

# ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ

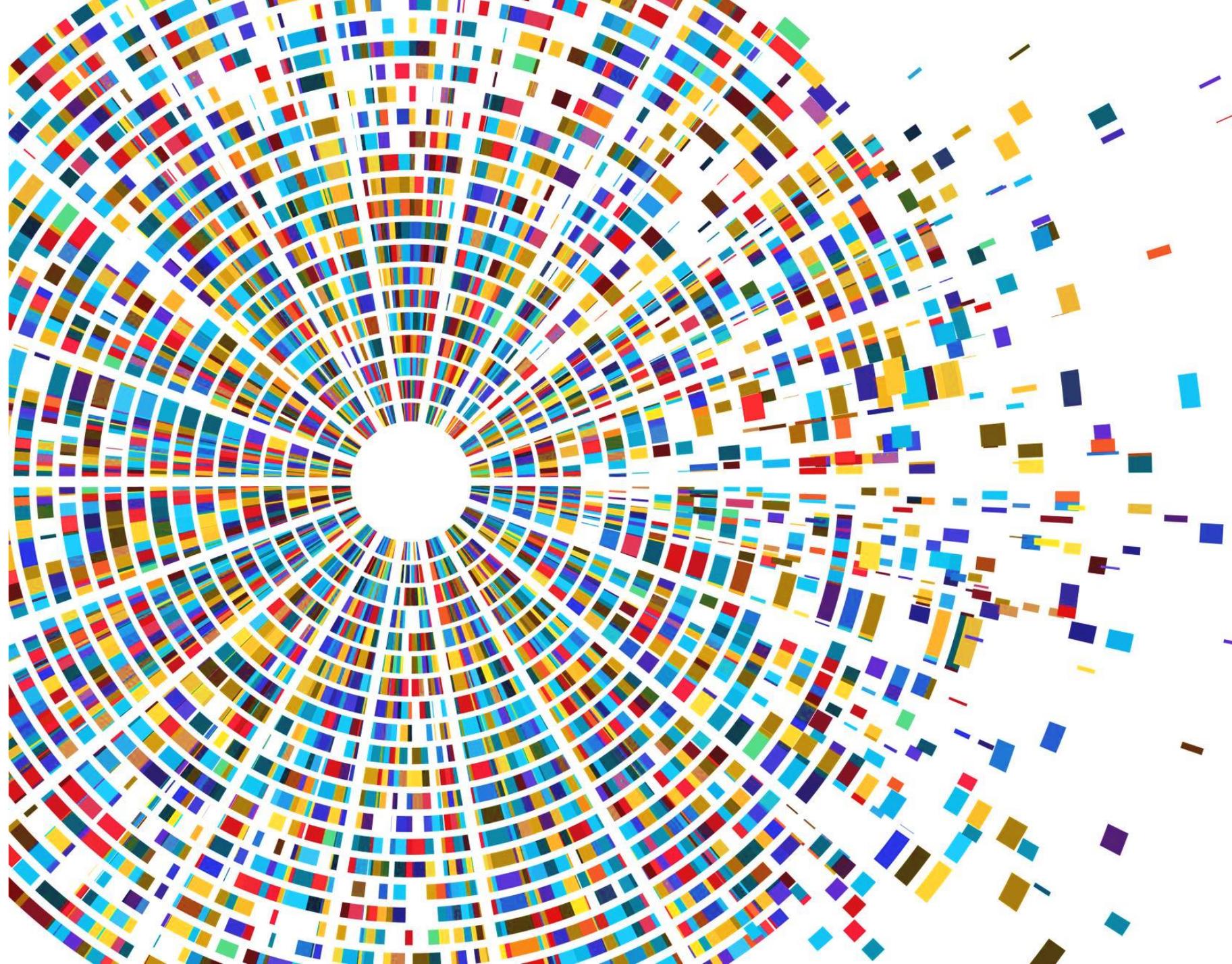
Решенный  
тренировочный  
вариант  
контрольной  
работы  
Задача 12

Направл.: Математика и  
компьютерные науки

Проект студента гр. МЕН-  
290201 Нечуговских А.

Руководитель проекта:

к.ф.-м.н., доцент  
Нагребецкая Ю.В.



# Основные определения и утверждения

Антисловарь  $M$  для языка  $L$  – это множество слов, минимальных относительно включения в качестве подслова, каждое из которых не входит в качестве подслова ни в одно слово из  $L$ .

При этом  $L$  должно быть факториальным, т. е. замкнутым относительно взятия подслов.

Из определения следует, что если  $M$  – антисловарь для некоторого языка  $L$ , то ни одно слово из множества  $M$  не является собственным подсловом некоторого слова из этого множества.

Пусть множество  $M$  обладает таким свойством. Обозначим через  $L(M)$  – максимальный по теоретико-множественному включению факториальный язык, для которого множество  $M$  является антисловарем.

# Основные определения и утверждения

Утверждение. Если множество  $M$  конечно, то язык  $L(M)$  – регулярен.

Доказательство:

1. Построим полный автомат Ахо-Корасик для множества  $M$  шаблонных слов.
2. Удалим все заключительные вершины.
3. Оставшиеся вершины сделаем заключительными.
4. Достроим недостающие переходы в сток.

Получим автомат, распознающий язык  $L(M)$ . Следовательно,  $L(M)$  регулярен.

## Задача 1 (вспомогательная)

Найти язык  $L(M)$ , задаваемый антисловарём  $M = \{01, 10\}$

В словах из  $L$  не может быть чередования нулей и единиц. Следовательно,  $L(M) = 0^* + 1^*$ . Заметим, что полученный язык является факториальным.

