

Вариант 1

1. Заданы грамматика $G = \{\{S, A, B, C, D\}; \{a, b\};$

$\{S \rightarrow A \mid B \mid C;$

$A \rightarrow aA \mid a; B \rightarrow bB \mid \varepsilon;$

$C \rightarrow CA \mid CB; D \rightarrow \varepsilon\}; S\}$

и МП-автомат $P = \{\{q\}; \{a, b\}; \{S, A, B, a, b\};$

$\{D(q, \varepsilon, S) = \{(q, A), (q, B), (q, \varepsilon)\};$

$D(q, \varepsilon, A) = \{(q, aA), (q, a)\};$

$D(q, \varepsilon, B) = \{(q, bB), (q, b)\};$

$D(q, a, a) = \{(q, \varepsilon)\}; D(q, b, b) = \{(q, \varepsilon)\}\}; q; S\}.$

Верно ли, что:

а) МП-автомат P допускает язык $L(G)$ опустошением магазина;

б) грамматика G однозначная?

3. Является ли язык, задаваемый регулярным выражением

$(a \mid \varepsilon)b^*(b \mid a)$ в алфавите $\{a, b\}$,

эквивалентным языку, распознаваемому конечным автоматом

$M = \{\{P, Q, R, S\}, \{a, b\},$

$\{D(P, a) = \{Q\}, \quad D(P, b) = \{R\},$

$D(Q, a) = \{S\}, \quad D(Q, b) = \{R\},$

$D(R, b) = \{R\}, \quad D(R, a) = \{S\}\},$

$P, \{Q, R, S\}\}?$

4. Дан язык $L = \{a^k x \mid x \in \{a, b\}^*, |x| > k, k > 0\}$ в алфавите $\{a, b\}$.

а) Является ли этот язык КС-языком?

б) Является ли дополнение языка L КС-языком?

в) Является ли язык L регулярным языком?

г) Является ли дополнение языка L регулярным языком?

5. Постройте однозначную КС-грамматику (однозначность нужно доказать) для языка

$\{x \mid x \in \{c, b\}^*, |x|_c = |x|_b, \forall u, v: x = uv, |u| \neq 0, v \neq 0, |u|_c > |u|_b\}$.

Корректность построения должна быть доказана.

6. КС-грамматика называется левооднозначной, если каждое слово порождаемого ею языка имеет единственный левый вывод. Аналогично определяется правооднозначная грамматика. Можно ли построить пример левооднозначной, но не правооднозначной КС-грамматики.

В1. Верно ли, что для всякого ДКА имеется эквивалентный ДКА со всюду определенной функцией переходов?

Вариант 2

1. Заданы грамматика $G = \{\{S, A, B, C, D\}; \{a, b\}; \{S \rightarrow A \mid B \mid ABC; A \rightarrow aA \mid a;$

$B \rightarrow bB \mid \varepsilon; C \rightarrow BCA \mid CB; D \rightarrow a\}; S\}$ и МП-автомат $P = \{\{q\}; \{a, b\}; \{S, A, B, a, b\};$

$\{D(q, \varepsilon, S) = \{(q, A), (q, B), (q, \varepsilon)\}; D(q, \varepsilon, A) = \{(q, aA), (q, a)\}; D(q, \varepsilon, B) = \{(q, bB), (q, b)\};$

$D(q, a, a) = \{(q, \varepsilon)\}; D(q, b, b) = \{(q, \varepsilon)\}\}; q; S\}.$

Верно ли, что:

а) МП-автомат P допускает язык $L(G)$ опустошением магазина;

б) грамматика G однозначная?

3. Является ли язык, задаваемый регулярным выражением $a^*(b|\epsilon)ab^*$ в алфавите $\{a, b\}$, эквивалентным языку, распознаваемому конечным автоматом $M = \{P, Q, R, S, N, K\}$, $\{a, b\}$, $\{D(P, a) = \{R\}, D(P, b) = \{Q\}, D(R, b) = \{S\}, D(R, a) = \{R\}, D(Q, a) = \{N\}, D(S, a) = \{N\}, D(S, b) = \{K\}, D(N, b) = \{K\}, D(K, b) = \{K\}\}$, $P, \{K, R, S\}$?

4. Дан язык $L = \{xb^k \mid x \in \{a, b\}^*, |x| > k, k > 0\}$ в алфавите $\{a, b\}$.

- Является ли этот язык КС-языком?
- Является ли дополнение языка L КС-языком?
- Является ли язык L регулярным языком?
- Является ли дополнение языка L регулярным языком?

5. Построить грамматику, порождающую язык $\{a^{3^{2n-1}} \mid n > 0\}$. Корректность построения должна быть доказана.

