

ТРЯП. Домашнее задание № 5

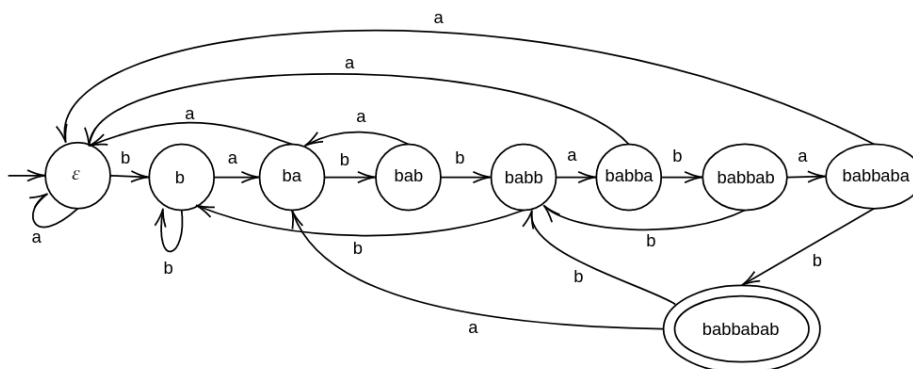
Шарапов Денис, Б05-005

Задача 1

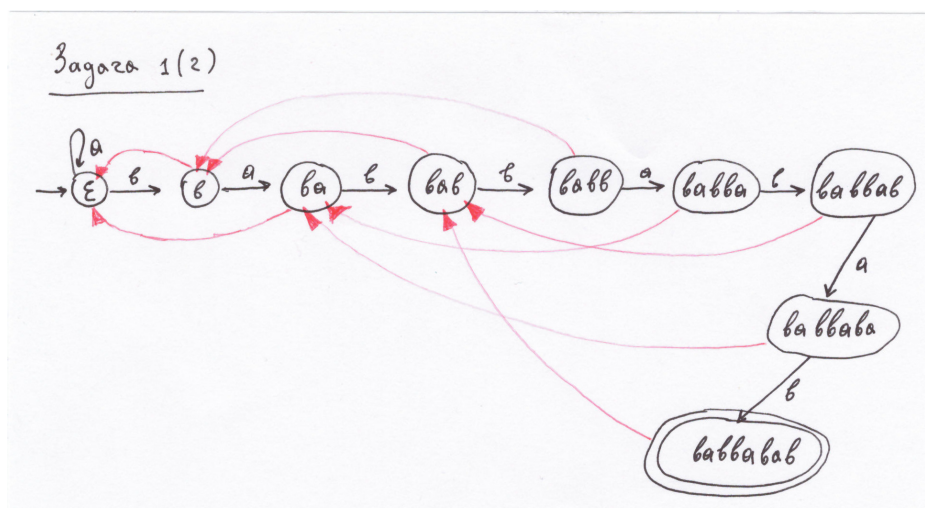
1. Постройте КМП-автомат для слова *babbabab* (на алфавите $\{a, b\}$).
2. Постройте для того же слова КМП-автомат \mathcal{A}^{exc} с суффиксными ссылками.
3. Продемонстрируйте работу автомата на словах: а) *babbabbabab*; б) *babbabc*;

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 $w = babbabc$, $|w| = 7$:

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

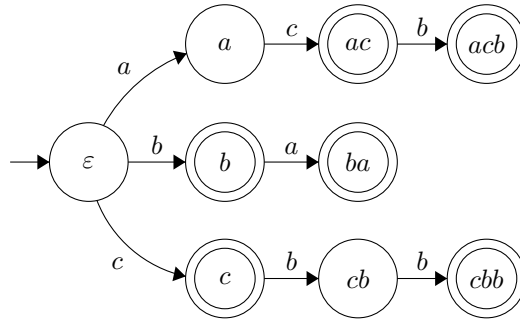
□

Задача 2

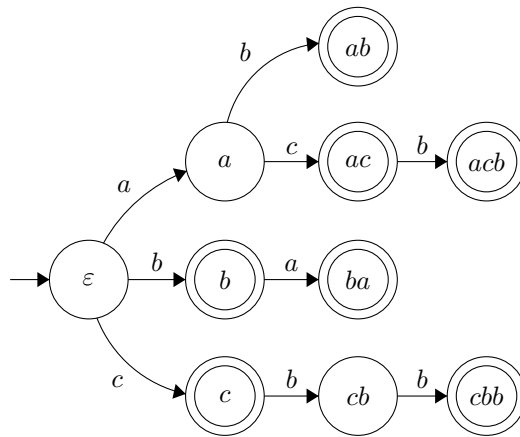
Построить ДКА для словаря $\{ac, acb, b, ba, c, cbb\}$. Добавьте в полученный словарь слово ab и удалите слово ac .

