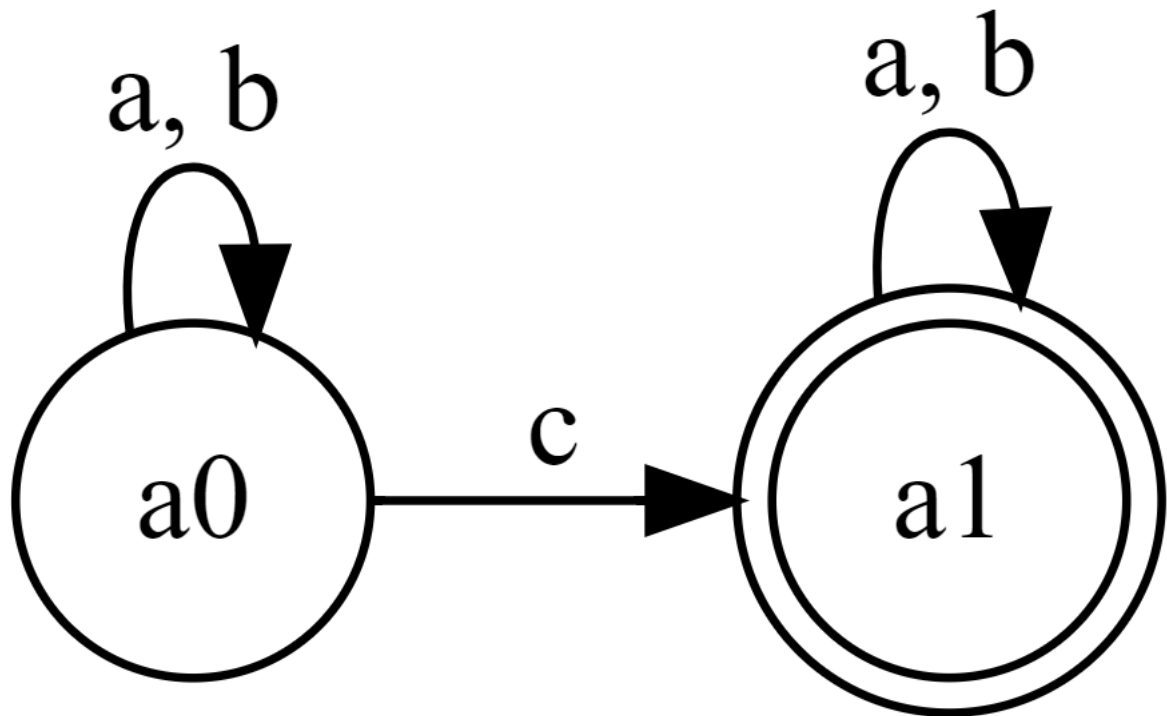


# 1 Задача 1

Построить конечный автомат, распознающий язык:

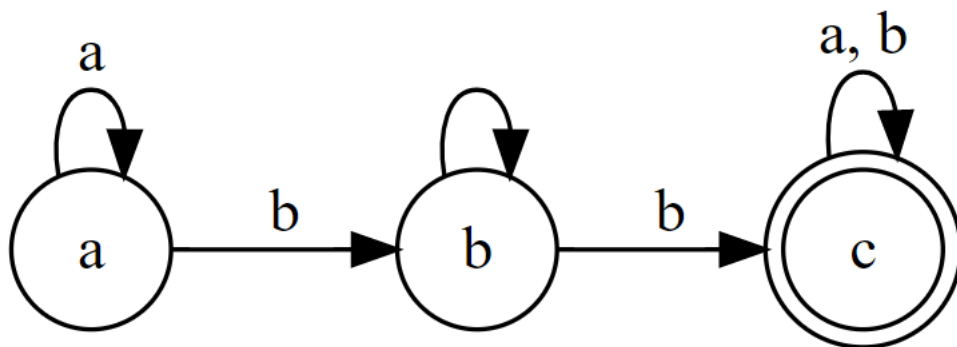
$$1. L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid |w|_c = 1\}$$



