



# Проблема задания ограниченного языка детерминированным ограниченным L- графом

Ли Георгий, 324 группа

Научный руководитель:

к.ф.-м.н.  
Вылиток Алексей Александрович

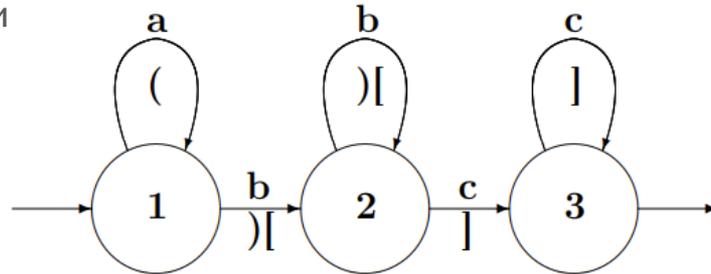
# Основные определения

**Опр1.** Язык  $L$  называется *ограниченным*, если существуют цеп  $w_1, w_2, \dots, w_n$

:

$$L \subseteq w_1^* w_2^* \dots w_n^*$$

**Опр2.** L-граф называется *ограниченным*, если любая его вершина принадлежит не более чем одному простому ци



**Утв1.** Если L-граф  $G$  ограниченный, то  $L(G)$  — ограниченный язык.

# Основные определения

Определим для дуг  $\pi$  L-графа  $G$  фун  $direct(\pi)$  :

$$direct(\pi) = \{a \in \Sigma \mid \exists \text{ пути } T_1, T_2 : T_1 \pi T_2 \text{ - успешный путь в L-графе,} \\ w(\pi T_2) = a\alpha, \alpha \in \Sigma^*\} \\ \cup \{\epsilon \mid \exists \text{ пути } T_1, T_2 : T_1 \pi T_2 \text{ - успешный путь в L-графе, } w(\pi T_2) = \epsilon\}$$

**Опр3.** L-граф  $G = (V, \Sigma, P, E, I, F)$  называется *детерминированным*, если для любой вершины  $v \in V$  и для любых  $\pi_1, \pi_2 \in E$  иных дуг , исходящих из вершины  $v$ , выполняется условие:

$$direct(\pi_1) \cap direct(\pi_2) \neq \emptyset \rightarrow (l_1(\pi_1), l_1(\pi_2) \in P) \& (l_1(\pi_1) \neq l_1(\pi_2)) \vee \\ (l_2(\pi_1), l_2(\pi_2) \in P) \& (l_2(\pi_1) \neq l_2(\pi_2)).$$

# Постановка задачи



Рассмотреть возможность представления ограниченных языков детерминированными ограниченными L-графами

# Этапы решения



В ходе исследования:

1. был найден ограниченный язык, для которого построение детерминированного ограниченного L-графа “на глаз” не дало результатов:

$$L_{ex} = \{a^n b^{n_1} b^s c^{n_2} \mid n = n_1 + n_2, s, n \geq 0\}$$

2. выдвинуто предположение о невозможности задания детерминированного ограниченного L-графа для данного языка:

**Утв2.** Если  $G$  — ограниченный L-граф,  $L(L_{ex}) \neq L(G)$ , то  $G$  не является детерминированным.

# Этапы решения

Для доказательства предположения использовался следующий факт:

**Утв3.** Для задания зависимости  $n \geq m$ , где  $n, m$  — количество символов  $a, b$  в цепочке  $L_{ex}$  языка  $L$ , и  $n, m \geq 0$  в L-графе  $G$ , необходимо наличие 3 циклов, при этом возможны 2 варианта:

1.

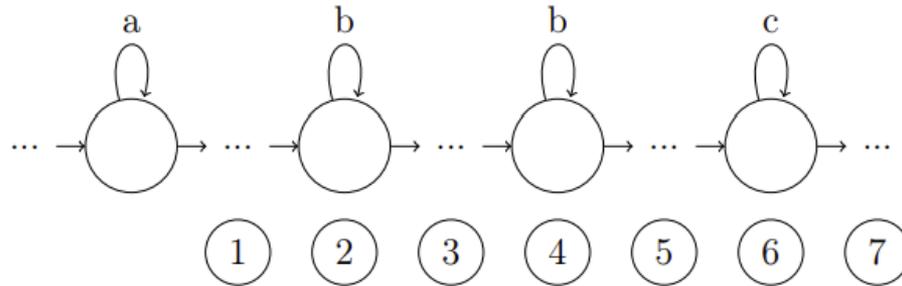
- цикл для  $m$  символов  $a$
- цикл для  $n-m$  символов  $a$
- цикл для  $n$  символов  $b$

2.

- цикл для  $n$  символов  $a$
- цикл для  $m$  символов  $b$
- цикл с закрывающей скобочной пометкой и пометкой  $\epsilon$ , для “сбрасывания”  $n-m$  скобок

# Этапы решения

Рассмотрим, например, 2-ой вариант расположения циклов. Существует несколько способов расположить цикл для  $n$ -м скобок:



Методом перебора, для каждого из 7 случаев доказывается, что в полученном L-графе будет нарушаться хотя бы 1 из требуемых свойств: *детерминированность*, *ограниченность*. Аналогично невозможность построения детерминированного ограниченного L-графа доказывается для 1-го варианта расположения циклов.

# Результаты



Ни в одном случае в доказательстве утв.3 не удалось построить детерминированный ограниченный L-граф.

Таким образом, существует хотя бы 1 ограниченный язык, для которого невозможно построить детерминированный ограниченный L-граф.

# Список литературы



1. Мотвани Р., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. — М.: Издательский дом " Вильямс ", 2002.
2. Вылиток А.А., Сутырин П.Г. Характеризация формальных языков графами // Сборник тезисов научной конференции "Тихоновские чтения Москва, МГУ имени М.В.Ломоносова, факультет ВМК, 25-29 октября 2010.
3. Лобосов Н. А., алгоритмы обработки ограниченных L-графов. — Выпускная квалификационная работа, Москва, МГУ имени М.В.Ломоносова, 2018.