Решение.

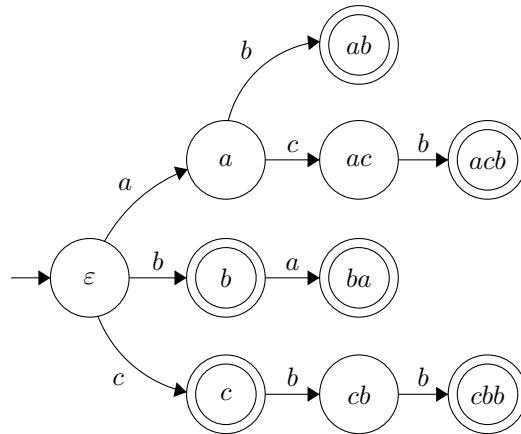
Построим ДКА для словаря $\{ac, acb, b, ba, c, cbb\}$:



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 непринимающим:



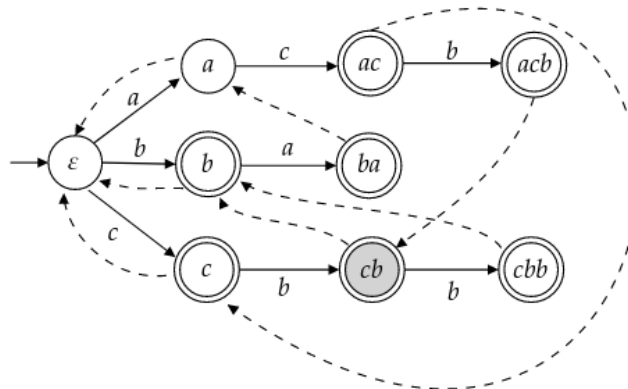
□

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	$+k$
ε	$acbacbb$	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	ε	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.

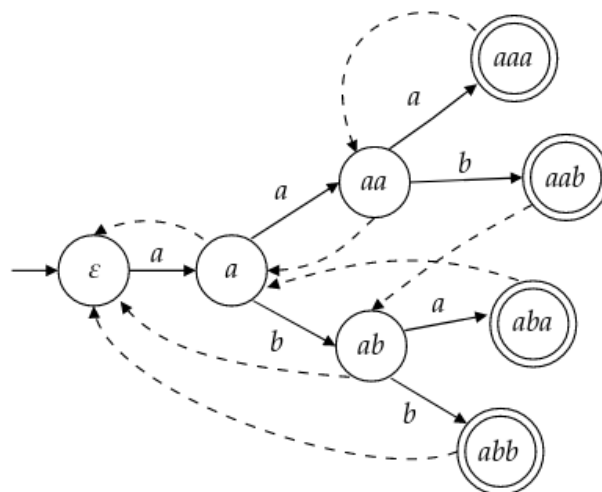
Решение.

Требуется построить автомат, принимающий язык, заданный РВ R :

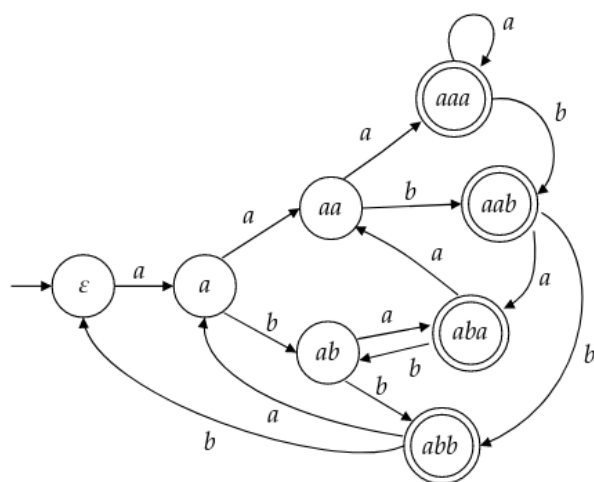
$$R = \Sigma^* a(a \mid b)(a \mid b).$$

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:



□