

# ТРЯП. Домашнее задание № 5

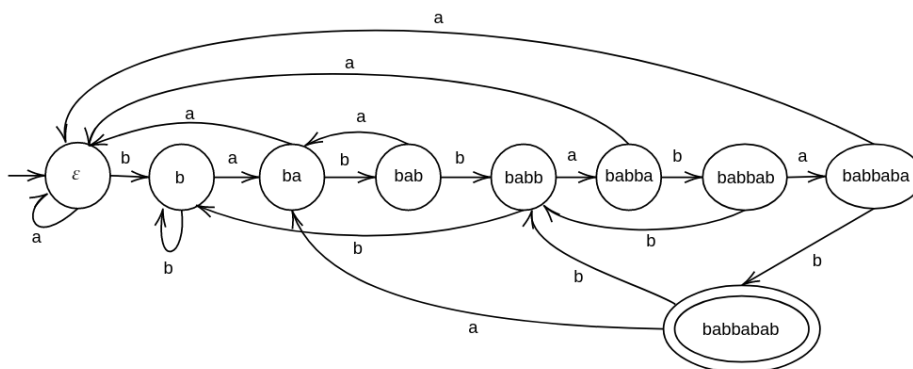
Шарапов Денис, Б05-005

## Задача 1

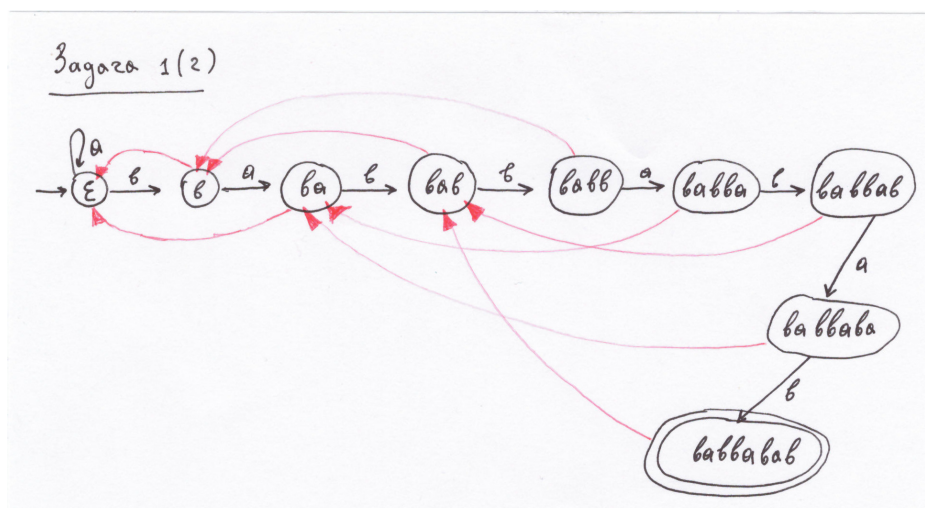
1. Постройте КМП-автомат для слова *babbabab* (на алфавите  $\{a, b\}$ ).
2. Постройте для того же слова КМП-автомат  $\mathcal{A}^{exc}$  с суффиксными ссылками.
3. Продемонстрируйте работу автомата на словах: а) *babbabbabab*; б) *babbabc*;

**Решение.**

1. Построим КМП-автомат для слова *babbabab*.



2. Построим КМП-автомат  $\mathcal{A}^{exc}$  с суффиксными ссылками.



3. Названия состояний пометим чертой сверху, чтобы отличать их от слов при использовании функции переходов.

(a) Работа автомата  $\mathcal{A}^{exc}$  на слове  $w = babbabbabab$ ,  $|w| = 11$ :

$$\begin{aligned}
 &(\bar{\varepsilon}, w[1, 11]) \vdash (\bar{b}, w[2, 11]) \vdash (\bar{ba}, w[3, 11]) \vdash (\bar{bab}, w[4, 11]) \vdash \\
 &\vdash (\bar{babb}, w[5, 11]) \vdash (\bar{babba}, w[6, 11]) \vdash (\bar{babbab}, w[7, 11]) \vdash (\bar{babb}, w[8, 11]) \vdash \\
 &\vdash (\bar{babba}, w[9, 11]) \vdash (\bar{babbab}, w[10, 11]) \vdash (\bar{babbaba}, w[11, 11]) \vdash (\bar{babbabab}, \varepsilon).
 \end{aligned}$$

