

Домашнее задание № 3, Формальные языки

Шестаков Денис Владиславович

28.09.2020

1. 1) $\{uabv \mid u, v \in \{a, b\}^*, |u| = |v|, u \neq v^R\}$

Возьмем строку $b^n aba^n$. Тогда $y = bb^*$, пусть $|y| = l$. Подставляем $i = 0$, тогда слово имеет вид $b^{n-l} aba^n$. $|u| \neq |v| \Rightarrow b^{n-l} aba^n \notin$ языку, т.е. язык нерегулярный

- 2) $\{a^k c^m e^n \mid k \geq 0, n \geq 0, m = k + n + 1\}$

Пусть нам сказали число N . Тогда подставим $k = n = N \Rightarrow m = 2N + 1$. Получаем слово $a^N c^{2N+1} e^N$. Пусть $|y| = l$, берем $i = 0$: $a^{N-l} c^{2N+1} e^N$. Т.к. $2N + 1 \neq 2N - l$, то слово не принадлежит языку \Rightarrow язык нерегулярный.

- 3) $\{a^n \mid \exists p : p \geq n, p \in \mathbb{P}, p + 2 \in \mathbb{P}\}$

Поймем, что в независимости от существования такого p для любого n наш язык будет регулярный. Если такое p существует для любого n , тогда такой язык просто описывается регулярным выражением a^* . Если такое p существует не для всех n , тогда возьмем $\max n : \exists p : p \geq n, p \in \mathbb{P}, p + 2 \in \mathbb{P}$. Но такой язык будет конечен \Rightarrow регулярным.

2. Замерим на нескольких тестах до оптимизаций время работы:

РВ	Входящая строка	Время, сек
$(bb aa)^*$	bbbbbaaaaa	8.345379
$1(0 1)^*0$	1000001011	12.004702
$(ab)^*a$	abababababa	30.688751
$(a b)^*c(a b)^*$	aaabbcaabbb	>100

Видно, что работает довольно долго. После оптимизаций получаем:

РВ	Входящая строка	Время, сек
$(bb aa)^*$	bbbbbaaaaa	0.000075
$1(0 1)^*0$	1000001011	0.000096
$(ab)^*a$	abababababa	0.000095
$(a b)^*c(a b)^*$	aaabbcaabbb	0.000076

Видно, что время уменьшилось очень сильно (порядка 1000000 раз на данных тестах).