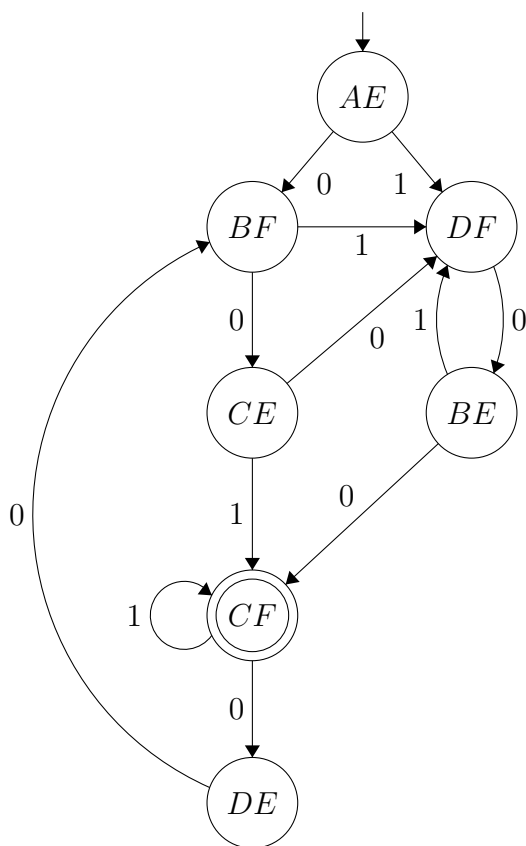


# Формальные языки. Домашнее задание 2.

Жаворонков Эдгар  
504 группа, SE

14 марта 2016 г.

1. (а) Минимальный автомат, распознающий пересечение языков:



Покажем, что он минимален. Все его состояния достижимы из начального. Рассмотрим его правые контексты:

$$0 \in C(BE), 0 \notin C(CE), C(BF), C(DF), C(AE), C(DE), C(CF) \\ \Rightarrow C(BE) \neq C(CE), C(BF), C(DF), C(AE), C(DE), C(CF)$$

$$00 \in C(DF), 00 \notin C(BF), C(AE), C(CE), C(BE), C(CF), C(DE) \\ \Rightarrow C(DF) \neq C(BF), C(AE), C(CE), C(BE), C(CF), C(DE)$$

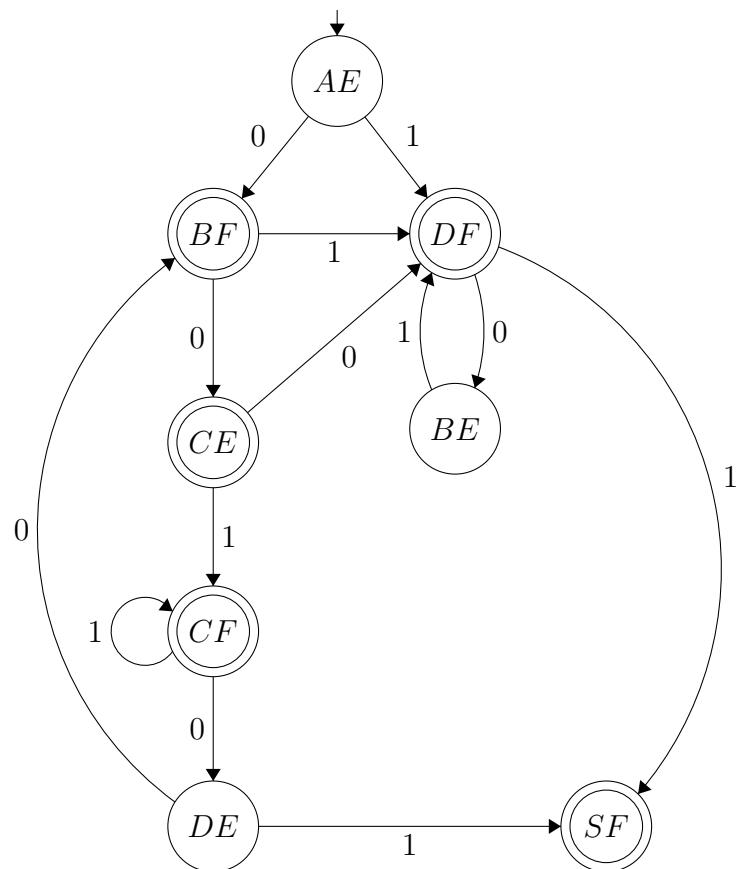
$$000 \in C(CE), 000 \notin C(BE), C(BF), C(DF), C(AE), C(DE), C(CF) \\ \Rightarrow C(CE) \neq C(BE), C(BF), C(DF), C(AE), C(DE), C(CF)$$

