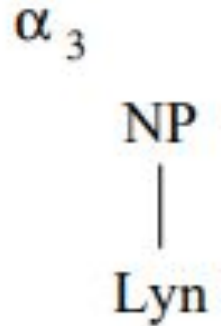
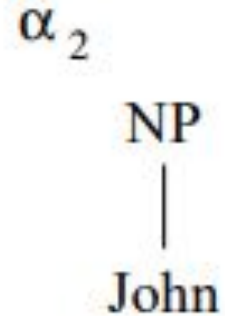
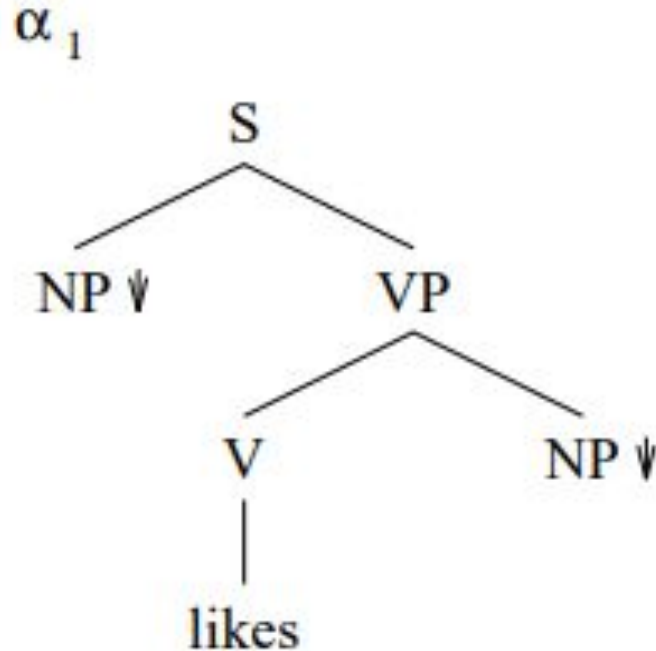


