

1. Fie limbajul $L = \{a^{n_1}u_1ba^{n_2}u_2b \dots a^{n_k}u_kb, u_i \in \{d,c\}^*, u_i \text{ contine un numar impar de c-uri si nici un d sau doar d-uri}, n_i \geq 1, \text{ pentru orice } 0 \leq i \leq k, k \geq 0\}$
 - a) L este iteratia unui limbaj L_s ($L = (L_s)^*$). Descrieti L_s si construiti o gramatica de tip 3 pentru L_s (1pt)
 - b) Construiti o gramatica G care sa genereze L (0.5pt)
 - c) Construiti o expresie regulata care descrie L (1pt).

2. Fie gramatica $G = (\{S,x,y,z\}, S, \{a,b,c,d\}, P)$ cu P :

$$S \rightarrow xyz$$

$$x \rightarrow axb \mid y$$

$$y \rightarrow cy \mid dy \mid \varepsilon$$

$$z \rightarrow azc \mid cc \mid c$$
 - a) Precizati limbajul descris de gramatica (descriere ca multime) (1pt)
 - b) Pornind de la gramatica G , construiti o gramatica G' echivalenta care sa nu contina reguli cu ε si redenumiri (descrieti clar toate etapele/pasii prin care treceti) (1.5pt)
 - c) Dati exemplu de cuvant de lungime cel putin 6 din $L(G)$ care sa contina toti terminalii din gramatica, descrieti derivarea extrem stanga a cuvantului respectiv in G si apoi construiti un arbore de derivare pentru cuvant (1pt)

3. Fie urmatorul limbaj $L = \{a^{2n}b^m c^p, p = m+n, n \geq 1, m \geq 1\}$
 - a) Construiti automatul pushdown P (cu stari finale) care accepta L (precizati toate elementele componente, inclusiv functia delta) (2pt)
 - b) Aratati ca $a^{2n}b^m c^{n+m} \in L(P)$ (1pt)