## Задача 2 (вспомогательная)

Найти язык  $L(M)$ , задаваемый антисловарём  $M = \{00, 01\}$

Нули могут идти только после единицы. Ноль нельзя ничем продолжить, ни нулем, ни единицей. Следовательно, если ноль есть, то только в конце слова. Таким образом  $L(M) = 1^* + 1^*0$ . Заметим, что язык  $L(M)$  является факториальным.

## Задача 3

Построить автомат для языка  $L$  над алфавитом  $\{0, 1\}$ , заданного антисловарём  $M = \{101, 000, 0110\}$ .

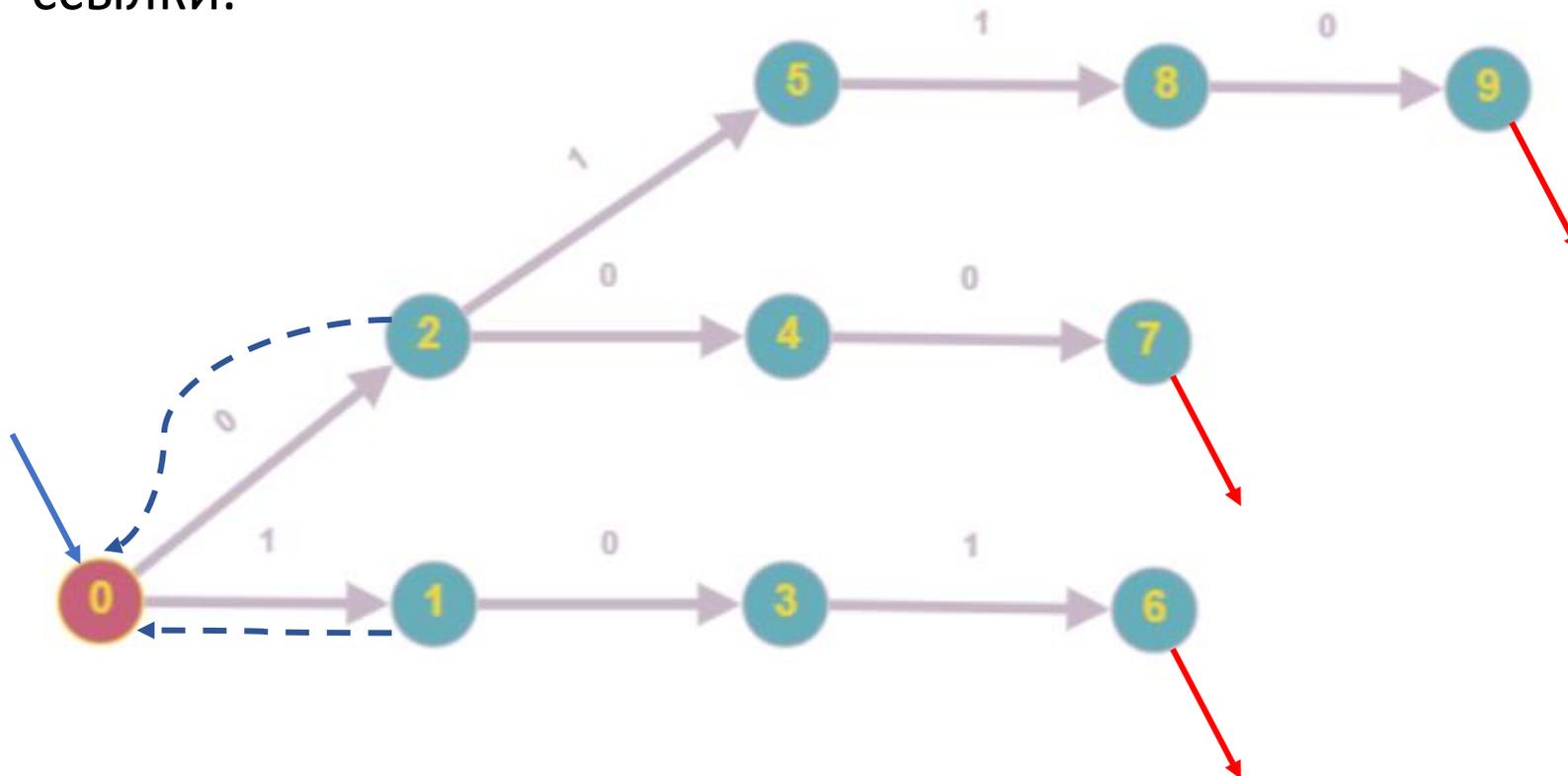
Будем решать эту задачу, используя алгоритм, приведенный при доказательстве утверждения (см. слайд 2).

1). Построим автомат Ахо-Корасик для множества шаблонов из  $M$  (см. презентацию для решения задачи 11)

### Задача 3

Построить автомат для языка  $L$  над алфавитом  $\{0, 1\}$ , заданного анτισловарём  $M = \{101, 000, 0110\}$ .