# Tree Adjoining Grammars

Долгополова Мария  
СПБГУ, 2019

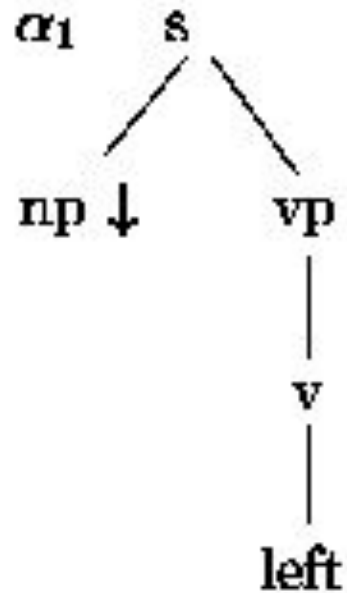
# Tree Adjoining Grammars

$(N, \Sigma, I, A, S)$

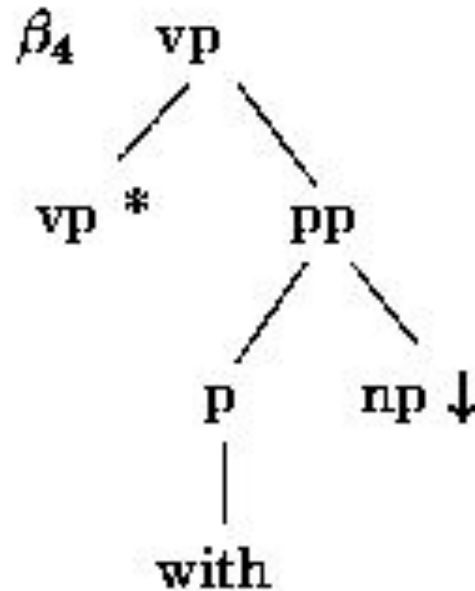


# Elementary trees

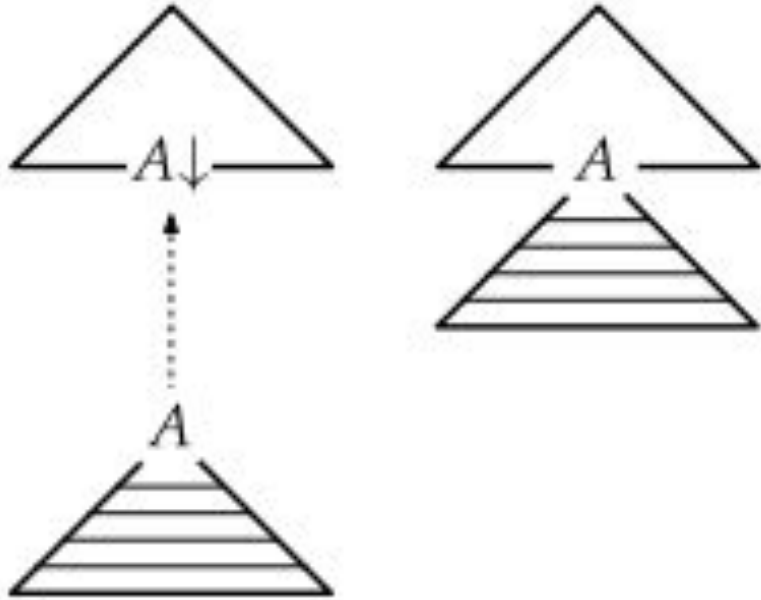