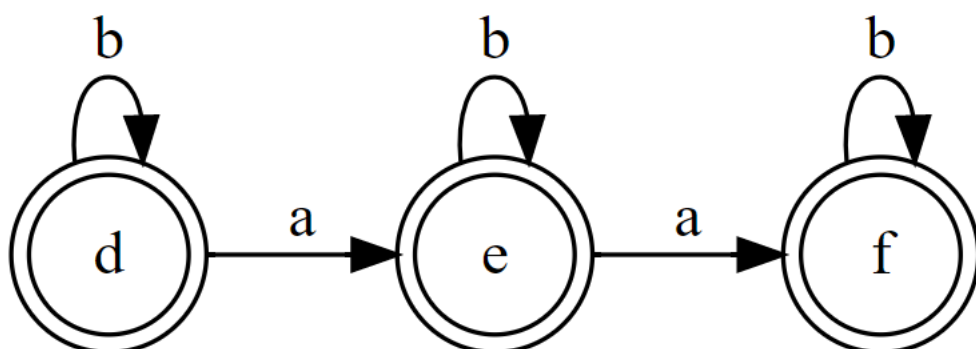
$$2. L = \{w \in a, b^* \mid |w|_a \leq 2, |w|_b \geq 2\}$$

Рассмотрим как прямое произведение двух автоматов:

$$|w|_b \geq 2$$



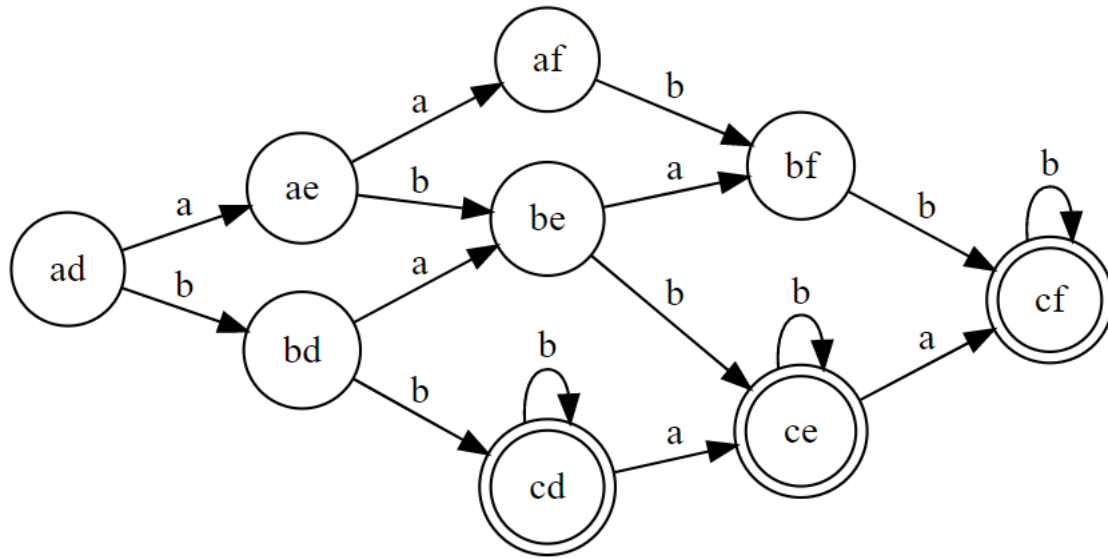
$$|w|_a \leq 2$$



$$\Sigma = \{a, b\}$$

$$S = ad$$

$$T = \langle cd, ce, cf \rangle$$



3.  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a \neq |w|_b\}$

Рассмотрим  $L$  как  $L = Q_1 \cup Q_2$ , где  $Q_1 = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a < |w|_b\}$ ,

а  $Q_2 = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a > |w|_b\}$

$Q_1$  и  $Q_2$  не являются регулярными и следовательно  $L$  не регулярный и его нельзя описать с помощью конечного автомата.

4.  $L = \{w \in a, b^* \mid ww = www\}$

Если рассмотреть относительно длины слова, то  $|ww| = |www|$  только в том случае когда  $w = \lambda$ .  $L$  описывает пустые слова.

