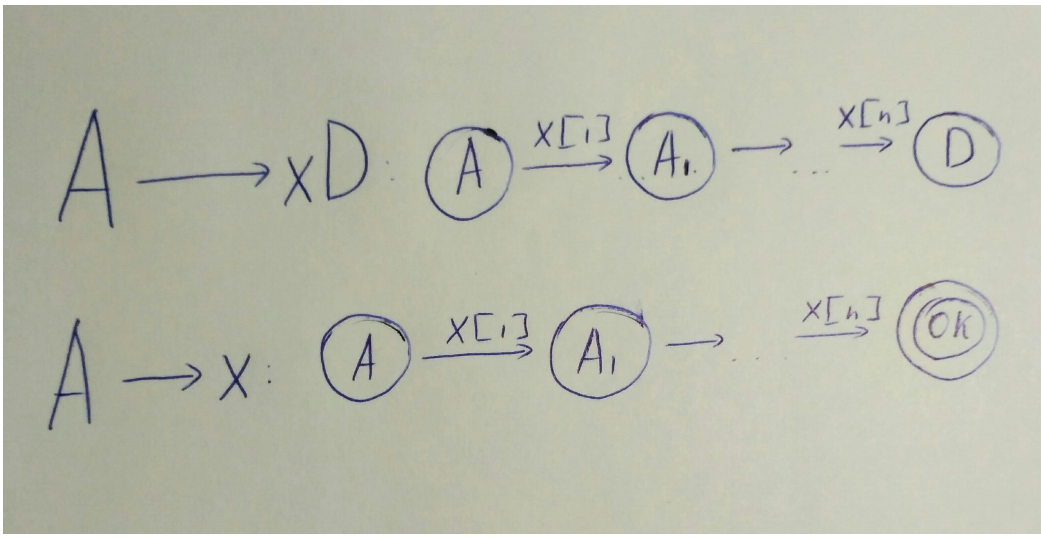
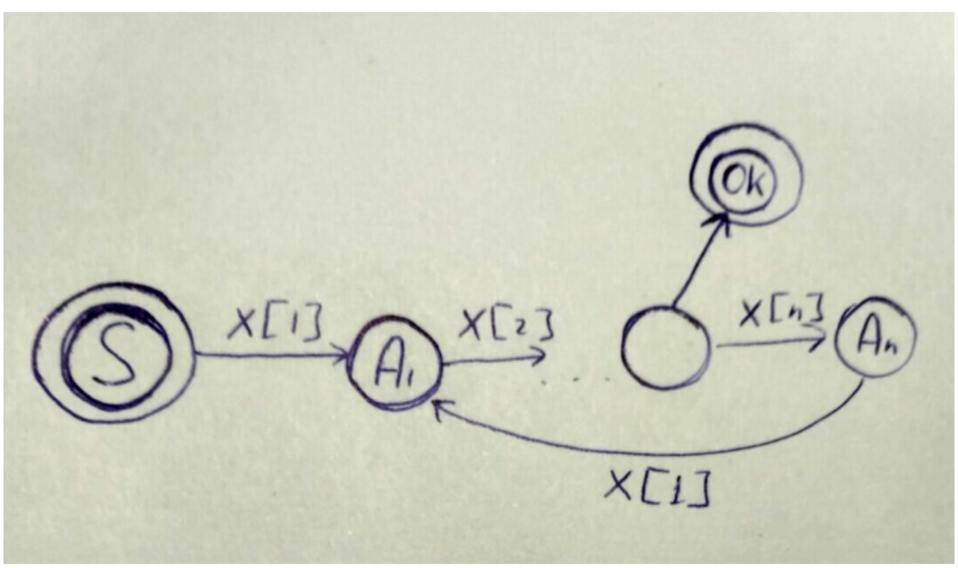
Филиппова Анастасия

Домашнее задание 5

(1) Определение из учебника: все правила имеют вид: $A \to x|xD, A, D \in N, x \in T*$.
С семинара: 1)$A \to x|xD, x \in T, D, A \in N2$)если $S \to \epsilon$, то S не встречается больше в правилах с правой стороны.
Докажем, что эти определения эквивалентны: для этого докажем, что для любой грамитики в "широком"смысле можно построить праволинейную грамматику в "узком"смысле.
Рассмотрим грамматику, заданную определением в широком смысле:1) нет правила $S \to \epsilon$. Все правила имеют вид $A \to x|xD$, где x - непустая цепочка. Тогда построим автомат, принимающий этот язык. Каждое правило можно задать следующим образом:



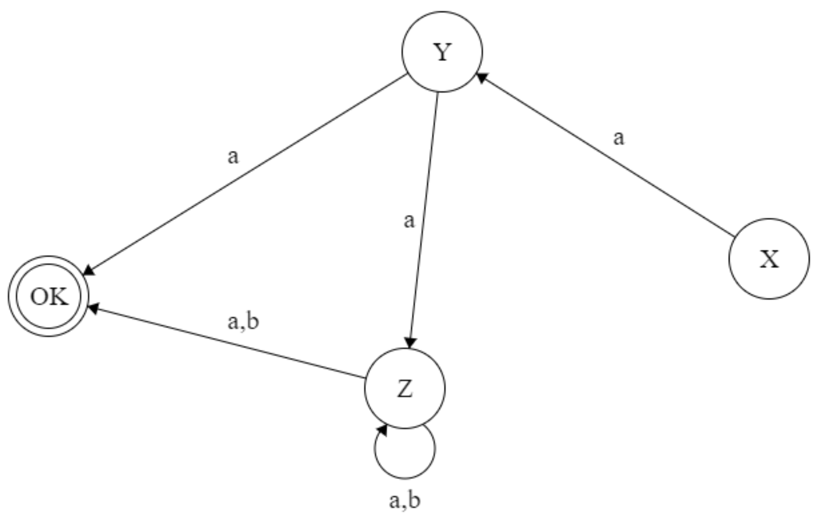
Тогда грамматика в узком смысле: $G = \{\{S, A, A_1, ...A_n, D\}, \{x\}, A \to x[1]A_1, A_1 \to x[2]A_2, ..., A_{n-1} \to x[n]D\}, S\}$. Очевидно, что по таким правилам для любой грамматики в широком смысле можно построить грамматику в узком смысле.
2) Грамматика задана в широком смысле и есть правило $S \to \epsilon$. Тогда правила вида $A \to xD|x$, где $D \neq S$, будут задаваться так же, как в пункте 1). Так как $S \to \epsilon$, то стартовое состояние является также финальным. Правила вида $S \to xS, x \in T^*$ (из стартого по цепочке x автомат переходит в стартовое), можно задать следующим образом:



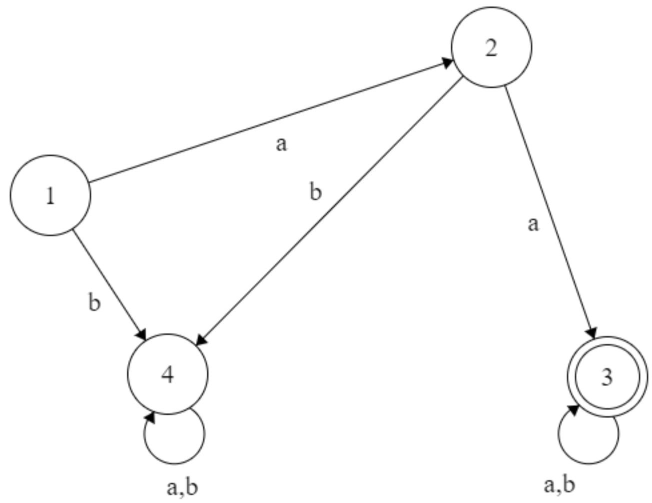
Тогда грамматика в узком смысле:
$G = \{\{S, A, A_1, ...A_n\}, \{x\}, S \to x[1]A_1, A_1 \to x[2]A_2, ..., A_{n-1} \to x[n]|x[n]A_n, A_n \to x[1]A_1\}, S\}$.
Очевидно, что по таким правилам для любой грамматики в широком смысле можно построить грамматику в узком смысле.

(2) **Вариант 13: Определим язык L над алфавитом $\{a, b\}$ индуктивными правилами:**
1)$\epsilon \in L$**;**
2)$\forall x \in L \hookrightarrow xa \in L, xaa \in L, xabba \in L$**;**
3)**никаких других слов в L нет.**
В язык T над алфавитом $\{a, b\}$ входит ϵ и ВСЕ начинающиеся и заканчивающиеся буквой a слова, в которых над подслов aba и bbb. Докажите или опровергните, что $T = L$.
Решение:
$L \in T$, но $T \notin L : abbabba \in T$, но $abbabba \notin L$.

