

# Категориальные грамматики

## Лекция 8 (06.04.2016). Часть 1

### Контекстно-свободные грамматики и грамматики Ламбека

Степан Кузнецов, Мати Пентус, Алексей Сорокин

МГУ им. М. В. Ломоносова, межфакультетский курс,  
весенний семестр 2015/2016 учебного года

## Теорема

*Если формальный язык без пустого слова можно задать контекстно-свободной грамматикой, то его также можно задать грамматикой Ламбека.*

## Определение

Контекстно-свободная грамматика называется *грамматикой в нормальной форме Грейбах*, если в ней каждое правило имеет один из следующих трёх видов:  $A \mapsto d$ ,  $A \mapsto dB$ ,  $A \mapsto dBC$ , где  $d$  — терминальный символ, а  $A, B, C$  — нетерминальные символы.

## Пример

Пусть  $a$  и  $b$  — терминальные символы, а  $S$  и  $T$  — нетерминальные символы. Грамматика

$$\begin{aligned} S &\mapsto a, \\ S &\mapsto aTS, \\ T &\mapsto b \end{aligned}$$

порождает язык  $\{a, aba, ababa, abababa, \dots\}$ .

## Теорема (Грейбах, 1965)

*Если формальный язык без пустого слова можно задать контекстно-свободной грамматикой, то его также можно задать контекстно-свободной грамматикой в нормальной форме Грейбах.*

## Пример

$S \mapsto NP VP$	$S \mapsto Sting VP$
$VP \mapsto VP Adv$	$S \mapsto every N VP$
$NP \mapsto Det N$	$N \mapsto singer$
$N \mapsto Adj N$	$N \mapsto famous N$
$NP \mapsto Sting$	$VP \mapsto smiled$
$N \mapsto singer$	$VP \mapsto smiled A$
$Adj \mapsto famous$	$A \mapsto charmingly$
$Det \mapsto every$	$A \mapsto charmingly A$
$VP \mapsto smiled$	
$Adv \mapsto charmingly$	

Sting smiled.

Every famous singer smiled charmingly.

## Вопрос

Сколько правил нужно добавить в каждую из этих грамматик, чтобы включить также слова Bono, Cher, student, teacher, good, lazy, the, another, jumped, laughed, quickly, happily?

## Пример

$S \mapsto \text{Sting } VP$   
 $S \mapsto \text{every } N \text{ } VP$   
 $N \mapsto \text{singer}$   
 $N \mapsto \text{famous } N$   
 $VP \mapsto \text{smiled}$   
 $VP \mapsto \text{smiled } A$   
 $A \mapsto \text{charmingly}$   
 $A \mapsto \text{charmingly } A$

синт. тип	простейшие выражения
$S/VP$	Sting
$(S/VP)/N$	every
$N$	singer
$N/N$	famous
$VP$	smiled
$VP/A$	smiled
$A$	charmingly
$A/A$	charmingly

Sting smiled.

Every famous singer smiled charmingly.