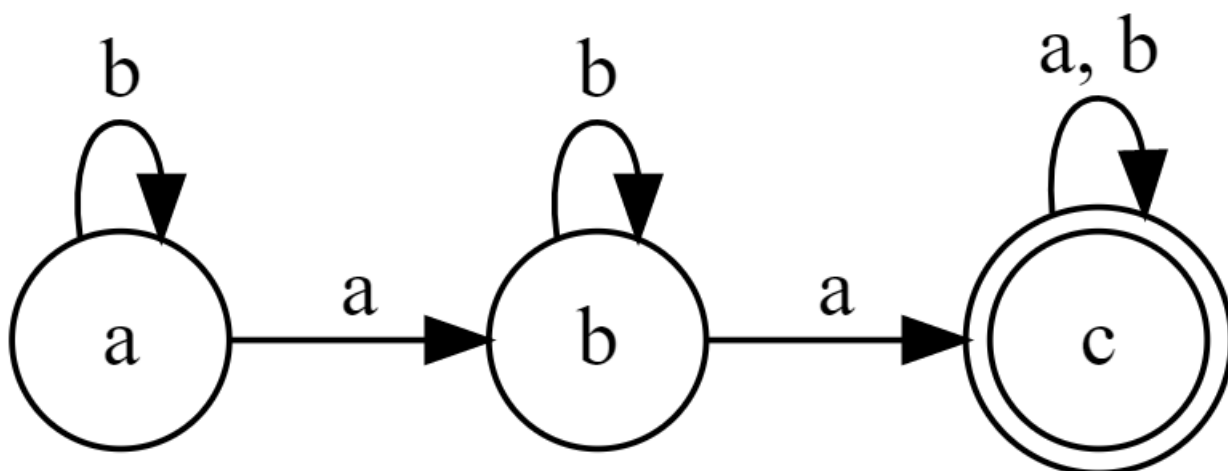
## 2 Задача 2

Построить автомат используя прямое произведение.

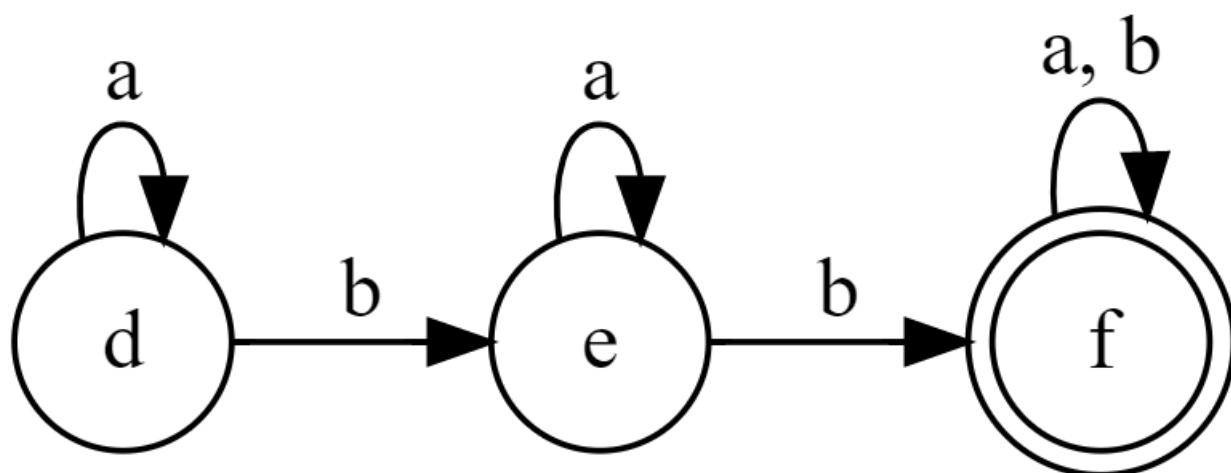
1.  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a \geq 2 \wedge |w|_b \geq 2\}$

Опишем два языка один из которых задает  $|w|_a \geq 2$ , а второй  $|w|_b \geq 2$ . Их произведение даст нам искомый язык.

