

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

**Н.Н. Дацун**

Донецкий государственный технический университет

e-mail: [datsun@pmi.donetsk.ua](mailto:datsun@pmi.donetsk.ua)

Дисциплина „Функциональное и логическое программирование“ (ФилП) для студентов специальности 7.080403 „Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем“ (профилизация „Системное программное обеспечение“) является профессионально-ориентированной.

В Донецком государственном техническом университете эта дисциплина преподается в 5-м семестре. Ее „предшественниками“ являются дисциплины „Теоретические основы информатики“, „Базы данных и базы знаний“, а „последователями“ — „Проектирование программного обеспечения интеллектуальных систем“.

Дисциплина состоит из четырех разделов:

- функциональное программирование и язык Lisp;
- логическое программирование и язык Prolog;
- логическое программирование и базы данных (Prolog как язык запросов баз данных, как реляционный язык, ориентированный на кортежи и домены, CPR-системы);
- дедуктивные базы данных (БД) и язык Datalog.

При выполнении лабораторных работ студентами используются трансляторы для MS-DOS: mulisp-86 (ф. IBM), Turbo-Prolog 2.0 (ф. Borland Inc.) и PROLOG-PLUS alpha version (КГУ).

Следующие причины побудили нас к созданию своих собственных систем программирования для поддержки процесса обучения ФилП:

- экспансия Windows-технологий в программном обеспечении;
- недоступность для отечественного университетского образования фирменных продуктов для языков Lisp и Prolog;
- „закрытость“ компилятора Turbo-Prolog, не допускающая расширения транслятора на случай логического вывода в условиях неопределенности, а позволяющая только его непосредственное программирование;
- наличие только исследовательских проектов по дедуктивным БД и Datalog ‘у.

В настоящее время в учебном процессе при изучении ФилП используются собственные разработки кафедры „Прикладная математика и информатика“. Это интегрированные среды SDMLisp for DOS, Fuzzy Prolog for DOS и Datalog for Windows.

Охарактеризуем названные программные продукты для учебных приложений.

SDMLisp for DOS (реализация Д. Салашника) — интерпретатор Common Lisp'a с интегрированной средой типа Borland на Turbo-Vision:

- допустима работа в режиме интерпретации (трансляция и исполнение каждого S-выражения) и псевдокомпиляции;
- распределение листовой памяти выполняется по собственному алгоритму (нет необходимости в „сборщике мусора“ в чистом виде);
- разрушающие функции не реализованы, т. к. в учебных приложениях они не используются.

Fuzzy Prolog for DOS (реализация А. Бондаренко) — интерпретатор Prolog'a, близкий по синтаксису и возможностям к эдинбургской версии, допускающий логический вывод как традиционный, так и в условиях неопределенности:

- при логическом выводе в условиях неопределенности с каждым утверждением связывается коэффициент уверенности CF (в стиле MYCIN). Он задается после утверждения в виде десятичного

- числа в диапазоне 0..100:  $P(X, 2) : \neg q(X), r(a, X, b) : 70$ ;
- если коэффициент уверенности не задан, он принимается равным 100;
  - вывод считается в условиях неопределенности, если при доказательстве цели хотя бы одна из подцелей сопоставляется с утверждением, имеющим CF отличный от 0.
- Datalog for Windows (реализация Д. Жирного) — транслятор Datalog'a, допускающий интерфейс с несколькими коммерческими реляционными СУБД:
- особенностью Datalog'a является наличие множества его вычислительных моделей. В реализации выбрана инфляционная модель как наиболее естественная для программ с отрицанием. Опытная эксплуатация транслятора в учебном процессе показала необходимость наличия минимум двух вычислительных моделей (для линейных и взаимно рекурсивных программ) и соответственно механизма выбора модели;
  - экстенциональная БД может быть как во внешней памяти (Datalog связывается с файлами в форматах многих коммерческих СУБД — dBase, FoxPro, Paradox и др. через IDAPI), так и в теле Datalog-программы в виде множества фактов;
  - при вычислении проводится оптимизация порядка предикатов в запросе для повышения скорости получения результатов по нему;
  - степень прозрачности интерфейса логического вывода — прозрачная;
  - связывание логического вывода с БД динамическое.
- Все разработанные интегрированные среды имеют встроенные текстовые редакторы, а Datalog for Windows — собственный редактор БД и другие сервисные средства.