initial tree



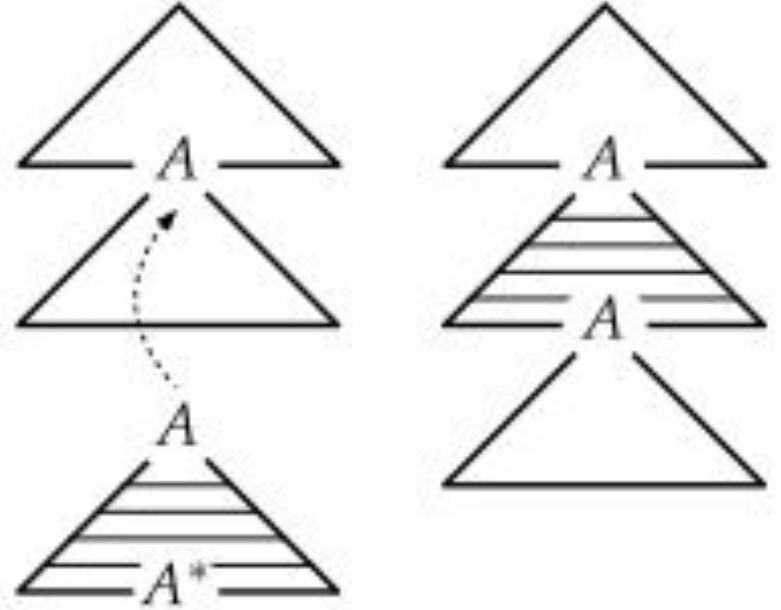
auxiliary tree



# Operations

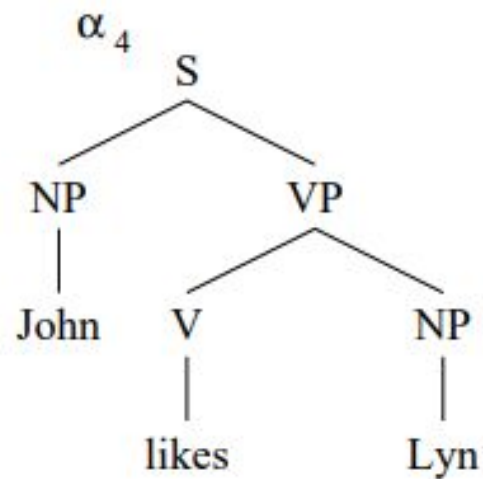
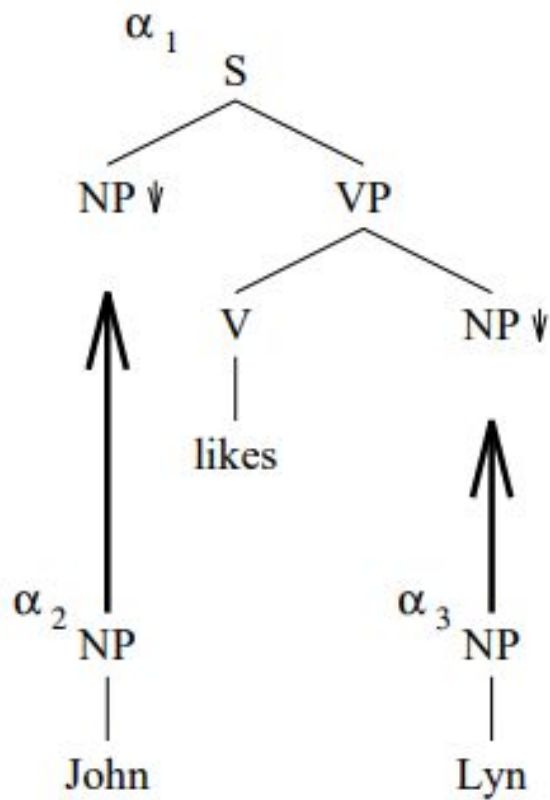


substitution

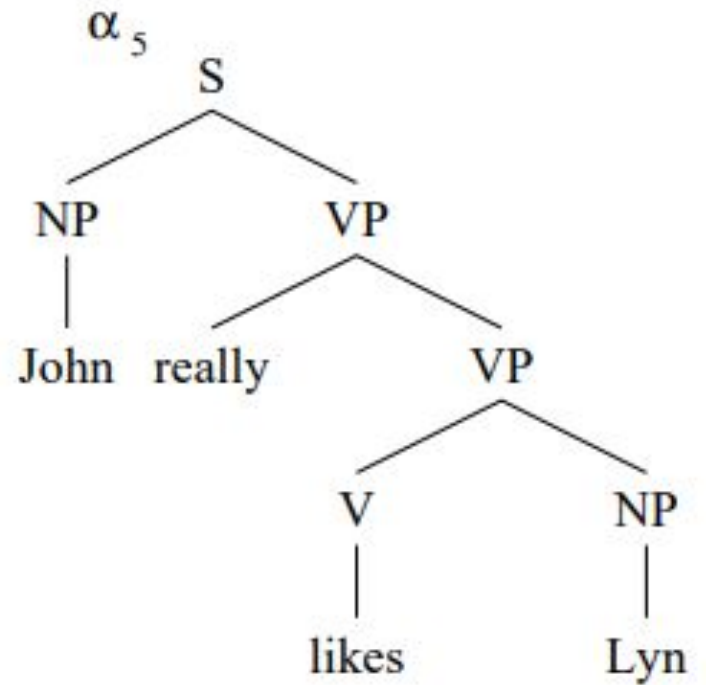
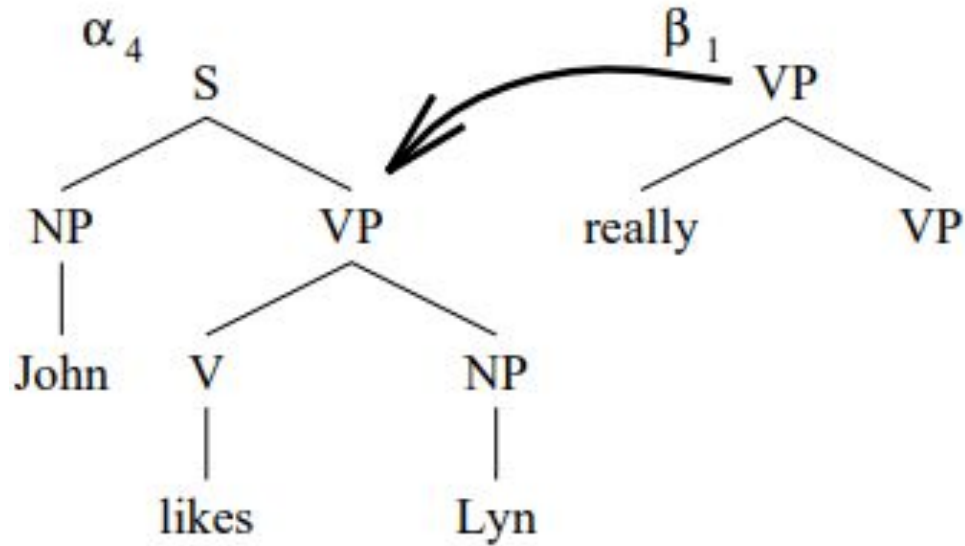


adjunction

# Substitution



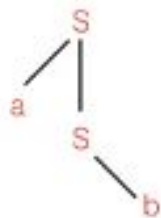
# Adjunction



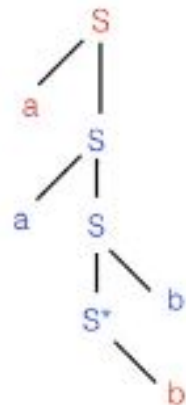
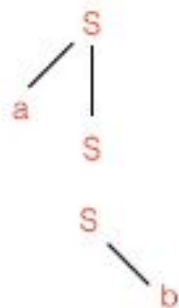
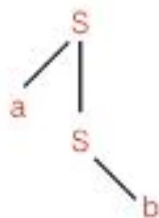
# Пример

$a^n b^n$

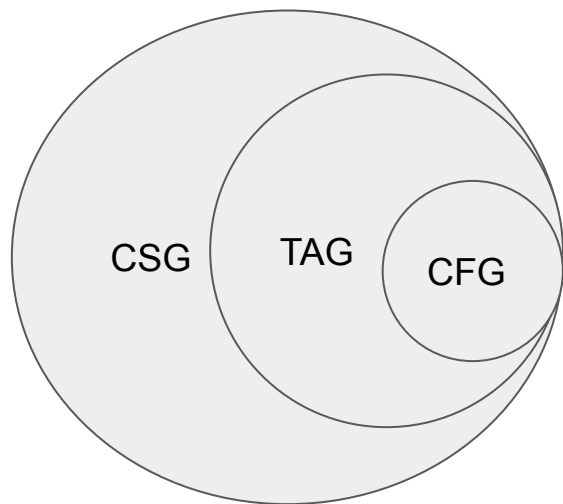
elementary trees



derived trees



# Место в иерархии



- $\{ a^n b^n c^n d^n \mid n \geq 1 \}$
- $\{ ww \}$
- $\{ a^n b^n c^n d^n e^n \mid n \geq 1 \}$



# Лемма о накачке

$L \in \text{TAL} \Rightarrow \exists n$ : если  $z \in L$  и  $|z| \geq n$ , то

$z = u_1 v_1 w_1 v_2 u_2 v_3 w_2 v_4 u_3$  :

1.  $|v_1 w_1 v_2 v_3 w_2 v_4| \leq n$

2.  $|v_1 v_2 v_3 v_4| \geq 1$

3.  $\forall i \geq 0 \quad u_1 v_1^i w_1 v_2^i u_2 v_3^i w_2 v_4^i u_3 \in L$

# Лемма о накачке

$\{ a^n b^n c^n d^n e^n \mid n \geq 1 \}$  - не TAL

Доказательство:

$n = k$ , рассмотрим  $a^k b^k c^k d^k e^k$

$$a^k b^k c^k d^k e^k = u_1 v_1 w_1 v_2 u_2 v_3 w_2 v_4 u_3$$

$|v_1 w_1 v_2 v_3 w_2 v_4| \leq k \Rightarrow$  не более 4 различных символов

$\Rightarrow$  после накачки количество  $a, b, c, d, e$  не будет одинаковым

# Свойства

Замкнут относительно:

- Объединения
- Конкатенации
- Звезды Клини
- Подстановки
- Пересечения с регулярными
- Гомоморфизма

# Литература

1. Aravind Joshi, Owen Rambow “A Formalism for Dependency Grammar Based on Tree Adjoining Grammar”
2. K. Vijayashanker “A study of tree adjoining grammars ”