Автомат который описывает язык для которого  $|w|_a \geq 2$



Автомат который описывает язык для которого  $|w|_b \geq 2$



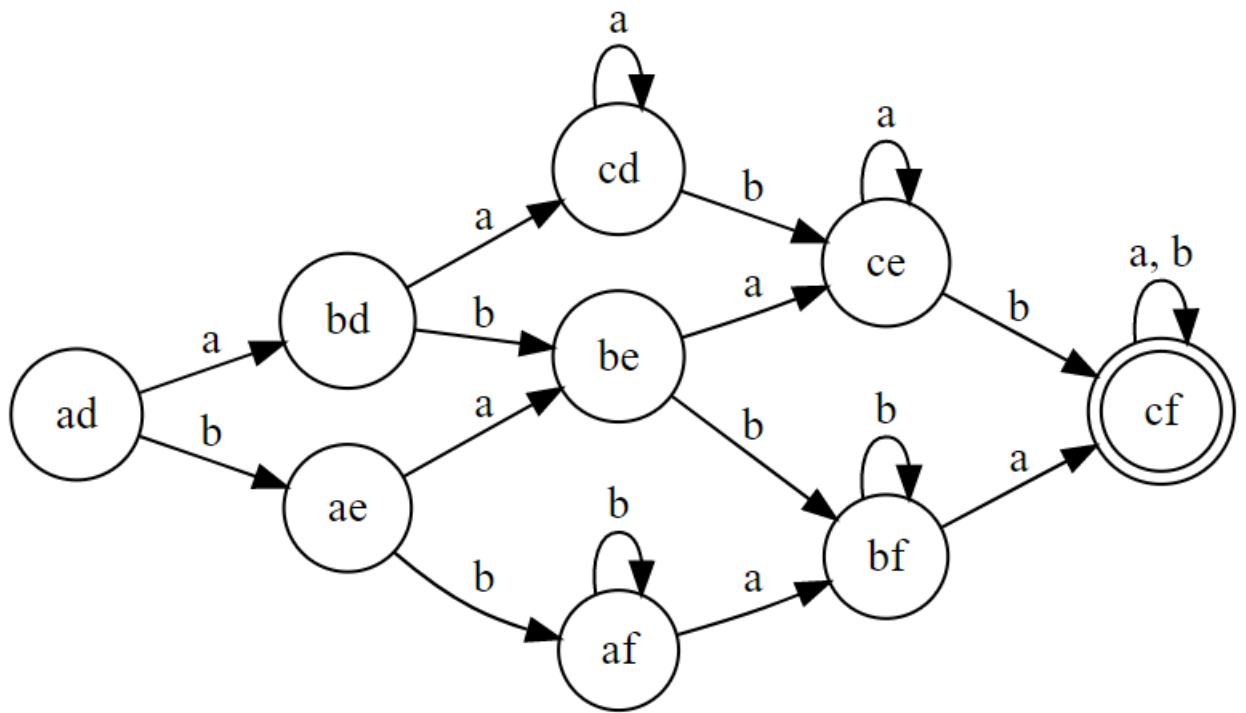
$$\Sigma \{a, b\}$$

$$Q = \{ad, ae, af, bd, be, bf, cd, ce, cf\}$$

$$s = \langle ad \rangle$$

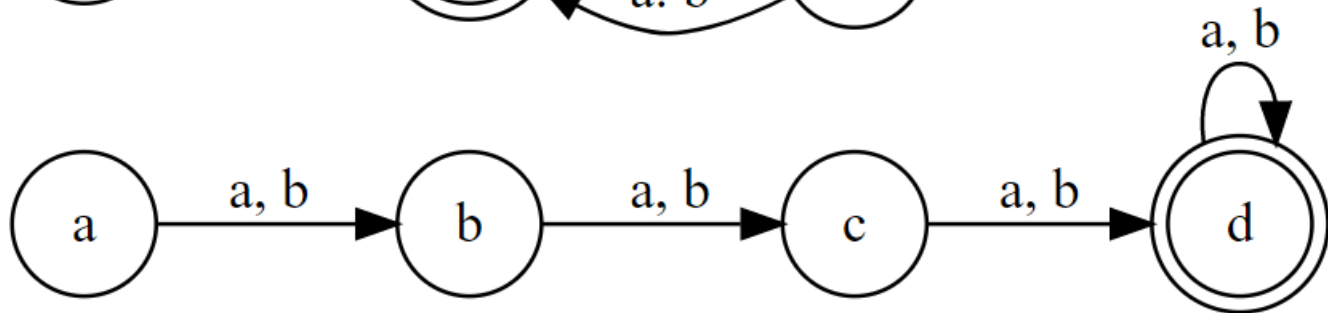
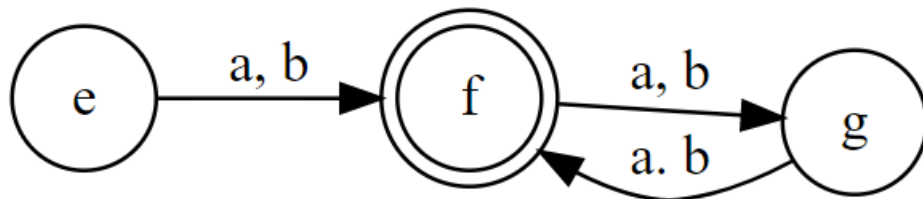
$$T = \langle cf \rangle$$

Прямое произведение:



2.  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w| \geq 3 \wedge |w| \text{ odd}\}$

Опишем два языка которые описывают  $|w|$  - нечетное и  $|w| \geq 3$



Прямое произведение:

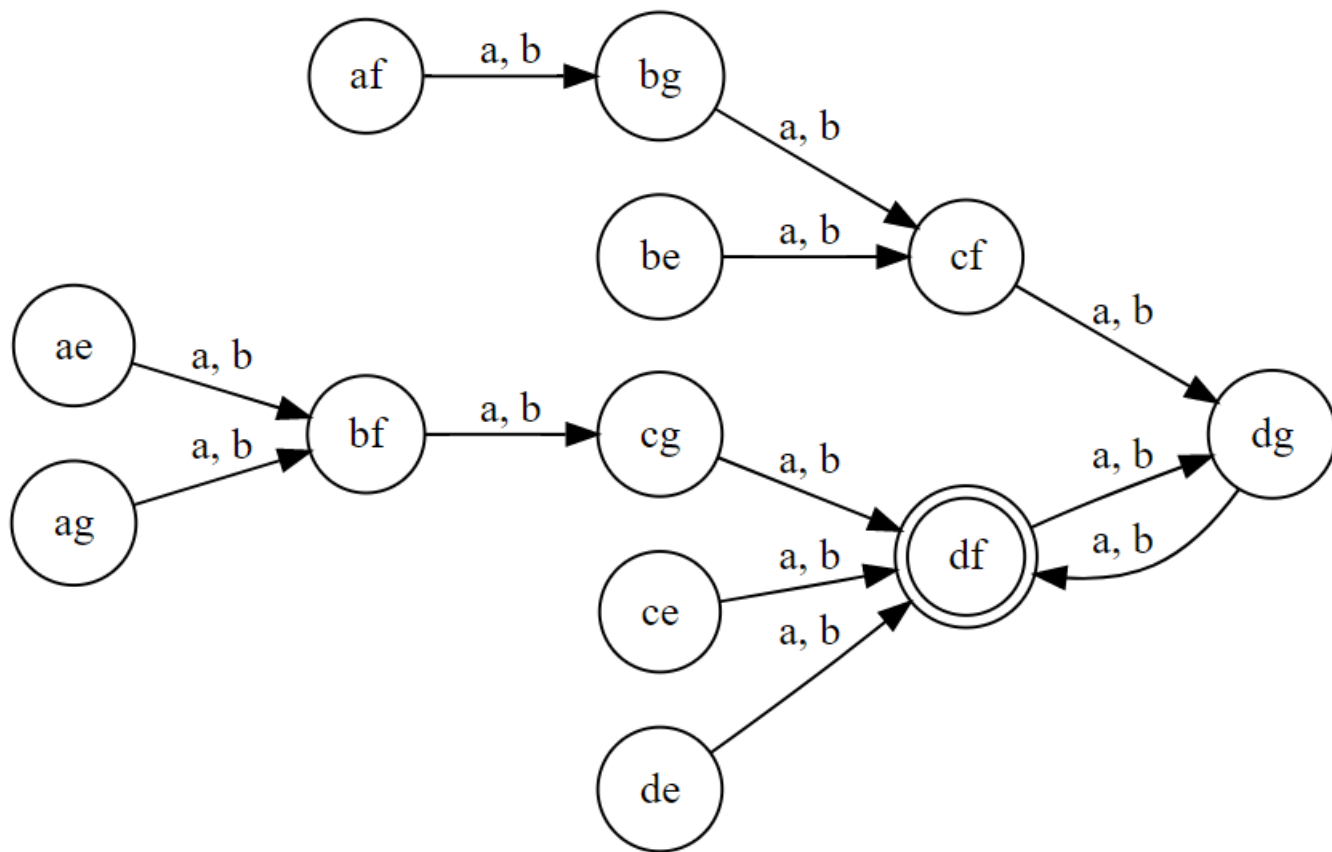
$$\sum \{a, b\}$$

$$Q = \{ae, af, ag, be, bf, bg, ce, cf, cg, de, df, dg\}$$

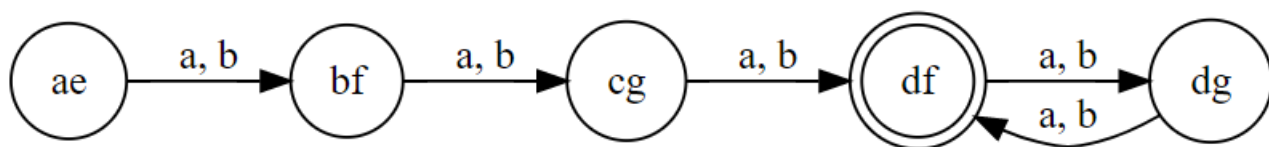
$$s = \langle ae \rangle$$

$$T = \langle df \rangle$$

Результат прямого произведения. Как видно содержит ветви, не выходящие из начального состояния - можно отбросить.



Результат в итоге:



3.  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a \text{ even} \wedge |w|_b \text{ divisible } 3\}$