

Категориальные грамматики

Лекция 1 (14.02.2018)

Степан Кузнецов, Мати Пентус, Алексей Сорокин

МГУ им. М. В. Ломоносова, межфакультетский курс,
весенний семестр 2017–2018 учебного года

Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.

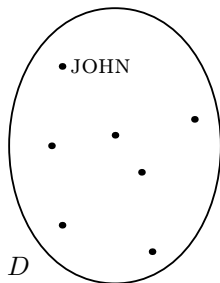
Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.
John sings.

Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.

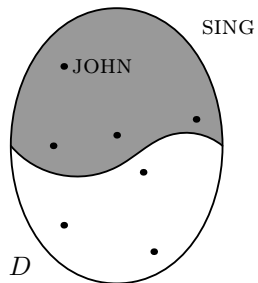
John sings.



Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.

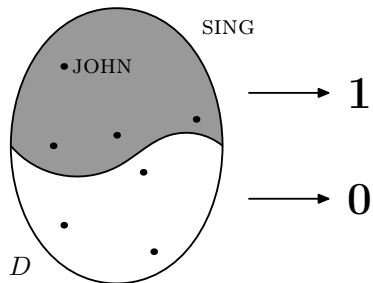
John sings.



Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.

John sings.

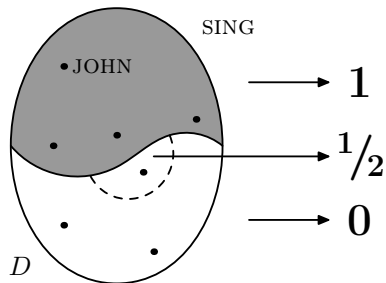


$SING: D \rightarrow \{0, 1\}$

Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.

John sings.

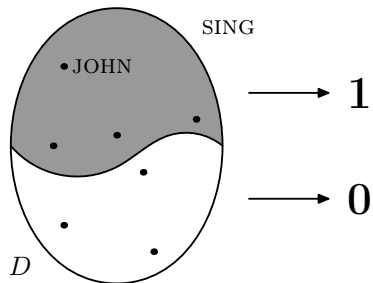


$SING: D \rightarrow T$

Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.

John sings.

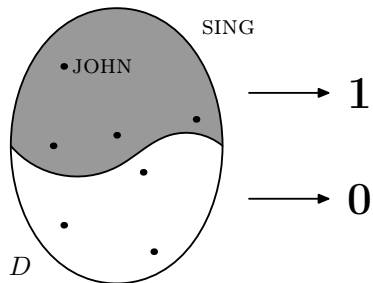


$SING: D \rightarrow T$

Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.

John sings.



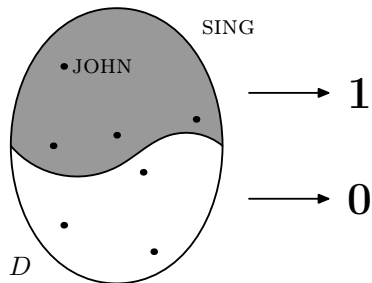
$\text{SING}: D \rightarrow T$

$\text{JOHN}: D$

Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.

John sings.



$\text{SING} : D \rightarrow T$

$\text{JOHN} : D$

$\text{SING}(\text{JOHN}) : T.$

Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.

John sings.

$D \quad D \rightarrow T$

Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.

John sings.

$D \quad D \rightarrow T \quad \Rightarrow T$

Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.

John sings.

D $D \rightarrow T$ $\Rightarrow T$

np $np \setminus s$ $\rightarrow s$

Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.

John sings.

D $D \rightarrow T$ $\Rightarrow T$ семантика

np $np \setminus s$ $\rightarrow s$ синтаксис

Базовая категориальная грамматика

Иван поёт.

John sings.

$D \quad D \rightarrow T \quad \Rightarrow T$ семантика

$np \quad np \setminus s \quad \rightarrow s$ синтаксис

Правила сокращения:

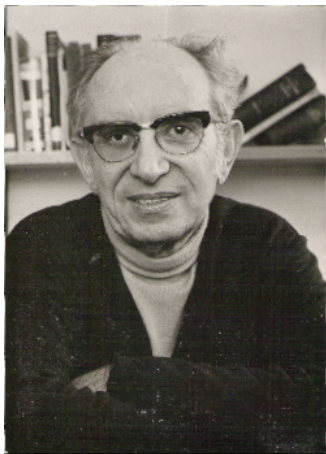
$A (A \setminus B) \rightarrow B$

$(B / A) A \rightarrow B$

Kazimierz Ajdukiewicz



Yehoshua Bar-Hillel



Richard Montague



Несколько аргументов (с разных сторон)

| | | |
|------|-------|--------|
| Иван | любит | Марью. |
| John | loves | Mary. |

Несколько аргументов (с разных сторон)

| | | | |
|------|-------------------------|--------|-----------------|
| Иван | любит | Марью. | |
| John | loves | Mary. | |
| np | $(np \setminus s) / np$ | np | $\rightarrow s$ |

Несколько аргументов (с разных сторон)

Иван любит Марью.