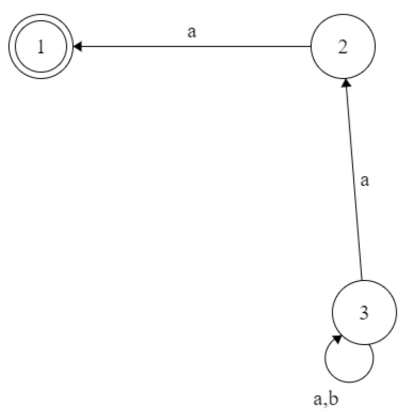
(3) **Вариант 14:** $L_1 = (b|ab|aaa^*b)^*aaa^*; G(L_2) = L_2 = \{\{X, Y, Z\}, \{a, b\}, X \to aY, Y \to a|aZ, Z \to a|b|aZ|bZ, \{X\}\}$**, построить минимальный полный ДКА для языка $\overline{L_1} \cap L_2^R$.**
Решение:
$\overline{L_1} \cap L_2^R = \overline{L_1 \cup \overline{L_2^R}}$.
Построим НКА, принимающий язык L_2 по грамматике:



Далее построим ДКА, принимающий язык L_2 по алгоритму, рассказанному на семинаре:

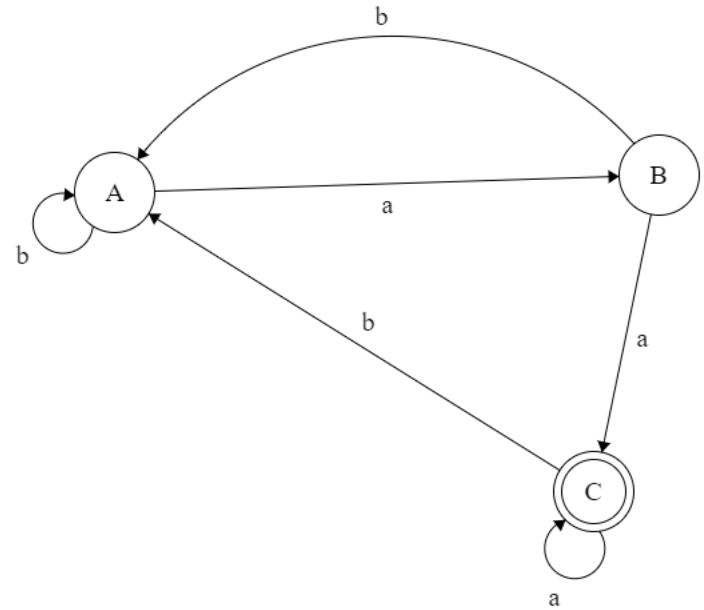


Теперь, реверснув ребра и сделав стартовое состояние финальным, а финальное - стартовым, получим НКА, принимающий язык L_2^R.

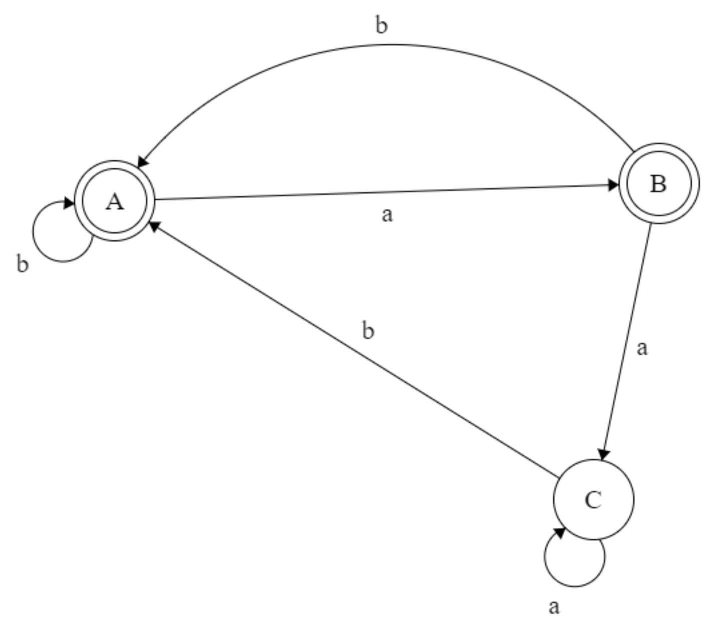


Теперь строим полный ДКА, принимающий язык L_2^R:

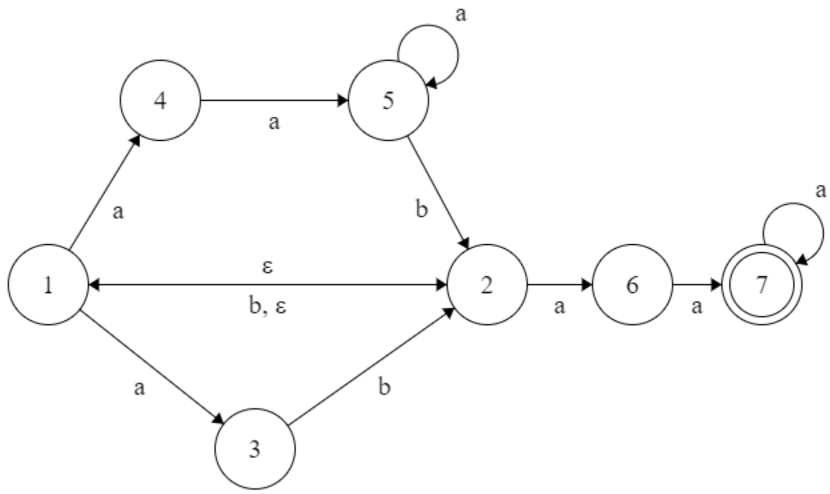
	a	b
A 3	B	A
B 3,2	C	A
C 1,2,3	C	A



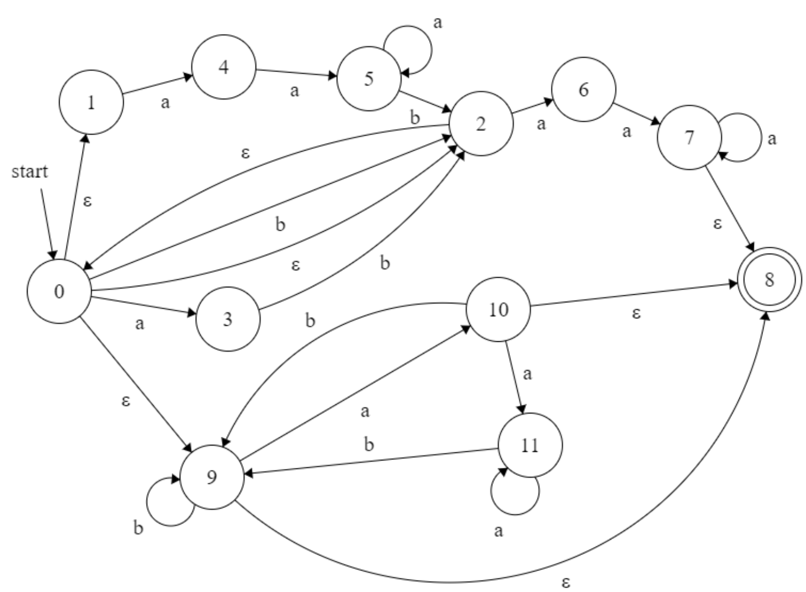
Теперь строим автомат, принимающий язык $\overline{L_2^R}$, делая все финальные состояния не финальными, а не финальные - финальными. Стартовое состояние остается тем же (A). Получаем автомат:



Построим НКА, принимающий язык L_1:

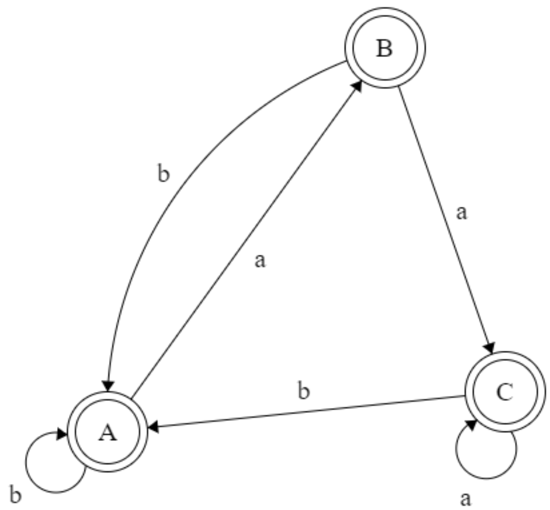


Создав начальное состояние 0, финальное состояние 8 и ϵ - переходы из 0 в начальные состояния автоматов, принимающих языки $\overline{L_2^R}$ и L_1, из финальных в 8, получим автомат, принимающий язык $\overline{L_2^R} \cup L_1$:



Построим ДКА:

	a	b
A 0,1,2,9,8	B	A
B 4,6,10,3,8	C	A
C 5,7,11,8	C	A



В автомате получили, что все состояния являются финальными, следовательно, $\overline{\overline{L_2^R} \cup L_1}$ - пустой. Тогда автомат для пустого языка: