

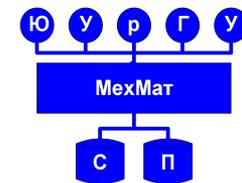
# Логическое программирование

Пролог  
Джуанышбеков Алан





# Содержание

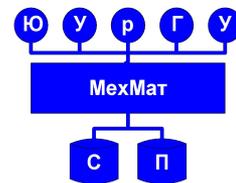


2

- **История и основатели языка**
- **Ключевые особенности**
- **Диалект SWI-Prolog**

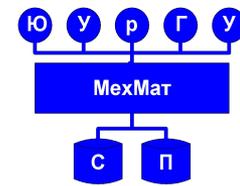


# Язык Пролог



3

- PROLOG ~ “**PRO**gramming in **LO**gic” (“Программирование в терминах логики”) – самый популярный язык логического прогр.
- Язык основан на теории исчисления предикатов первого порядка и методах доказательства теорем.
- Основной метод вычислений – резолюция (“resolution”, процедура доказательства)
- Поддерживает декларативный (описательный) стиль программирования – программы конструируются в терминах точного определения проблемной ситуации / формулировки задачи, без написания программы в виде последовательности инструкций по выполнению алгоритма («что истинно», а не «как решить задачу»)
- Программа на Прологе определяет, является ли заданная цель истинной/достижимой, и если да – то при каких условиях / значениях переменных («что получить»). Процедурность Пролога выражается в опеределении порядка действий по достижению



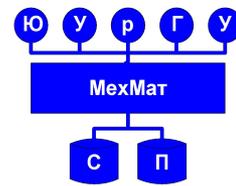
# История Пролога (основы)

4

- 1965 , "A machine oriented logic based on the resolution principle", "Journal of the ACM №12", **Дж. Робинсон** представил метод автоматического поиска доказательства теорем в исчислении предикатов первого порядка - "принцип резолюции".
- работа **Роберта Ковальского** "Логика предикатов как язык программирования", 1974: заложила теоретические основы.
- В 1973 году "группа искусственного интеллекта" во главе с **Аланом Кольмероэ** создала в Марсельском университете программу, предназначенную для доказательства теорем.; программа использовалась при построении систем обработки текстов на естественном языке; получила название Prolog (от Programmation en Logique); прообраз Пролога (1я эксперим. реализация)



# История Пролога (реализации)

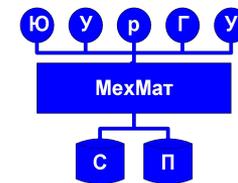


5

- *Первая программа* на Прологе была написана в начале 1970 годов во Франции, в рамках проекта по пониманию естественного языка.
- **Маартен ван Эмден** из Эдинбурга (экспериментальная демонстрационная система); совместно в 1976 г. предложили два подхода к прочтению текстов логических программ: процедурный и декларативный.
- В 1977 году в университете Эдинбурга, каф. ИИ, **Дэвид Уоррен** и **Фернандо Парейра** создали очень эффективный компилятор языка для ЭВМ DEC-10 ("эдинбургская версия") - прототип для многих последующих реализаций Пролога; был сам написан на Прологе.
- В 1980 году **Кларк и Маккейб** в Великобритании разработали версию Пролога для персональных ЭВМ.
- В 1981 году стартовал проект Института по разработке методов создания компьютеров нового (пятого) поколения.

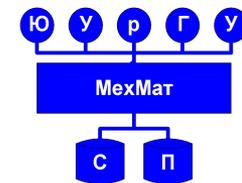


# Ключевые особенности



6

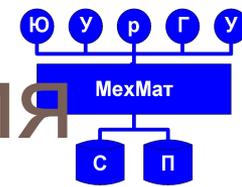
- Усилия программиста должны быть направлены на описание логической модели фрагмента предметной области решаемой задачи в терминах объектов предметной области, их свойств и отношений между собой, а не деталей программной реализации.
- Пролог - язык для описания данных и логики их обработки.
- Программа на Прологе не является таковой в классическом понимании, поскольку не содержит явных управляющих конструкций типа условных операторов, операторов цикла и т. д., а представляет собой модель фрагмента предметной области, о котором идет речь в задаче.
- Решение задачи записывается не в терминах компьютера, а в терминах предметной области решаемой задачи, в духе модного сейчас объектно-ориентированного программирования.
- Пролог очень хорошо подходит для описания взаимоотношений между объектами. Поэтому Пролог называют реляционным языком.