(b) Работа автомата  $\mathcal{A}^{exc}$  на слове  $w = babbabc$ ,  $|w| = 7$ :

$$\begin{aligned}
 &(\bar{\varepsilon}, w[1, 6]c) \vdash (\bar{b}, w[2, 6]c) \vdash (\bar{ba}, w[3, 6]c) \vdash (\bar{bab}, w[4, 6]c) \vdash \\
 &\vdash (\bar{babb}, w[5, 6]c) \vdash (\bar{babba}, w[6, 6]c) \vdash (\bar{babbab}, c) \vdash (\bar{bab}, c) \vdash (\bar{b}, c) \vdash (\bar{\varepsilon}, c).
 \end{aligned}$$

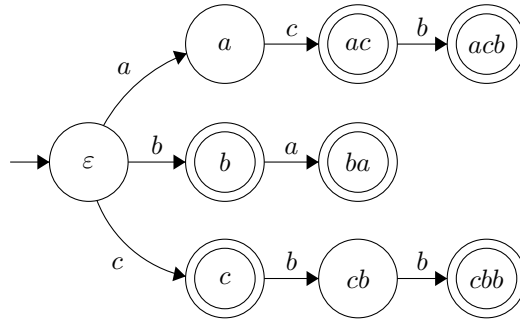
□

## Задача 2

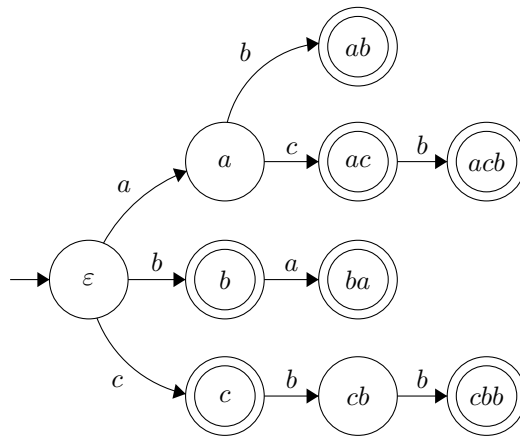
Построить ДКА для словаря  $\{ac, acb, b, ba, c, cbb\}$ . Добавьте в полученный словарь слово  $ab$  и удалите слово  $ac$ .

**Решение.**

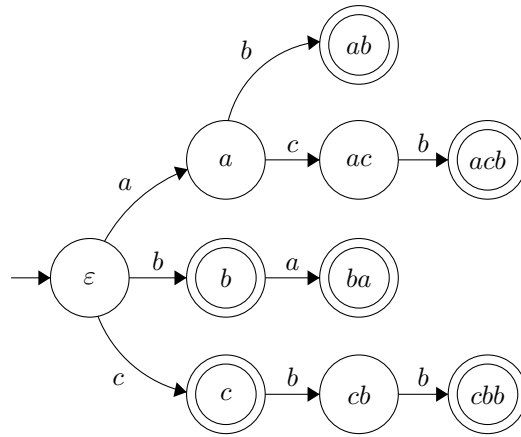
Построим ДКА для словаря  $\{ac, acb, b, ba, c, cbb\}$ :



Добавим в полученный словарь слово  $ab$ . Для этого запишем слово на ленту и запустим автомат. Далее, когда автомат не сможет сделать переход, допишем недостающие состояния (префиксы) и добавим переходы так, чтобы в конце работы автомат смог принять новое слово. Т. е. для слова  $ab$  перейдём в состояние « $a$ », а далее добавим новое принимающее состояние « $ab$ » и переход в него по букве  $b$ :



Теперь удалим слово  $ac$  из словаря. Для этого достаточно сделать его непринимаящим:



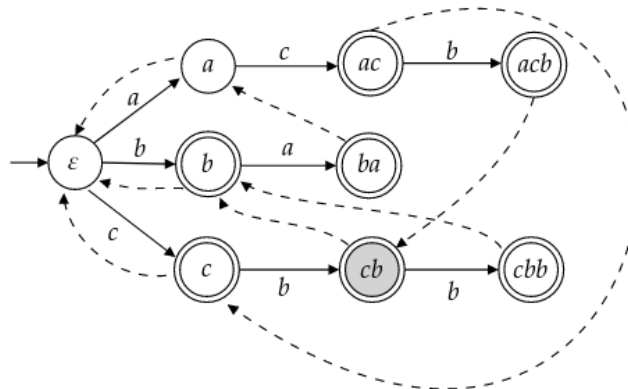
□

### Задача 3

Построить для словаря  $S = \{ac, acb, b, ba, c, cbb\}$  автомат Ахо-Корасик. Посчитайте с его помощью количество различных вхождений слов из словаря  $S$  в слово  $acbacbb$  в качестве подслов.