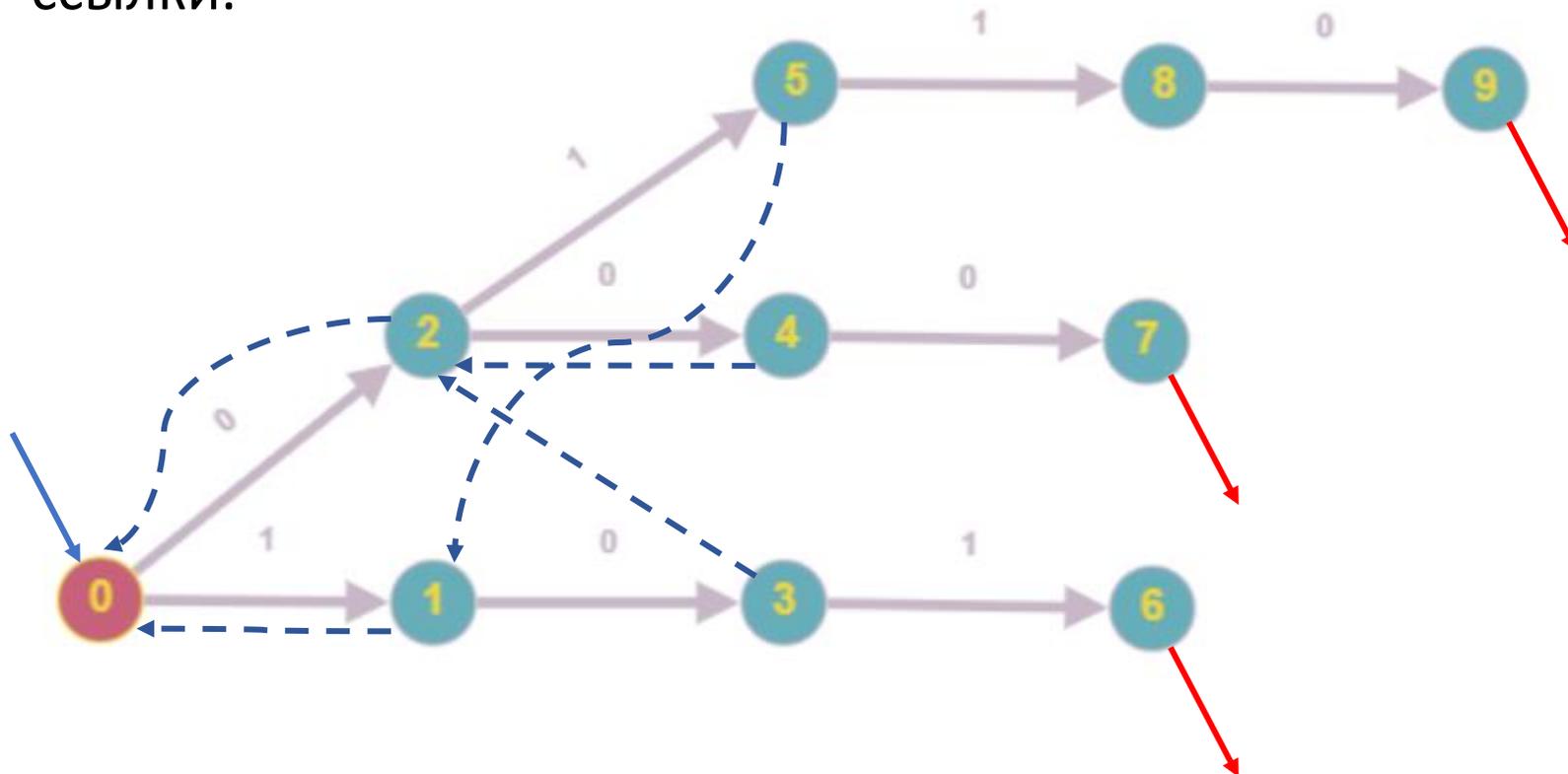
Сначала построим бор (неполный автомат Ахо-Корасик), затем на вершины бора 1-9 (или, что то же самое на префиксы шаблонных слов) навесим суффиксные ссылки.



### Задача 3

Построить автомат для языка  $L$  над алфавитом  $\{0, 1\}$ , заданного анти словарём  $M = \{101, 000, 0110\}$ .

