



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н. Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

---

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

## Лабораторная работа № 1

**Дисциплина:** Конструирование компиляторов

**Студент:** Платонова Ольга

**Вариант:** 4

**Группа:** ИУ7-22М

**Преподаватель:** Ступников А. А.

Москва, 2023 г.

**Цель работы:** приобретение практических навыков реализации важнейших элементов лексических анализаторов на примере распознавания цепочек регулярного языка.

**Задачи работы:**

1) Ознакомиться с основными понятиями и определениями, лежащими в основе построения лексических анализаторов.

2) Прояснить связь между регулярным множеством, регулярным выражением, праволинейным языком, конечно-автоматным языком и недетерминированным конечно-автоматным языком.

3) Разработать, протестировать и отладить программу распознавания цепочек регулярного или праволинейного языка в соответствии с предложенным вариантом грамматики.

**Теоретическая часть**

*Недетерминированный конечный автомат (НКА) состоит из:*

- 1) множества состояний  $S$ ;
- 2) множества входных символов  $\Sigma$  (входного алфавита); считаем, что символ  $\varepsilon$ , обозначающий пустую строку, не является членом  $\Sigma$ ;
- 3) функции переходов, которая для каждого состояния и каждого символа из  $\Sigma \cup \{\varepsilon\}$  дает множество последующих состояний (next state);
- 4) состояния  $s_0$  из  $S$ , известного как стартовое (начальное);
- 5) множества состояний  $F$ , являющегося подмножеством  $S$ , известных как допускающие (конечные).

*Детерминированный конечный автомат (ДКА) представляет собой частный случай НКА, в котором:*

- а) нет переходов для входа  $\varepsilon$ ;

- б) для каждого состояния  $s$  и входного символа  $a$  имеется ровно одна дуга, выходящая из  $s$  и помеченная  $a$ .

*Алгоритм Томпсона строит по НКА эквивалентный ДКА следующим образом:*

Начало.

Шаг 1. Помещаем в очередь  $Q$  множество, состоящее только из стартовой вершины.

Шаг 2. Затем, пока очередь не пуста выполняем следующие действия:

- Достаем из очереди множество, назовем его  $q$ .
- Для всех  $s \in \Sigma$  посмотрим в какое состояние ведет переход по символу  $s$  из каждого состояния в  $q$ . Полученное множество состояний положим в очередь  $Q$  только если оно не лежало там раньше. Каждое такое множество в итоговом ДКА будет отдельной вершиной, в которую будут вести переходы по соответствующим символам.
- Если в множестве  $q$  хотя бы одна из вершин была терминальной в НКА, то соответствующая данному множеству вершина в ДКА также будет терминальной.

Конец.

*Алгоритм минимизации конечных автоматов Бржозовского.*

Введём следующие обозначения:

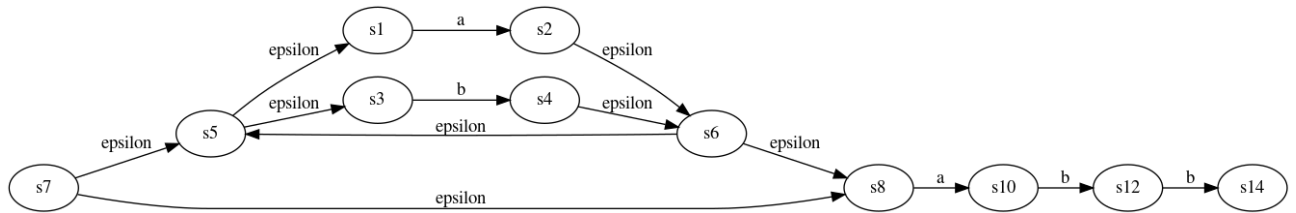
- $A$  — конечный автомат,
- $d(A)$  — детерминизированный автомат для  $A$ ,
- $r(A)$  — обратный автомат для  $A$ ,
- $dr(A)$  — результат  $d(r(A))$ . Аналогично для  $rdr(A)$  и  $drdr(A)$ .

Пусть  $A$  — автомат (необязательно детерминированный), распознающий язык  $L$ . Минимальный детерминированный автомат  $A_L$  может быть вычислен следующим образом:  $A_L = drdr(A)$ .

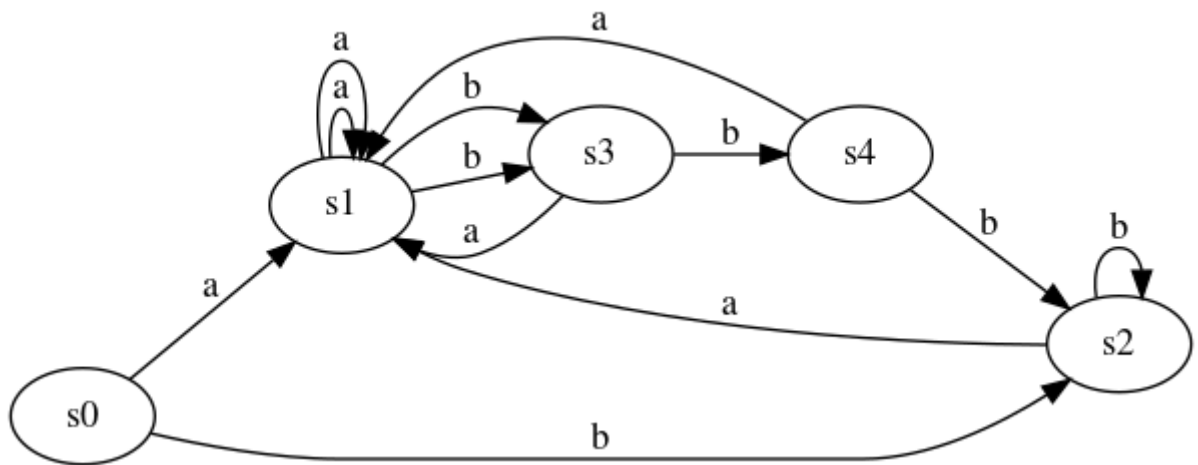
## Результаты работы

Регулярное выражение:  $(a|b)^*abb$

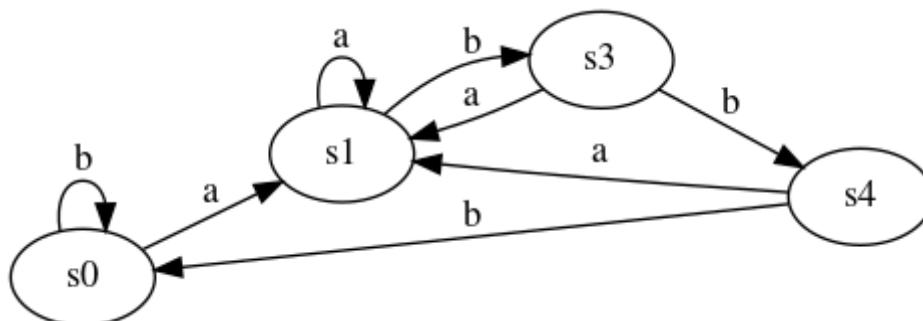
Недетерминированный конечный автомат:



Эквивалентный детерминированный конечный автомат:



Наименьший конечный автомат:



Входная цепочка: babb

Результат: True