

## Лема про розростання

У теорії формальних мов велике значення мають твердження, в яких формулюється необхідна умова приналежності мови до того чи іншого класу мов. Ці твердження відомі в літературі за назвою лем про розростання (або лем про “накачування”). За допомогою цих лем вдається довести, що та чи інша мова не є мовою цього класу, наприклад, не є регулярною, не є контекстно-вільною тощо. Доводити такі “негативні” твердження набагато важче, ніж “позитивні” (що мова є мовою цього класу), бо в останньому випадку достатньо придумати будь-яку граматику відповідного класу, яка породжує цю мову, тоді як в першому потрібно якось довести, що не існує граматика цього класу, яка породжує мову.

Застосування лем про розростання полягає в такому: довівши, що мова не задовольняє умову леми про розростання, ми можемо бути впевнені в тому, що вона не належить до відповідного класу мов.



## Лема про розростання для регулярних мов

У цій лемі стверджується, що будь-яка регулярна мова допускає представлення всіх своїх ланцюжків у вигляді з'єднання трьох ланцюжків, причому середній ланцюжок з цих трьох не є порожнім, обмеженим за довжиною, і його “накачка” – повторення будь-яку кількість разів – або викидання НЕ ВИВОДИТЬ за межі мови (тобто дає ланцюжки, що належать цій регулярній мові).

Якщо  $L$  – регулярна мова, то існує натуральна константа  $k_L$  (залежна від  $L$ ), така, що для будь-якого ланцюжка  $x \in L$ , довжина якого не менша за  $k_L$ ,  $x$  допускає представлення у вигляді  $x = uvw$ , де  $v \neq \lambda$  і  $|v| \leq k_L$ , причому для будь-якого  $n \geq 0$  ланцюжок  $x_n = u v^n w \in L$ .