John loves Mary.

np $(np \setminus s) / np$ np $\rightarrow s$

Пока что у нас нет средств доказать, что $(np \setminus s) / np \leftrightarrow np \setminus (s / np)$.

Несколько аргументов (с разных сторон)

| | | | |
|------|-------------------------|--------|-----------------|
| Иван | любит | Марью. | |
| John | loves | Mary. | |
| np | $(np \setminus s) / np$ | np | $\rightarrow s$ |

Каррирование:

вместо $\text{LOVE}_2(\text{JOHN}, \text{MARY})$ используется $\text{LOVE}(\text{MARY})(\text{JOHN})$.

Несколько аргументов (с разных сторон)

| | | | |
|------|-------------------------|--------|-----------------|
| Иван | любит | Марью. | |
| John | loves | Mary. | |
| np | $(np \setminus s) / np$ | np | $\rightarrow s$ |

Каррирование:

вместо $\text{LOVE}_2(\text{JOHN}, \text{MARY})$ используется $\text{LOVE}(\text{MARY})(\text{JOHN})$.

$\text{LOVE}: D \rightarrow (D \rightarrow T)$

Несколько аргументов (с разных сторон)

| | | | |
|------|-------------------------|--------|-----------------|
| Иван | любит | Марью. | |
| John | loves | Mary. | |
| np | $(np \setminus s) / np$ | np | $\rightarrow s$ |

Каррирование:

вместо $\text{LOVE}_2(\text{JOHN}, \text{MARY})$ используется $\text{LOVE}(\text{MARY})(\text{JOHN})$.

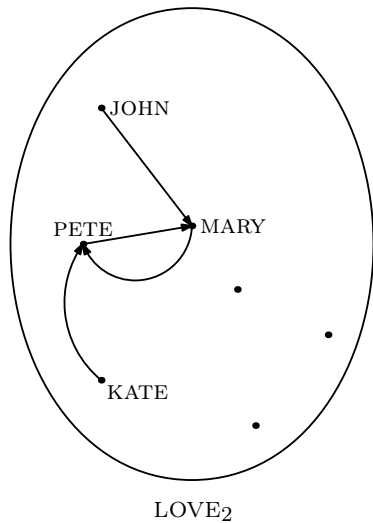
$\text{LOVE}: D \rightarrow (D \rightarrow T)$

$\text{LOVE}(\text{MARY}): D \rightarrow T$

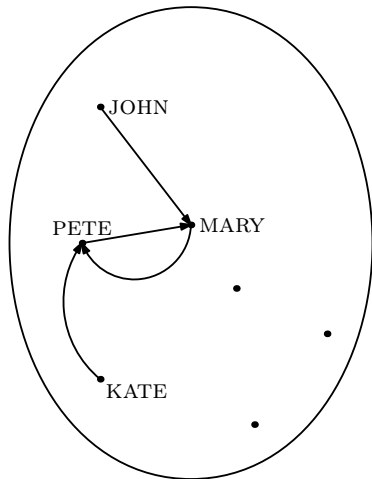
Haskell Curry



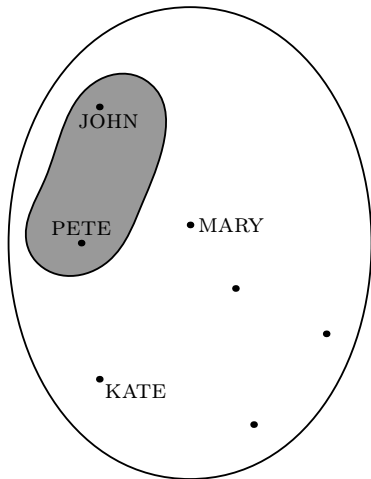
Каррирование (Currying)



Каррирование (Currying)



LOVE_2



$\text{LOVE}(\text{MARY})$

Определённый артикль

the book
np / n *n* \rightarrow *np*

Определённый артикль

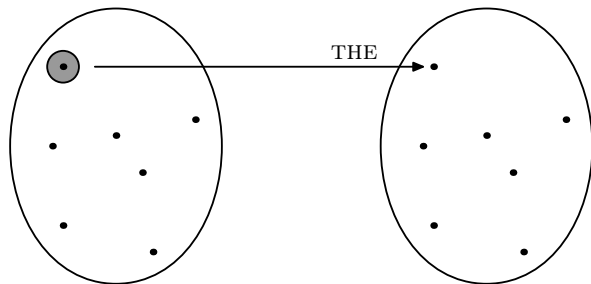
| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| the | book | |
| np / n | n | $\rightarrow np$ |
| | $D \rightarrow T$ | |

Определённый артикль

| | | |
|-----------------------------------|-------------------|------------------|
| the | book | |
| np / n | n | $\rightarrow np$ |
| $(D \rightarrow T) \rightarrow D$ | $D \rightarrow T$ | $\Rightarrow D$ |

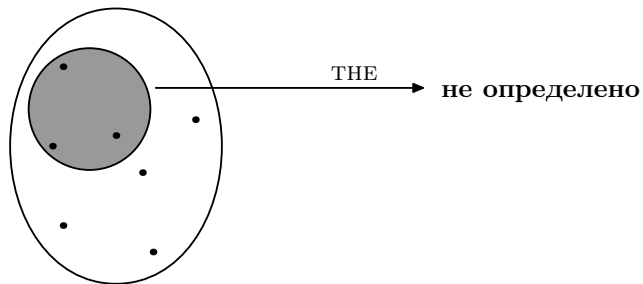
Определённый артикль

| | | |
|-----------------------------------|-------------------|------------------|
| the | book | |
| np / n | n | $\rightarrow np$ |
| $(D \rightarrow T) \rightarrow D$ | $D \rightarrow T$ | $\Rightarrow D$ |



Определённый артикль

| | | |
|-----------------------------------|-------------------|------------------|
| the | book | |
| np / n | n | $\rightarrow np$ |
| $(D \rightarrow T) \rightarrow D$ | $D \rightarrow T$ | $\Rightarrow D$ |



Прилагательное

интересная
interesting

книга
book

Прилагательное

интересная

interesting

n / n

книга

book

n

Прилагательное

интересная

interesting

n / n

книга

book

n

→ *n*

Прилагательное

интересная

interesting

n / n

$(D \rightarrow T) \rightarrow (D \rightarrow T)$

книга

book

n

$\rightarrow n$

$D \rightarrow T$

$\Rightarrow D \rightarrow T$

Прилагательное

интересная

interesting

n / n

$(D \rightarrow T) \rightarrow (D \rightarrow T)$

книга

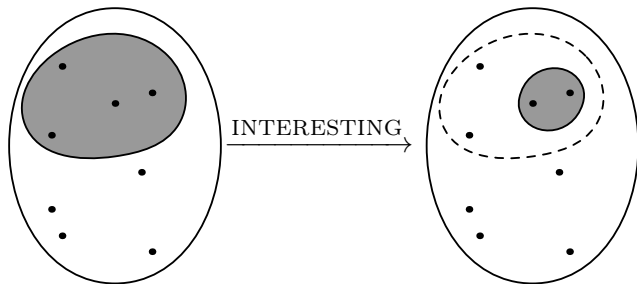
book

n

$D \rightarrow T$

$\rightarrow n$

$\Rightarrow D \rightarrow T$





Прилагательное

морская

guinea

n / n

$(D \rightarrow T) \rightarrow (D \rightarrow T)$

свинка

pig

n

$\rightarrow n$

$D \rightarrow T$

$\Rightarrow D \rightarrow T$

Прилагательное

морская

guinea

n / n

$(D \rightarrow T) \rightarrow (D \rightarrow T)$

свинка

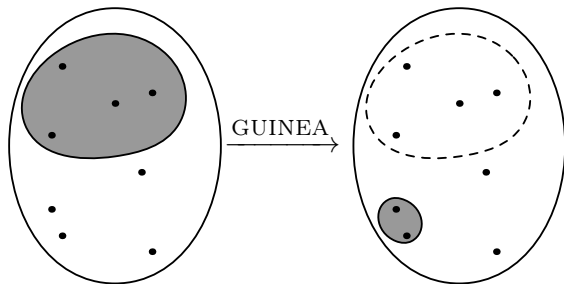
pig

n

$\rightarrow n$

$D \rightarrow T$

$\Rightarrow D \rightarrow T$



Прилагательное

| | | |
|---------|---------|------|
| большой | красный | мяч |
| big | red | ball |

Прилагательное

| | | |
|--------------|--------------|----------|
| большой | красный | мяч |
| big | red | ball |
| <i>n / n</i> | <i>n / n</i> | <i>n</i> |

Прилагательное

| | | | |
|---------|---------|------|-----------------|
| большой | красный | мяч | |
| big | red | ball | |
| n / n | n / n | n | $\rightarrow n$ |

Наречие

очень
very

интересная
interesting

книга
book

Наречие

очень
very

интересная
interesting
n / n

книга
book
n

Наречие

| | | |
|---------------------|-------------|-------|
| очень | интересная | книга |
| very | interesting | book |
| $(n / n) / (n / n)$ | n / n | n |

Наречие

| | | | |
|---------------------|-------------|-------|-----------------|
| очень | интересная | книга | |
| very | interesting | book | |
| $(n / n) / (n / n)$ | n / n | n | $\rightarrow n$ |

Наречие

| | | | |
|---------------------|-------------|-------|-----------------|
| очень | интересная | книга | |
| very | interesting | book | |
| $(n / n) / (n / n)$ | n / n | n | $\rightarrow n$ |

BOOK: $D \rightarrow T$

INTERESTING: $(D \rightarrow T) \rightarrow (D \rightarrow T)$

Наречие

| | | | |
|---------------------|-------------|-------|-----------------|
| очень | интересная | книга | |
| very | interesting | book | |
| $(n / n) / (n / n)$ | n / n | n | $\rightarrow n$ |

BOOK: $D \rightarrow T$

INTERESTING: $(D \rightarrow T) \rightarrow (D \rightarrow T)$

VERY: $((D \rightarrow T) \rightarrow (D \rightarrow T)) \rightarrow ((D \rightarrow T) \rightarrow (D \rightarrow T))$

СОЮЗЫ

The girl whom John likes hates John.

Mary loves Pete and hates John.

СОЮЗЫ

The girl whom John likes hates John.
 np/n n np $(np \setminus s) / np$ $(np \setminus s) / np$ np

Mary loves Pete and hates John.
 np $(np \setminus s) / np$ np $(np \setminus s) / np$ np

СОЮЗЫ

The girl whom John likes hates John.
 np/n n ? np $(np \setminus s) / np$ $(np \setminus s) / np$ np

Mary loves Pete and hates John.
 np $(np \setminus s) / np$ np ? $(np \setminus s) / np$ np

СОЮЗЫ

The girl whom John likes hates John.
 np/n n ? np $(np \setminus s) / np$ $(np \setminus s) / np$ $np \rightarrow s$

Mary loves Pete and hates John.
 np $(np \setminus s) / np$ np ? $(np \setminus s) / np$ $np \rightarrow s$

Структурная неоднозначность

| | | | | | | |
|----------|---------|-----|----------|----|-----|-------|
| pyramid | near | the | box | on | the | table |
| пирамида | рядом с | | коробкой | на | | столе |

Структурная неоднозначность

| | | | | | | | |
|----------|------------------------|----------|----------|------------------------|----------|-------|-----------------|
| pyramid | near | the | box | on | the | table | |
| пирамида | рядом с | | коробкой | на | | столе | |
| n | $(n \setminus n) / np$ | np / n | n | $(n \setminus n) / np$ | np / n | n | $\rightarrow n$ |

Структурная неоднозначность

| | | | | | | | | |
|-----|----------|------------------------|----------|----------|------------------------|----------|-------|-----------------|
| | pyramid | near | the | box | on | the | table | |
| | пирамида | рядом с | | коробкой | на | | столе | |
| I. | n | $(n \setminus n) / np$ | np / n | n | $(n \setminus n) / np$ | np / n | n | $\rightarrow n$ |
| | n | $n \setminus n$ | | | $n \setminus n$ | | | |
| II. | n | $(n \setminus n) / np$ | np / n | n | $(n \setminus n) / np$ | np / n | n | $\rightarrow n$ |
| | n | $(n \setminus n) / np$ | np | | | | | |

<http://lpcs.math.msu.su/~sk/lehre/mfk2018/>