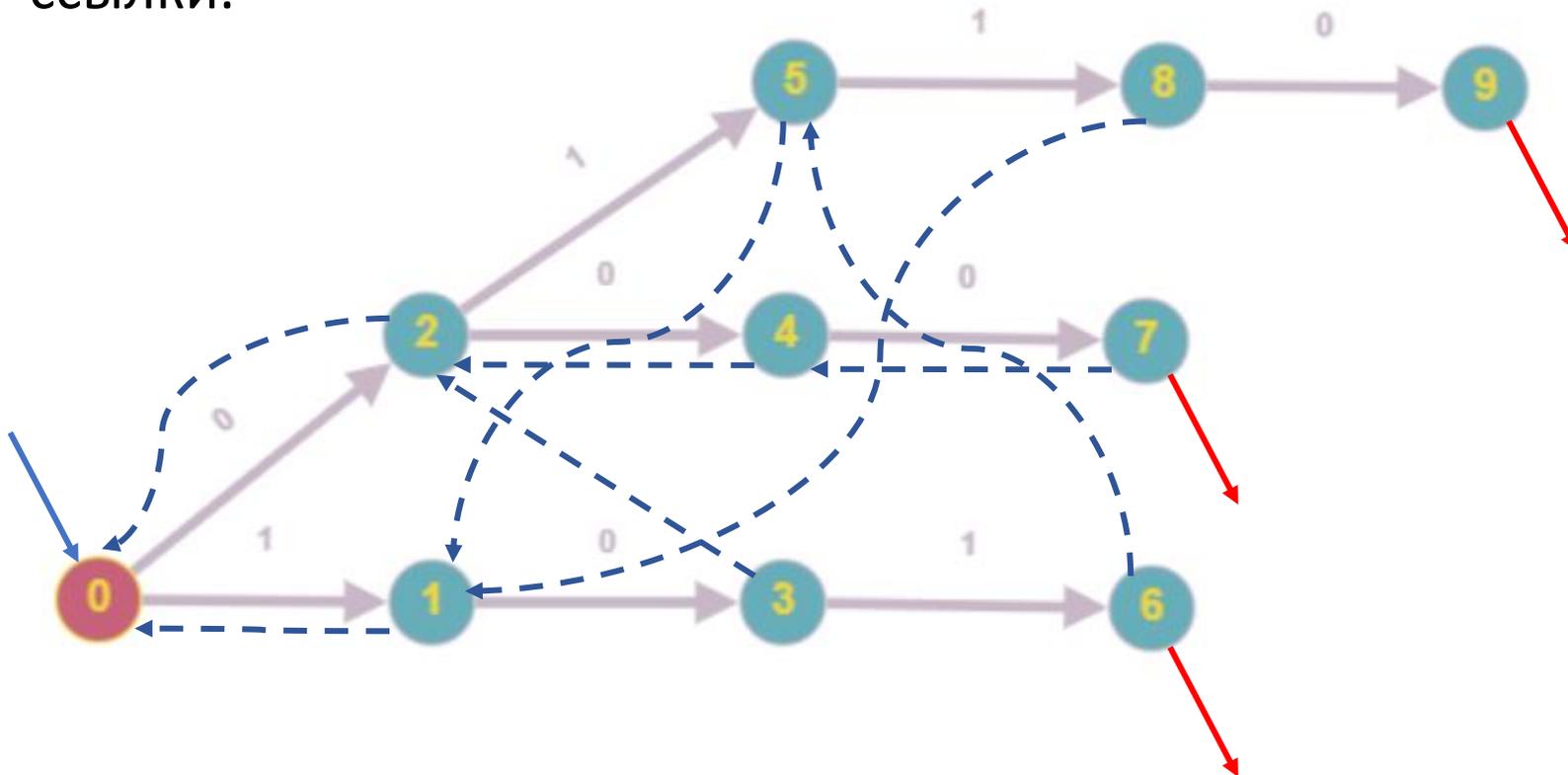
Сначала построим бор (неполный автомат Ахо-Корасик), затем на вершины бора 1-9 (или, что то же самое на префиксы шаблонных слов) навесим суффиксные ссылки.



### Задача 3

Построить автомат для языка  $L$  над алфавитом  $\{0, 1\}$ , заданного анти словарём  $M = \{101, 000, 0110\}$ .

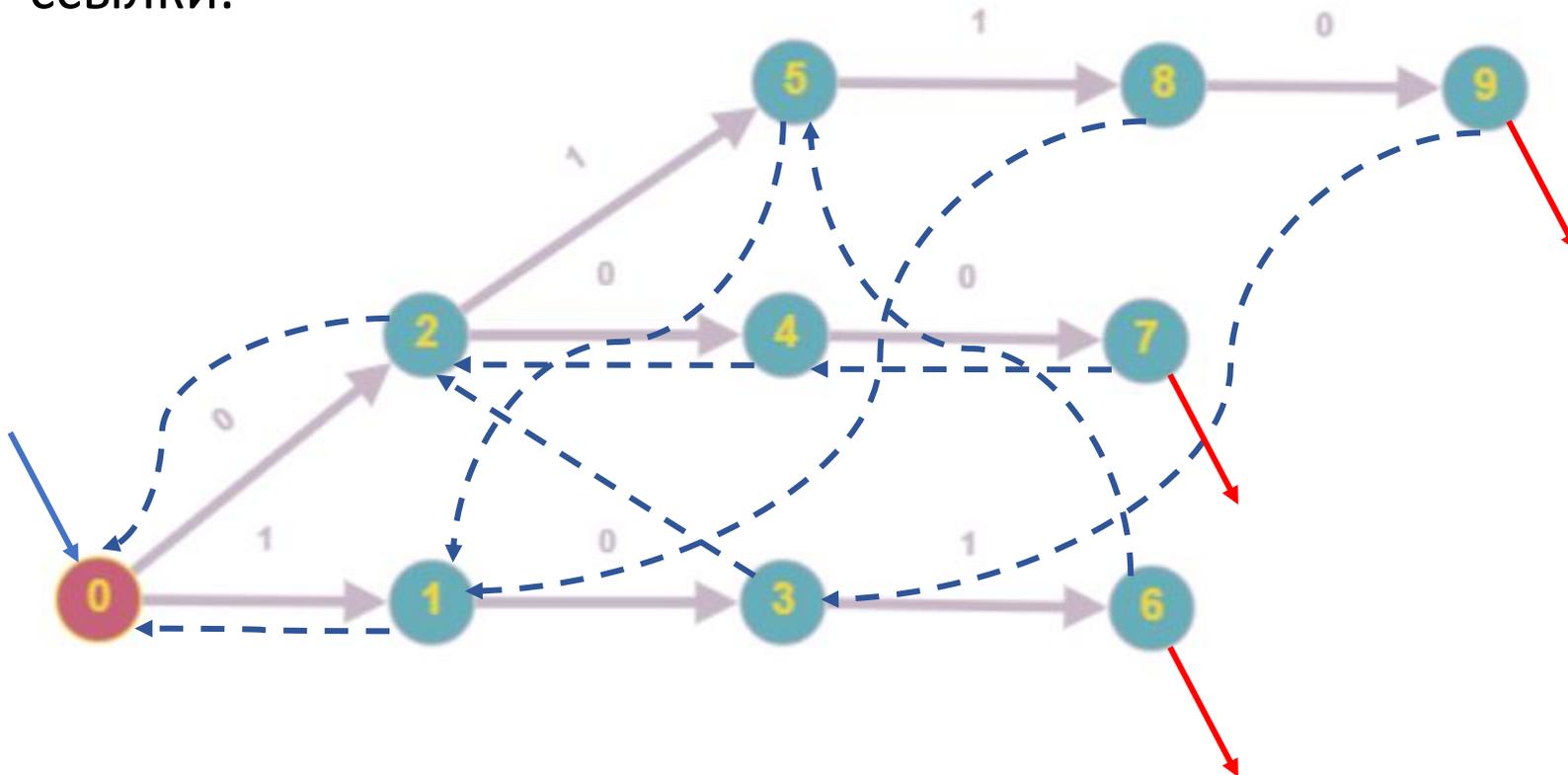
Сначала построим бор (неполный автомат Ахо-Корасик), затем на вершины бора 1-9 (или, что то же самое на префиксы шаблонных слов) навесим суффиксные ссылки.