# Достоинства Пролога

7

- Часто используется для создания систем управления базами данных, где применяются очень сложные запросы, которые довольно легко записать на Прологе.
- В Прологе очень компактно, по сравнению с императивными языками, описываются многие алгоритмы;
- Пролог-программу, как правило, очень легко писать, понимать и отлаживать.
- Прологу присущ ряд механизмов, которыми не обладают традиционные языки программирования: сопоставление с образцом, вывод с поиском и возвратом.
- Для хранения данных в Прологе используются списки, а не массивы. В языке отсутствуют операторы присваивания и безусловного перехода, указатели. Естественным и зачастую единственным методом программирования является рекурсия.

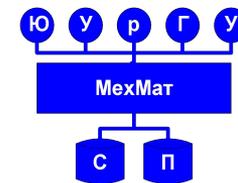


# Основные области применения

## Пролога

8

- быстрая разработка прототипов прикладных, автогенерация кода;
- верификация программ и разработка высокоуровневых ЯП;
- системы автоматического программирования;
- естественно-языковые интерфейсы для существующих систем;
- символьные вычисления: решение уравнений, дифференц./интегрир.;
- автоматическое доказательство теорем;
- проектирование динамических реляционных БД и СУБД;
- экспертные системы и оболочки экспертных систем;
- автоматический перевод с одного языка на другой;
- системы автоматизированного проектирования;
- и многие другие области ... (в т.ч. связанные с ИИ)



# Ключевые особенности

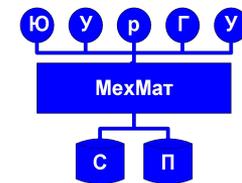
9

## Области, для которых Пролог не предназначен:

- большой объем арифметических вычислений (обработка аудио, видео и т.д.);
- написание драйверов.

## К достоинствам языка относятся:

- сочетание декларативного и процедурного подхода;
- простые и легко понимаемые тексты программ;
- высокая степень модульности, обеспечивающая модификацию и отладку программ;
- эффективность реализации интерпретатора (транслятора) на всех типах ЭВМ.



# Диалекты Пролога

10

- На сегодня существует довольно много реализаций Пролога. Наиболее известные из них следующие:
  - Turbo Prolog,
  - SWI Prolog,
  - Micro Prolog,
  - AMZI-Prolog,
  - Arity Prolog,
  - CProlog,
  - Quintus Prolog,
  - Strawberry Prolog,
  - UNSW Prolog и т. д. ...
- В России были разработаны такие версии Пролога как:
  - Пролог-Д (Сергей Григорьев),
  - Акторный Пролог (Алексей Морозов),
  - Флэнг (Александр Манцивода, Вячеслав Петухин).

- мощная среда разработки с набором графических инструментов XPCЕ, распространяемая на условиях лицензии GNU GPL.
- развитие началось в 1987 г., и сегодня он широко используется в исследованиях, образовании, а также в коммерческих приложениях.
- довольно популярная система, в основном благодаря удобной среде и переносимой библиотеке для создания графического интерфейса.
- почти как все реализации в основном следует знаменитому «эталону» - [Edinburgh Prolog](#), но содержит частично реализованные особенности [ISO Prolog](#).
- содержит быстрый компилятор, профилировщик, набор библиотек и удобный интерфейс для подключения Си-модулей.
- реализован для ряда UNIX-платформ таких как HP, IBM Linux, для NeXT, OS/2, Sun и Sparc, а также для традиционного семейства ОС



- Язык Пролог является классическим языком парадигмы логического программирования; основан на декларативном стиле.
- Автор Пролога – Алан Кольмероэ из Марсельского университета, разработавший 1ю версию языка в 1973 году.
- Пролог используется во многих областях, связанных с искусственным интеллектом.
- Существует множество разновидностей (диалектов) Пролога, одна из самых эффективных – версия SWI Prolog, изучению которой будет уделено время на практике.