6. Замкнуто ли множество КС-языков относительно обращения? (верно ли, что если L – КС-язык, то L^R – тоже КС-язык.)

В1. Верно ли, что ДМП может иметь ϵ -переходы?

Вариант 3

1. Заданы грамматика $G = \{S, A, B, C, D\}; \{a, b\}; \{S \rightarrow A \mid B \mid C; A \rightarrow aA \mid \epsilon; B \rightarrow bB \mid b; C \rightarrow CA \mid CB; D \rightarrow \epsilon\}; S\}$ и МП-автомат $P = \{q\}; \{a, b\}; \{S, A, B, a, b\}; \{D(q, \epsilon, S) = \{(q, A), (q, B), (q, \epsilon)\}; D(q, \epsilon, A) = \{(q, aA), (q, a)\}; D(q, \epsilon, B) = \{(q, bB), (q, b)\}; D(q, a, a) = \{(q, \epsilon)\}; D(q, b, b) = \{(q, \epsilon)\}\}; q; S\}$.

Верно ли, что:

- МП-автомат P допускает язык $L(G)$ опустошением магазина;
- грамматика G однозначная?

3. Является ли язык, задаваемый регулярным выражением $(1|0)^*(11|01)0^*$ в алфавите $\{0, 1\}$, эквивалентным языку, распознаваемому конечным автоматом $M = \{P, Q, R\}$, $\{0, 1\}$, $\{D(P, 0) = \{Q\}, D(P, 1) = \{Q\}, D(Q, 0) = \{Q\}, D(Q, 1) = \{R\}, D(R, 0) = \{R\}, D(R, 1) = \{R\}\}$, $P, \{R\}$?

4. Дан язык $L = \{xa^k y \mid x, y \in \{a, b\}^*, |xy| > k, k > 0\}$ в алфавите $\{a, b\}$.

- Является ли этот язык КС-языком?
- Является ли дополнение языка L КС-языком?
- Является ли язык L регулярным языком?
- Является ли дополнение языка L регулярным языком?

5. Построить КС-грамматику, порождающую язык $\{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 1\} \setminus \{a^n b^n c^{2n} \mid n \geq 1\}$. Корректность построения должна быть доказана.

6. Пусть A – магазинный автомат. Построить магазинный автомат B , допускающий все префиксы языка $L(A)$, т. е. язык $L(B) = \{x \mid xy \in L(A)\}$.

В1. Верно ли, что для всякого регулярного языка существует принимающий его НКА с единственным финальным состоянием?

Вариант 4

1. Заданы грамматика $G = \{\{S, A, B, C, D\}; \{a, b\}; \{S \rightarrow A \mid B \mid ABC; A \rightarrow aA \mid a; B \rightarrow bB \mid \varepsilon; C \rightarrow CA \mid CB; D \rightarrow a\}; S\}$ и МП-автомат $P = \{\{q\}; \{a, b\}; \{S, A, B, a, b\}; \{D(q, \varepsilon, S) = \{(q, A), (q, B), (q, \varepsilon)\}; D(q, \varepsilon, A) = \{(q, aA), (q, a)\}; D(q, \varepsilon, B) = \{(q, bB), (q, b)\}; D(q, a, a) = \{(q, \varepsilon)\}; D(q, b, b) = \{(q, \varepsilon)\}\}; q; S\}$.

Верно ли, что:

- МП-автомат P допускает язык $L(G)$ опустошением магазина;
- грамматика G однозначная?

3. Является ли язык, задаваемый регулярным выражением $(aa \mid \varepsilon)(bb)^*(a \mid b)^*$ в алфавите $\{a, b\}$, эквивалентным языку, распознаваемому конечным автоматом $M = \{\{P, Q, R, S, N, K\}, \{a, b\}, \{D(P, a) = \{Q\}, D(P, b) = \{S\}, D(R, b) = \{S\}, D(R, a) = \{N\}, D(Q, a) = \{R\}, D(S, b) = \{K\}, D(K, a) = \{N\}, D(K, b) = \{S\}\}, P, \{Q, N, S\}\}$?

4. Дан язык $L = \{0, 1\}^* \setminus \{1^k x \mid x \in \{0, 1\}^*, |x| > k, k > 0\}$ в алфавите $\{0, 1\}$.

- Является ли этот язык КС-языком?
- Является ли дополнение языка L КС-языком?
- Является ли язык L регулярным языком?
- Является ли дополнение языка L регулярным языком?

5. Построить КС-грамматику, порождающую язык $\{q, c, d\}^* \setminus \{q^n c^n d^n \mid n > 0\}$. Корректность построения должна быть доказана.

6. Замкнуто ли множество КС-языков относительно дополнения?

