

# Математическая логика и логическое программирование

mk.cs.msu.ru → Лекционные курсы  
→ Математическая логика и логическое программирование (3-й поток)

## Блок 36

Хорновские логические программы:  
содержательное сравнение семантик

Лектор:  
**Подымов Владислав Васильевич**  
E-mail:  
**valdus@yandex.ru**

ВМК МГУ, 2024/2025, осенний семестр

Для ХЛП были введены две семантики:

▶ Декларативная:

- ▶ программа и запрос — это формулы
- ▶ правильный ответ — это такой, для которого запрос логически следует из программы

▶ Операционная:

- ▶ шаг вычисления — это построение SLD-резольвенты
- ▶ SLD-вычислимый ответ — это такой, который можно получить при помощи последовательности таких шагов

С одной стороны, **операционная семантика** может расцениваться как «чисто техническое» дополнение к декларативной, в котором говорится, как именно на компьютере вычисляются правильные ответы

С другой стороны, так как вычисление программы на компьютере — это важно и неизбежно, то хотелось бы иметь более «интуитивно ясное» понимание происходящего

Запрос « $?C_1, \dots, C_k$ » — это:

- ▶ Согласно **декларативной семантике**: обращённый к программе вопрос «для каких значений целевых переменных утверждения  $C_1, \dots, C_k$  обязательно верны, если считать верным всё то, что записано в программе?»
- ▶ Согласно **операционной семантике**: список задач, записанных в виде атомов, общий ответ к которым нас интересует

Факт « $A$ ;» — это:

- ▶ Согласно **декларативной семантике**: утверждение о том, что  $A$  безусловно верно (для любых значений используемых переменных)
- ▶ Согласно **операционной семантике**: тривиальный способ решения задачи  $A$ , в котором сразу выдаётся ответ
  - ▶ Правило SLD-резолюции — это объявление об успешном решении задачи  $A$  с записью ответа в унификатор

**Правило** « $A \leftarrow B_1, \dots, B_k$ » для  $k \geq 1$  — это:

- ▶ Согласно **декларативной семантике**: утверждение о том, что если верны все утверждения  $B_1, \dots, B_k$ , то верно и  $A$
- ▶ Согласно **операционной семантике**: запись способа решения задачи  $A$ , согласно которому следует решить (под)задачи  $B_1, \dots, B_k$  и скомбинировать ответ к  $A$  из ответов к этим подзадачам
  - ▶ Правило SLD-резолюции — переход к решению подзадач с записью способа комбинирования ответов в унификатор

**ХЛП**  $\mathcal{P}$  — это:

- ▶ Согласно **декларативной семантике**: база знаний, посчитанных правильными, существенными и достаточными для ответов на интересующие вопросы
- ▶ Согласно **операционной семантике**: запись всевозможных способов решения (достаточного набора решений) интересующих задач и всех возникающих подзадач

С точки зрения **декларативной семантики**, порядок записи утверждений в программе и атомов в телах правил и запросов неважны:

- ▶ Конъюнкция коммутативна (можно переставлять атомы в телах без изменения смысла формул)
- ▶ Множество — это неупорядоченная совокупность элементов

С точки зрения **операционной семантики**, резонно предположение, что порядок записи утверждений и атомов в телах может быть важен:

- ▶ Зависят ли результат вычисления от выбора конкретных способов решения подзадач?
  - ▶ *Очевидно, что да:* ранее уже были примеры вычислений, порождённых одним и тем же запросом к одной и той же программе, но приводящих к разным ответам или вовсе не приводящих к ответу
- ▶ Зависит ли результат вычисления от выбора порядка решения подзадач?
  - ▶ *А это не так очевидно*