$$0000 \in C(BF), 0000 \notin C(AE), C(DF), C(CE), C(BE), C(DE), C(CF) \\ \Rightarrow C(BF) \neq C(AE), C(DF), C(CE), C(BE), C(DE), C(CF)$$

$$100 \in (AE), 100 \notin C(DE) \\ \Rightarrow C(AE) \neq C(DE)$$

Контексты промежуточных и терминального состояния априори различны, а для всех остальных мы показали их различимость. Следовательно, автомат минимален.

(b) Внезапно, объединение:



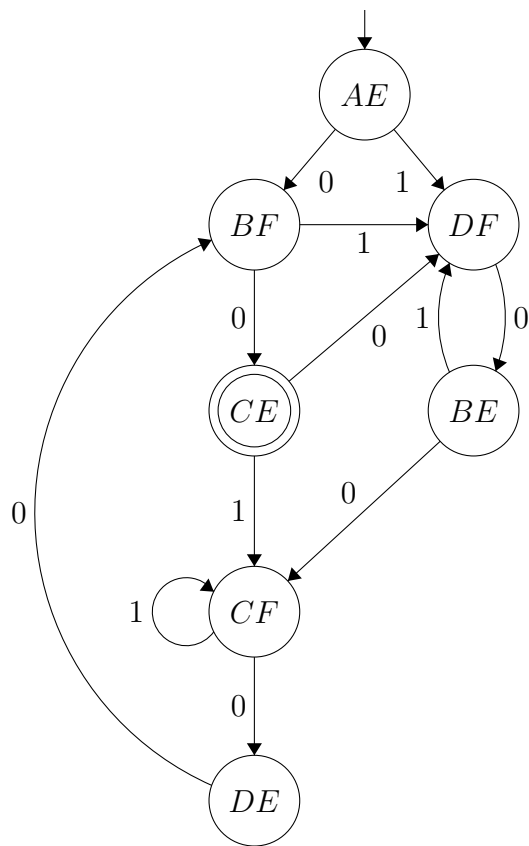
Покажем, что он минимален тем же образом, что и в предыдущем пункте. Снова заметим, что все состояния достижимы

из начального и посмотрим на правые контексты:

$$\begin{aligned}
00 &\in C(AE), 00 \notin C(BE) \Rightarrow C(AE) \neq C(BE) \\
1 &\in C(AE), 1 \notin C(DE) \Rightarrow C(AE) \neq C(DE) \\
1 &\in C(BE), 1 \notin C(DE) \Rightarrow C(BE) \neq C(DE) \\
111 &\in C(CF), 111 \notin C(BF), C(DF), \\
&\Rightarrow C(CF) \neq C(BF), C(DF) \\
0 &\in (BF), 0 \notin C(DF), C(CF) \\
&\Rightarrow (BF) \neq C(DF), C(CF) \\
11 &\in (CE), 11 \notin C(BF), C(DF) \\
&\Rightarrow C(CE) \neq C(BF), C(DF) \\
0 &\in C(CE), 0 \notin C(CF) \Rightarrow C(CE) \neq C(CF)
\end{aligned}$$

Контексты терминальных и нетерминальных и конечных состояний априори различны, а для всех остальных мы показали их различимость. Контекст стока  $SF$  — пустое множество, следовательно, автомат минимален.

(с) Разность:



Все его состояния достижимы из начального. Посмотрим на

его правые контексты:

$$\begin{aligned} 0 &\in C(BF), 0 \notin C(AE), C(DF), C(BE), C(CF), C(DE) \\ &\Rightarrow C(BF) \neq C(AE), C(DF), C(BE), C(CF), C(DE) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 00 &\in C(AE), 00 \notin C(BF), C(DF), C(BE), C(CF), C(DE) \\ &\Rightarrow C(AE) \neq C(BF), C(DF), C(BE), C(CF), C(DE) \end{aligned}$$

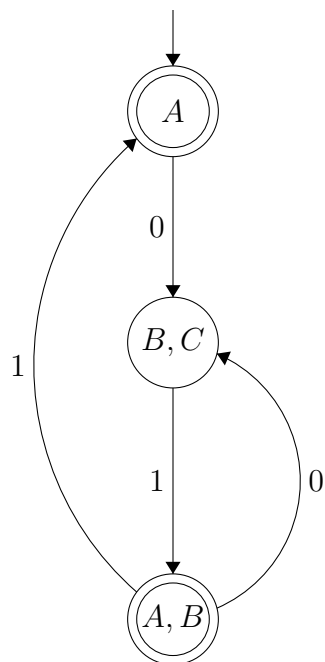
$$\begin{aligned} 00000 &\in C(DF), 00000 \notin C(AE), C(BF), C(BE), C(CF), C(DE) \\ &\Rightarrow C(DF) \neq C(AE), C(BF), C(BE), C(CF), C(DE) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0000 &\in C(BE), 0000 \notin C(AE), C(BF), C(DF), C(CF), C(DE) \\ &\Rightarrow C(BE) \neq C(AE), C(BF), C(DF), C(CF), C(DE) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 111000 &\in (CF), 111000 \notin C(AE), C(BF), C(DF), C(BE), C(DE) \\ &\Rightarrow C(CF) \neq C(AE), C(BF), C(DF), C(BE), C(DE) \end{aligned}$$

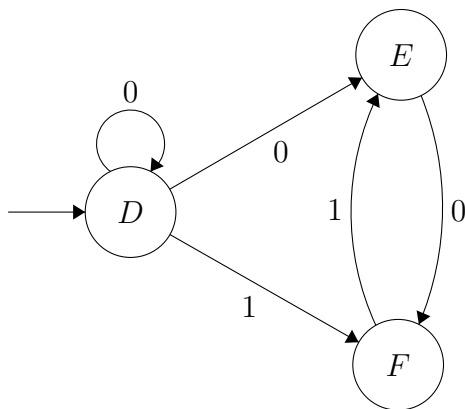
Контексты промежуточных и терминального состояния априори различны, а для всех остальных мы показали их различимость. Следовательно, автомат минимален.

2. (а) Детерминизируем первый автомат:

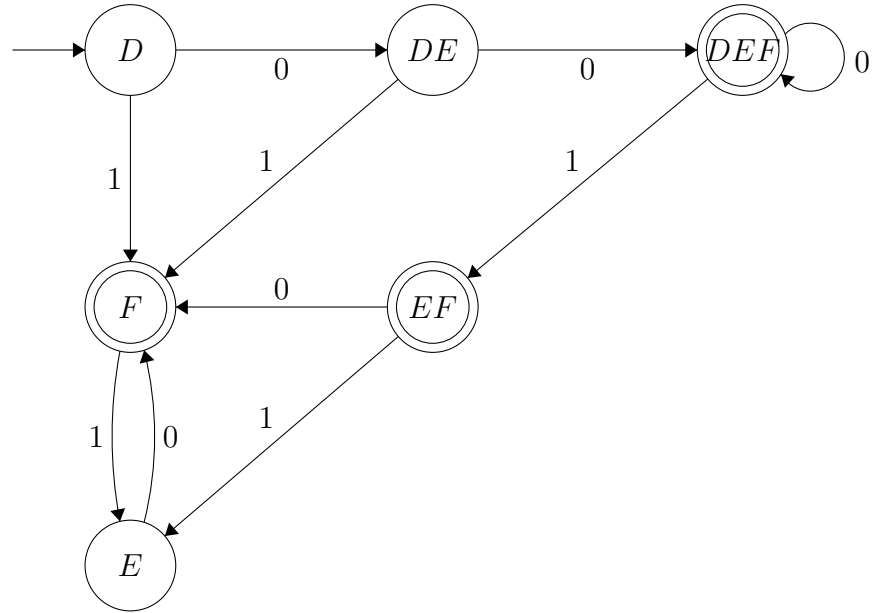


Он минимален, потому что все его состояния достижимы из начального, а правые контексты, очевидно различны (для терминальных и нетерминальных состояний это априори так). Правому контексту начального состояния принадлежит символ 1, однако правому контексту состояния  $\{A, B\}$  он не принадлежит, следовательно и у этих состояний правые контексты различны.

- (b) Переименуем состояния, чтобы не путаться в именах при получении произведения и детерминизируем это:



Детерминизировали:

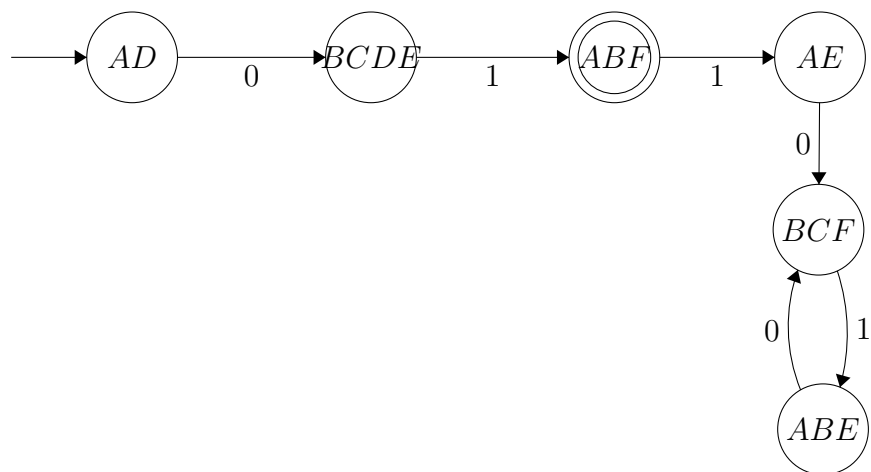


Проверим, что он минимален. Недостижимых состояний не имеем, рассмотрим правые контексты:

$$\begin{aligned}
 0 \in C(DE), 0 \notin C(D) &\Rightarrow C(DE) \neq C(D) \\
 1 \in C(D), 1 \notin C(E) &\Rightarrow C(E) \neq C(D) \\
 1 \in C(DE), 1 \notin C(DEF) &\Rightarrow C(DE) \neq C(DEF) \\
 1 \in C(DEF), 1 \notin C(EF), C(F) &\Rightarrow C(DEF) \neq C(EF), C(F) \\
 0 \in C(EF), 0 \notin C(F) &\Rightarrow C(F) \neq C(EF)
 \end{aligned}$$

Получим теперь произведение автоматов:





Заметим теперь, что у нас есть три состояния, у которых правый контекст равен пустому множеству (это  $AE$ ,  $BCF$ ,  $ABE$ ). Уберем их и получим минимальный автомат ( $1 \in C(BCDE)$ ,  $1 \notin C(AD) \Rightarrow C(BCDE) \neq C(AD)$ ):