### Задача 3

Построить автомат для языка L над алфавитом {0, 1}, заданного анти словарём  $M = \{101, 000, 0110\}$ .

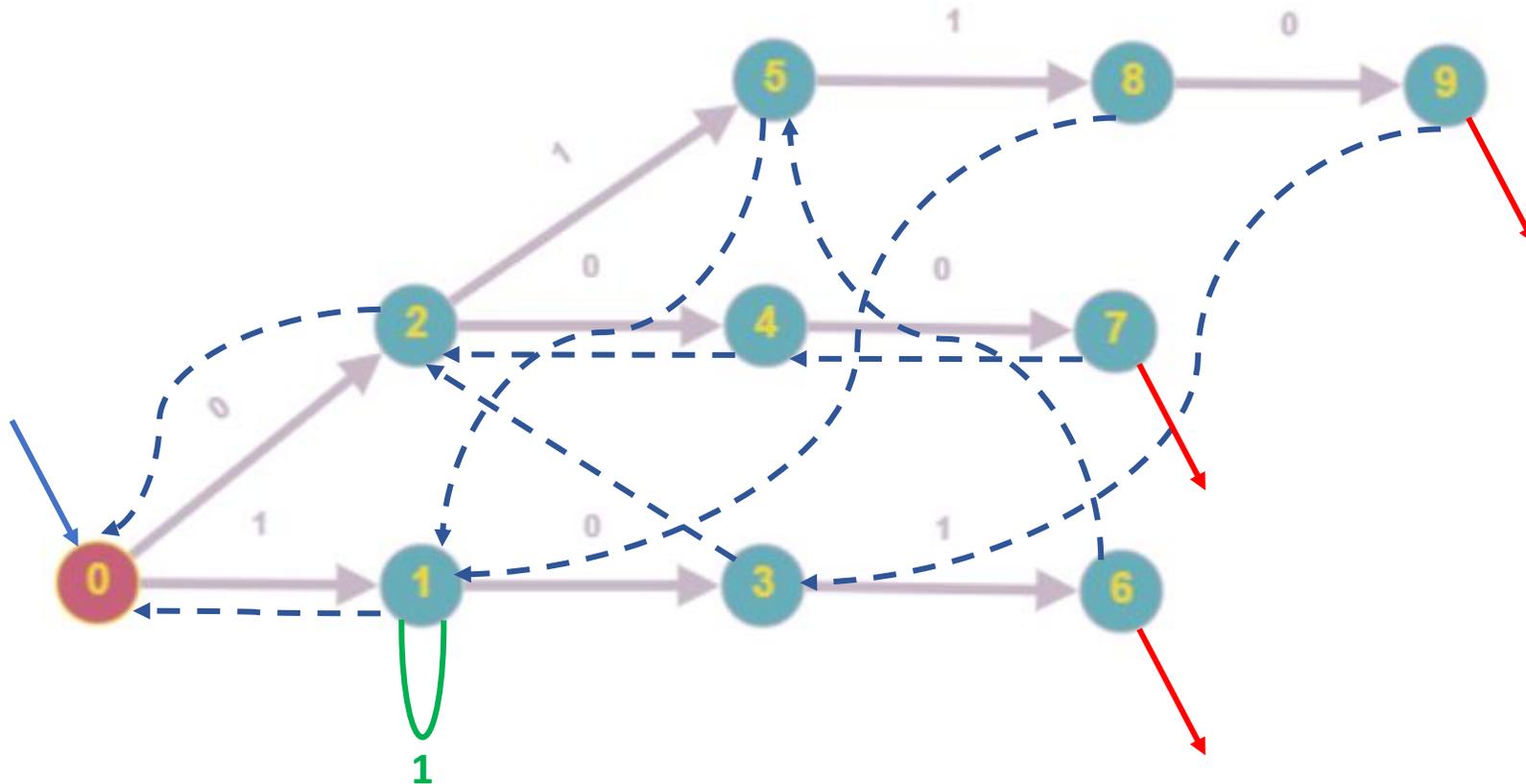
Сначала построим бор (неполный автомат Ахо-Корасик), затем на вершины бора 1-9 (или, что то же самое на префиксы шаблонных слов) навесим суффиксные ссылки.



### Задача 3

Построить автомат для языка L над алфавитом {0, 1}, заданного анти словарём  $M = \{101, 000, 0110\}$ .