В1. Верно ли, что для всякого регулярного языка существует принимающий его ДКА с единственным финальным состоянием?

Вариант 5

1. Заданы грамматика $G = \{\{S, A, B, C, D\}; \{a, b\}; \{S \rightarrow A \mid B \mid C; A \rightarrow aA \mid a; B \rightarrow bB \mid \varepsilon; C \rightarrow CCA \mid CB; D \rightarrow \varepsilon\}; S\}$ и МП-автомат $P = \{\{q\}; \{a, b\}; \{S, A, B, a, b\}; \{D(q, \varepsilon, S) = \{(q, A), (q, B), (q, \varepsilon)\}; D(q, \varepsilon, A) = \{(q, aA), (q, a)\}; D(q, \varepsilon, B) = \{(q, bB), (q, b)\}; D(q, a, a) = \{(q, \varepsilon)\}; D(q, b, b) = \{(q, \varepsilon)\}\}; q; S\}$.

Верно ли, что:

- МП-автомат P допускает язык $L(G)$ опустошением магазина;
- грамматика G однозначная?

3. Является ли язык, задаваемый регулярным выражением $(ab)^*(b \mid \varepsilon)(a^* \mid b^*)$ в алфавите $\{a, b\}$, эквивалентным языку, распознаваемому конечным автоматом $M = \{\{P, Q, R, S, N\}, \{a, b\}, \{D(P, a) = \{Q\}, D(P, b) = \{R\}, D(R, b) = \{R\}, D(R, a) = \{S\}, D(Q, a) = \{S\}, D(Q, b) = \{N\}, D(S, a) = \{S\}, D(N, a) = \{Q\}, D(N, b) = \{N\}\}, P, \{Q, R, N, S\}\}$?

4. Дан язык $L = \{0, 1\}^* \setminus \{x0^k \mid x \in \{0, 1\}^*, |x| > k, k > 0\}$ в алфавите $\{0, 1\}$.

- Является ли этот язык КС-языком?
- Является ли дополнение языка L КС-языком?
- Является ли язык L регулярным языком?
- Является ли дополнение языка L регулярным языком?

5. Построить магазинный автомат, допускающий язык $\{a^{m+n}b^{n+p}c^{p+m} \mid m+n, n+p, p+m \geq 0\}$.

Корректность построения должна быть доказана.

6. Является ли язык $\{a^n b^m b^n c^m \mid n, m > 0\}$ контекстно-свободным?

В1. Верно ли, что для всякого ДКА существует эквивалентный НКА с единственным заключительным состоянием?

Вариант 6

1. Заданы грамматика $G = \{\{S, A, B, C, D\}; \{a, b\}; \{S \rightarrow A \mid B \mid ABC; A \rightarrow aA \mid a; B \rightarrow bB \mid \epsilon; C \rightarrow CA \mid ACB; D \rightarrow a\}; S\}$ и МП-автомат $P = \{\{q\}; \{a, b\}; \{S, A, B, a, b\}; \{D(q, \epsilon, S) = \{(q, A), (q, B), (q, \epsilon)\}; D(q, \epsilon, A) = \{(q, aA), (q, a)\}; D(q, \epsilon, B) = \{(q, bB), (q, b)\}; D(q, a, a) = \{(q, \epsilon)\}; D(q, b, b) = \{(q, \epsilon)\}\}; q; S\}$.

Верно ли, что:

- а) МП-автомат P допускает язык $L(G)$ опустошением магазина;
- б) грамматика G однозначная?

3. Является ли язык, задаваемый регулярным выражением $(0^* \mid \epsilon)(101 \mid 11)^*$ в алфавите $\{0, 1\}$, эквивалентным языку, распознаваемому конечным автоматом $M = \{\{P, Q, R\}, \{0, 1\}, \{D(P, 0) = \{P\}, D(P, 1) = \{Q\}, D(Q, 0) = \{R\}, D(Q, 1) = \{P\}, D(R, 1) = \{P\}\}, P, \{P\}\}$?

4. Дан язык $L = \{0, 1\}^* \setminus \{x1^k y \mid x, y \in \{0, 1\}^*, |xy| > k, k > 0\}$ в алфавите $\{0, 1\}$.

- а) Является ли этот язык КС-языком?
- б) Является ли дополнение языка L КС-языком?
- в) Является ли язык L регулярным языком?
- г) Является ли дополнение языка L регулярным языком?

5. Построить магазинный автомат, допускающий язык $\{a^p c^q z^r \mid p > q + r; p, q, r > 0\}$.

6. Является ли язык $\{a^{n^2-1} \mid n > 0\}$ контекстно-свободным?

В1. Верно ли, что НКА может НЕ иметь ϵ -переходов?