|w|_1 + 3\}$.

9. (10 puncte) Demonstrați folosind lema de pompare pentru REG că limbajul următor nu este regulat: $L = \{a^n b^{2n} \mid n \leq 31\} \cup \{bba^i b^{2i} \mid i \geq 31\}$
ALTERNATIV pentru max 5 puncte: $L = \{0^{l-4} 1^{2k+1} 0^k \mid k, l \geq 5\}$.

Nume și prenume:

grupa:

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

$$L = \{c w d w c \mid w \in \{a, b\}^*\} \cup \{c^i d^j \mid i \neq 3j, j > 1\}$$

ALTERNATIV pentru max 5 puncte: $L = \{b a^{2k-3} b^{k-1} a^{3k+1} b b \mid k \geq 10\}$.

CIORNĂ: vA1

Nume și prenume:

grupa:

CIORNĂ: vA2

Nume și prenume:

grupa:

