

# Введение в ИИ на примере языка Prolog

Введение: Факты, правила и запросы

<https://github.com/Inscriptor/IntroductionToAI/tree/master/pdf>

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Новосибирский национальный исследовательский государственный  
университет»

4 сентября 2019 г.

# Факты, правила и запросы

## Основные пункты

- ▶ Рассмотреть простые примеры программ на **Prolog**, определить понятия факта, правила, запроса и базы знаний
- ▶ Дать определения основных понятий и синтаксических конструкций, таких как атомы, переменные и термы

# Факты, правила и запросы

## База знаний

Базовые конструкции языка **Prolog**:

- ▶ Факты
- ▶ Правила
- ▶ Запросы

Программа на Prolog представляет собой множество **фактов** и **правил** — **Базу Знаний**. Чтобы использовать информацию, содержащуюся в базе знаний, необходимо ставить **запросы**.

# Факты, правила и запросы

## База знаний

### Пример 1

```
woman(mia).
```

```
woman(jody).
```

```
woman(yolanda).
```

```
playsGuitar(jody).
```

# Факты, правила и запросы

## База знаний

### Пример 1

```
woman(mia).  
woman(jody).  
woman(yolanda).  
playsGuitar(jody).  
listensToMusic(mia).  
musician(yolanda).  
playsGuitar(mia) :- listensToMusic(mia).  
playsGuitar(yolanda) :- listensToMusic(yolanda).  
listensToMusic(yolanda) :- musician(yolanda).
```

# Факты, правила и запросы

## База знаний

### Пример 2

```
musician(mia).  
listensToMusic(jody).  
playsGuitar(mia) :-  
  listensToMusic(mia), musician(mia).  
playsGuitar(jody) :- musician(jody);  
  listensToMusic(jody).
```

# Факты, правила и запросы

## База знаний

### Пример 3

```
woman(mia).
```

```
woman(jody).
```

```
woman(yolanda).
```

```
loves(vincent,mia).
```

```
loves(marcellus,mia).
```

# Факты, правила и запросы

## База знаний

### Пример 4

```
loves(vincent,mia).
```

```
loves(marcellus,mia).
```

```
jealous(X,Y) :- loves(X,Z),loves(Y,Z).
```



# Факты, правила и запросы

## Синтаксис

### Атомы

1. Последовательность строчных или прописных букв, цифр и символов подчеркика, начинающаяся со строчной буквы.
2. Произвольная последовательность символов, заключённая в одинарные кавычки.
3. Последовательность спецсимволов.

### Пример

*mia, marcellus, big\_kahuna\_burger, 'Произвольная строка  
символов', ===>, :-*

# Факты, правила и запросы

## Синтаксис

### Числа

1. Действительные числа: 2,718; 103,3087;  $\pi$ , ...
2. Целые числа: -2, -1, 0, 1, 2, ...

### Переменные

**Переменные** служат для обозначения объектов, значения которых меняются в ходе выполнения программы. Имя переменной задается последовательностью строчных или прописных букв, цифр и символов подчеркивания, начинающейся с прописной буквы или символа подчеркивания.

### Пример

*X, Y, Variable, \_X, X1, \_variable\_with\_some\_info\_*

# Факты, правила и запросы

## Синтаксис

### Термы

*Терм (составной терм)* состоит из **функтора** и последовательности аргументов в скобках.

1. Любой атом или число является термом. Такие термы называются **константами**.
2. Любая переменная является термом.
3. Имя функтора — это атом.
4. Переменная не может быть функтором.
5. Аргументы составного терма должны быть термами.

### Пример

*loves(vincent, mia), playsGuitar(jody), jody, musician(mia),  
eats(cat, Prey)*

# Факты, правила и запросы

## Проверочные вопросы

Какие из перечисленных строк являются атомами, какие переменными, а какие не являются ни тем, ни другим?

1. `vINCENT`
2. `Foot`
3. `x1`
4. `Y3`
5. `big_kahuna_burger`
6. `'Криминальное чтиво'`
7. `roast chicken`
8. `_IndianaJones`
9. `'_IndianaJones'`

# Факты, правила и запросы

## Проверочные вопросы

Какие из перечисленных ниже строк являются атомами, переменными или составными термами, а какие вообще не являются термами? Для каждого составного терма укажите имя функтора и его арность.

1. `loves(vincent,mia)`
2. `'loves(vincent,mia)'`
3. `Eats(cat,mouse)`
4. `hasChildren(cat,kittens)`
5. `and(musician(jody),artist(mia))`
6. `and(musician(X),artist(Y))`
7. `_and(musician(jody),artist(mia))`
8. `(Butch kills Vincent)`
9. `kills(Butch,Vincent)`
10. `kills(Butch,Vincent`

# Факты, правила и запросы

## Проверочные вопросы

Сколько фактов, правил, высказываний и предикатов в следующей базе знаний? Для каждого правила назовите вывод и цели.

```
woman(mia).
```

```
woman(jody).
```

```
man(jules).
```

```
person(X) :- man(X); woman(X).
```

```
loves(X,Y) :- knows(Y,X).
```

```
father(Y,Z) :- man(Y), son(Z,Y).
```

```
father(Y,Z) :- man(Y), daughter(Z,Y).
```

# Факты, правила и запросы

## Упражнения

Запишите следующую базу знаний на языке Prolog.

- ▶ Бутч убийца.
- ▶ Миа и Марселлас женаты.
- ▶ Зед мертв.
- ▶ Марселлас убьет любого, кто сделает Мие массаж стопы.
- ▶ Миа любит любого, кто хорошо танцует.
- ▶ Джулс ест все, что вкусно или питательно.

# Факты, правила и запросы

## Упражнения

Пусть дана следующая база знаний:

```
sportsman(john).
```

```
hasUniform(harry).
```

```
footballPlayer(harry).
```

```
sportsman(X) :- isTrained(X),hasUniform(X).
```

```
isTrained(X) :- footballPlayer(X).
```

Как Prolog ответит на следующие запросы?

1. `sportsman(john).`
2. `footballPlayer(john).`
3. `sportsman(harry).`
4. `sportsman(X).`
5. `hockeyPlayer(john).`



# Факты, правила и запросы

## Дополнительное задание

Средствами языка Prolog **определить, какие животные не имеют хозяина.**

1. Бутси — коричневая кошка.
2. Корни — черная кошка.
3. Мак — рыжая кошка.
4. Флэш, Ровер и Спот — собаки, Ровер — рыжая, а Спот — белая.
5. Все животные, которыми владеют Том и Кейт, имеют родословные.
6. Том владеет всеми черными и коричневыми животными, а Кейт владеет всеми собаками небелого цвета, которые не являются собственностью Тома.
7. Алан владеет Мак, если Кейт не владеет Бутси и если Спот не имеет родословной.
8. Флэш — пятнистая собака.