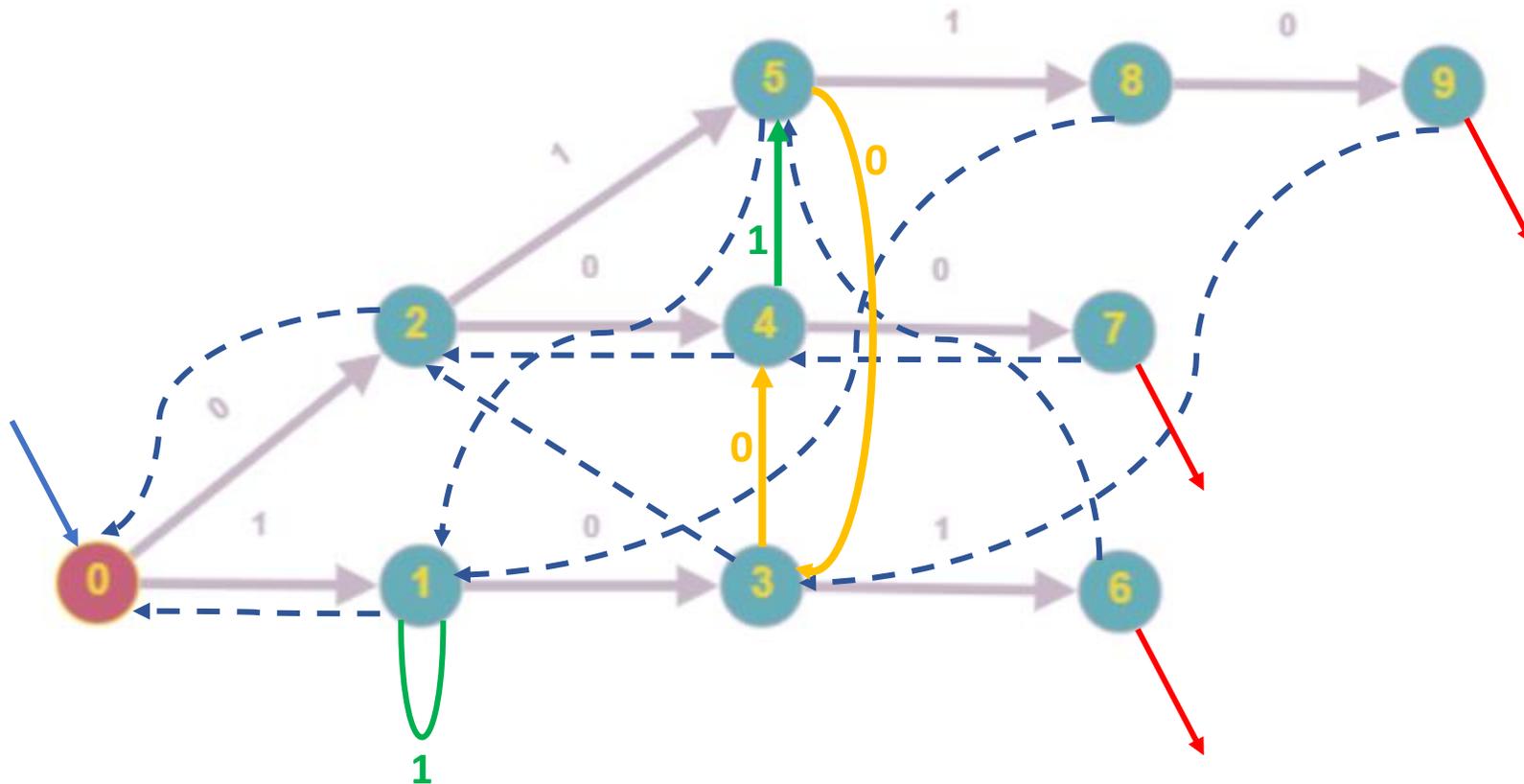
Используя суффиксные ссылки, достроим для каждой вершины переходы по недостающим символам 0, 1.



### Задача 3

Построить автомат для языка L над алфавитом {0, 1}, заданного анти словарём  $M = \{101, 000, 0110\}$ .

Используя суффиксные ссылки, достроим для каждой вершины переходы по недостающим символам 0, 1.