**Решение.**

Построим автомат Ахо-Корасик:



Теперь необходимо найти количество различных вхождений слов из словаря  $S$  в слово  $acbacbb$  в качестве подслов. Для этого воспользуемся следующим алгоритмом: запишем слово  $acbacbb$  на ленту и запустим получившийся автомат Ахо-Корасика. Заведём счетчик  $s$ . Когда автомат попадает в принимающее состояние прямым переходом, увеличиваем счетчик на единицу:  $s \leftarrow s + 1$ . Также будем проверять ссылки из очередного принимающего состояния, когда автомат будет переходить в это состояние: если по ссылкам можно добраться до какого-либо принимающего состояния, то увеличиваем счётчик на единицу (то состояние, куда пришли) и увеличиваем счётчик на число принимающих состояний, встретившихся на пути к подсчитанному состоянию. При этом, если перешли в принимающее состояние по ссылке, то этот переход не учитываем (он был учтен при прямом переходе). А также при подсчёте не учитываем и «серые» состояния, т. к. эти суффиксы не содержатся в словаре.

Конфигурации автомата приведены в таблице:

Состояние	Необработанная часть входа	$+k$
$\varepsilon$	$acbacbb$	0
$a$	$cbacbb$	0
$ac$	$bacbb$	2
$acb$	$acbb$	2
$cb$	$acbb$	0!
$b$	$acbb$	0!
$ba$	$cbb$	1
$a$	$cbb$	0!
$ac$	$bb$	2
$acb$	$b$	2
$cb$	$b$	0!
$cbb$	$\varepsilon$	2

Итак, с помощью алгоритма получили последовательность различных вхождений (11):

$ac, acb, c, b, ba, ac, acb, c, cbb, b, b.$

□

## Задача 4

Построить НКА, принимающий язык  $L_3$ , состоящий из слов в алфавите  $\{a, b\}$ , у которых третий от конца символ равен  $a$ . Затем, используя алгоритм, построить эквивалентный полный ДКА.

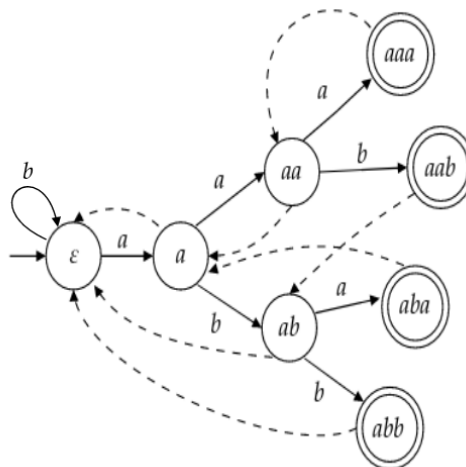
**Решение.**

Требуется построить автомат, принимающий язык, заданный РВ  $R$ :

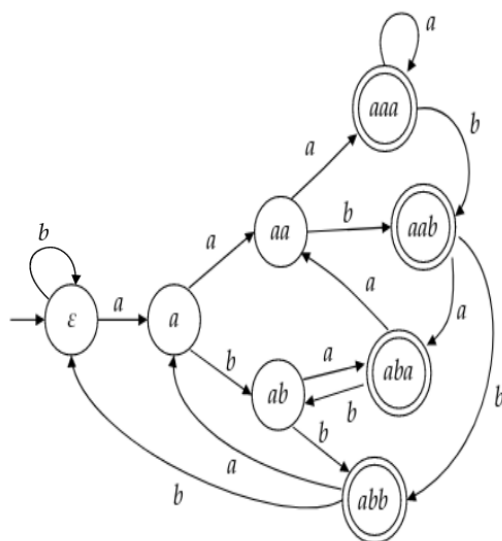
$$R = \Sigma^* a(a \mid b)(a \mid b).$$

Это язык слов, содержащих суффиксы  $aaa, aab, aba, abb$ .

Пусть  $S = \{aaa, aab, aba, abb\}$  — словарь. Тогда построим автомат Ахо-Корасик:



Теперь построим эквивалентный полный ДКА:



□