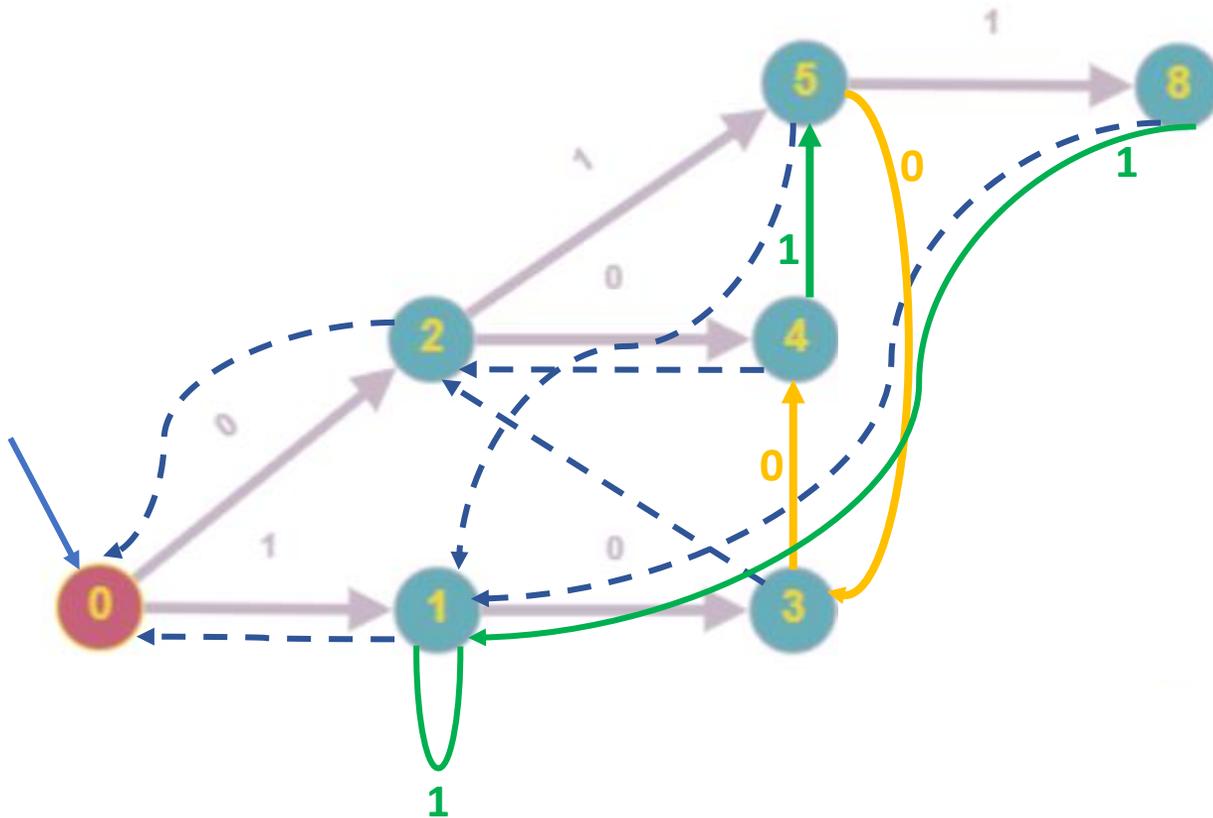




### Задача 3

Построить автомат для языка L над алфавитом {0, 1}, заданного анти словарём  $M = \{101, 000, 0110\}$ .

2),3). Удалим заключительные вершины (и все ссылки/переходы из/в них). После этого сделаем все состояния заключительными.

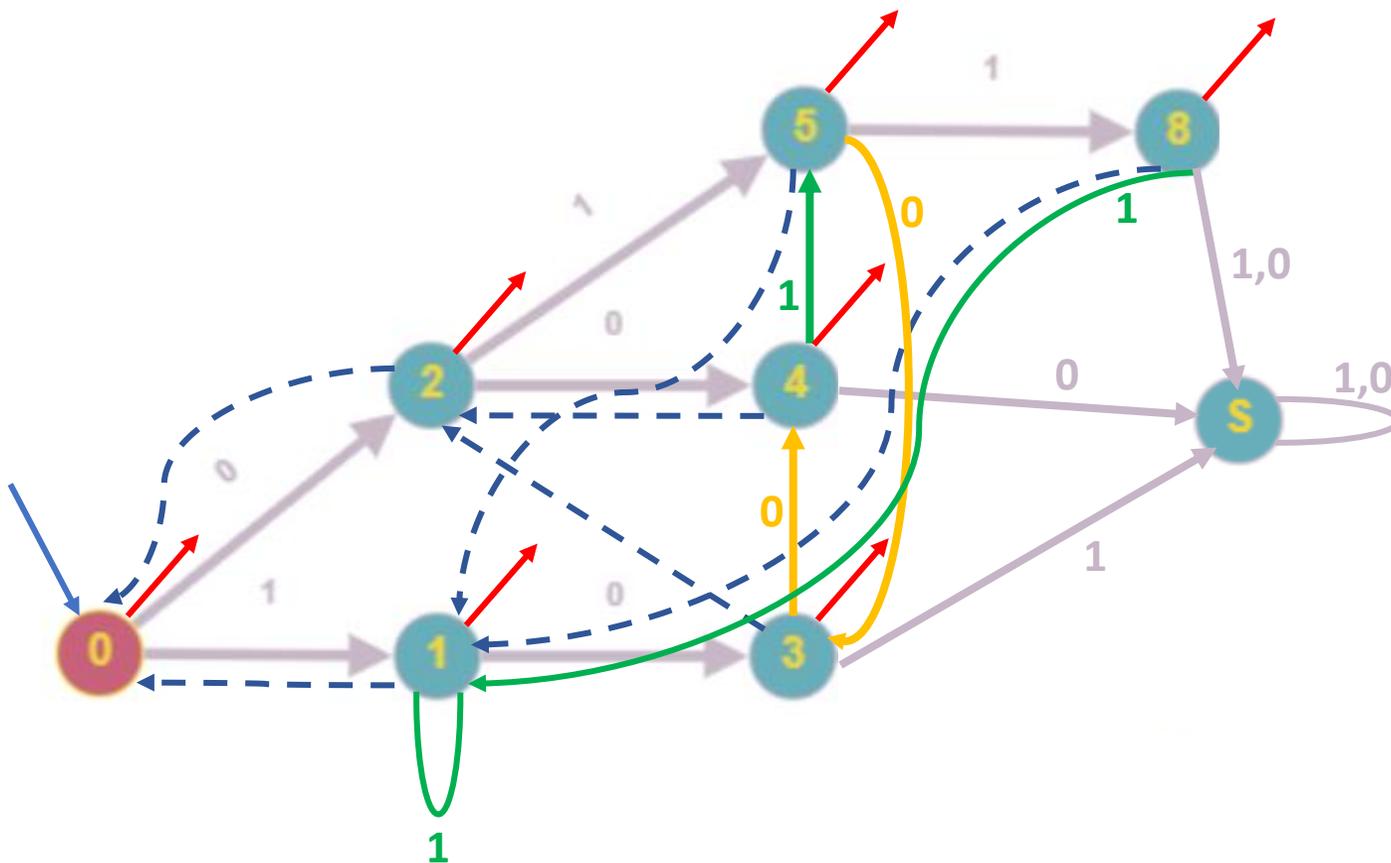




### Задача 3

Построить автомат для языка  $L$  над алфавитом  $\{0, 1\}$ , заданного анти словарём  $M = \{101, 000, 0110\}$ .

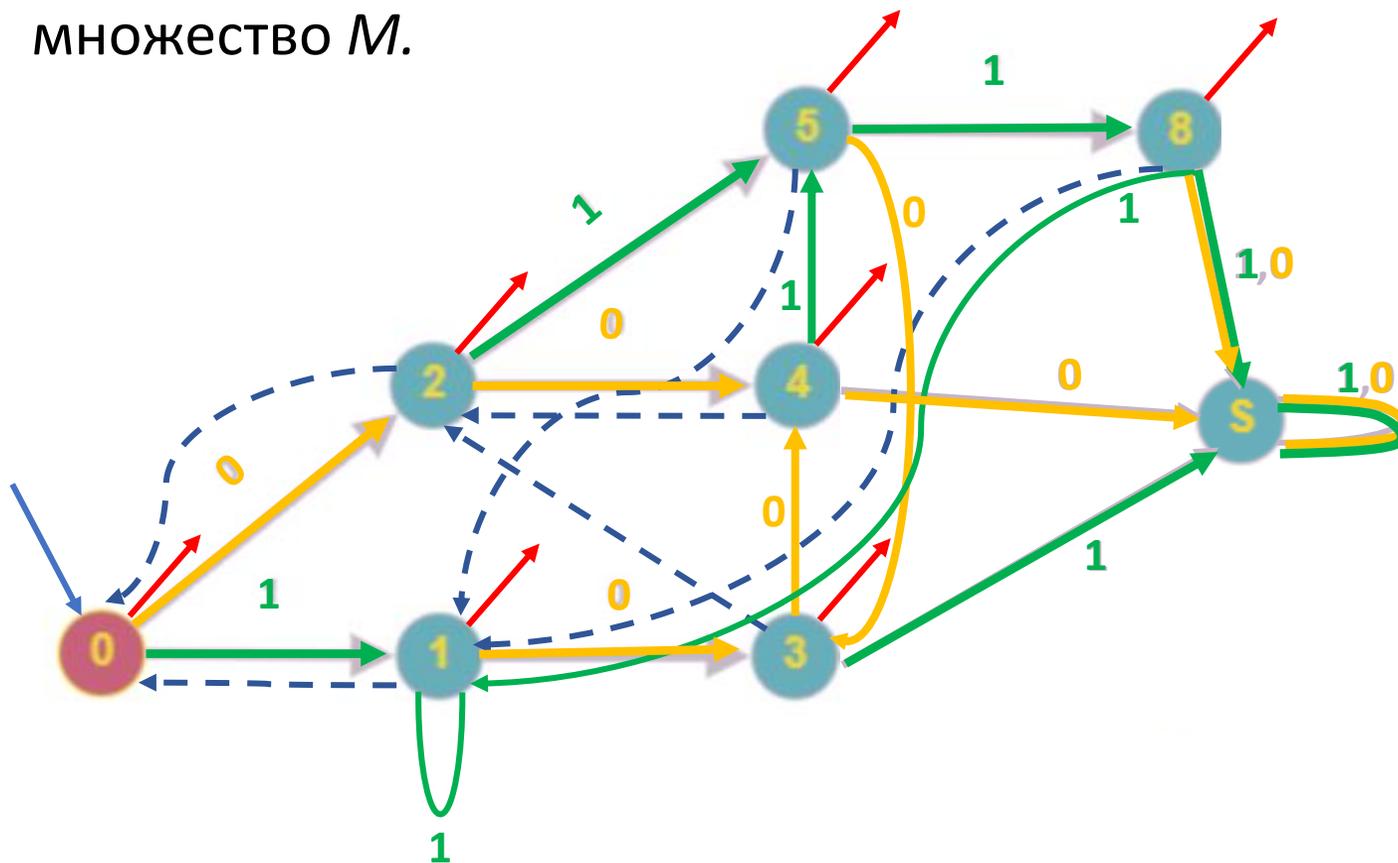
4). Достроим недостающие переходы в сток.



### Задача 3

Построить автомат для языка  $L$  над алфавитом  $\{0, 1\}$ , заданного анти словарём  $M = \{101, 000, 0110\}$ .

Получили (полный) автомат Ахо-Корасик, который распознает максимальный по включению факториальный язык  $L(M)$ , антисловарем для которого служит множество  $M$ .



## «Объяснение», почему построенный автомат не принимает слов, содержащих в качестве подслов слова из АНТИСЛОВАРЯ

- Автомат Ахо-Корасик ищет шаблонные слова в строке. Если находит, может выйти, до конца строку не дочитывать.
- А может дальше просматривать строку, найти еще какое-нибудь шаблонное слово и выйти.
- Таким образом, автомат Ахо-Корасик распознает язык над данным алфавитом, суффиксами которого являются шаблонные слова.
- Когда переставляем терминальные и нетерминальные вершины в автомате Ахо-Корасик, то запрещаем новому автомату принимать слова с суффиксами из шаблонных слов.
- А когда отсекаем листы, то полученный автомат, пробегающий шаблонное слово в конце читаемого слова, не доходит до конца шаблонного слова и может дальше двигаться по дугам.
- Таким образом, построенный автомат принимает слова, не содержащих в качестве подслов слова из АНТИСЛОВАРЯ