

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ

III Международная
научно-практическая конференция

**Современные
информационные технологии
и ИТ-образование**

Сборник докладов

Под редакцией
проф. В.А. Сухомлина



МОСКВА – 2008

УДК 004
ББК 32.81
С56

*Печатается по решению редакционно-издательского отдела
факультета Вычислительной математики и кибернетики
Московского государственного университета*

Рецензенты: профессор, д.ф.-м.н. *А.Н. Томилин*
профессор, д.ф.-м.н. *Л.А. Калининченко*

С56 **Современные информационные технологии и ИТ-образование: III Межд. науч.-практ. конф., Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, 6-9-декабря 2008 г.: Сб. докладов: Учебно-методическое пособие/ Под ред. В.А. Сухомлина. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 568 с.**
ISBN 978-5-317-02628-8

В сборник включены доклады III Международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование», прошедшей в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова 6-9 декабря 2008 г. Целью конференции являлась интеграция усилий университетов, науки, индустрии и бизнеса в решении актуальной задачи построения востребованной национальной открытой системы ИТ-образования.

Материалы сборника предназначены для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, интересующихся проблемами ИТ-образования, теоретическими, методологическими и прикладными вопросами в области информационных технологий.

УДК 004
ББК 32.81

Напечатано с готового оригинал-макета

Издательство ООО «МАКС Пресс»
Лицензия ИД №00510 от 01.12.99 г.
Подписано к печати 03.12.2008 г.
Формат 60x90 1/16. Усл.печ.л. 35,5. Тираж 200 экз. Заказ 724.
Тел. 939-3890. Тел./Факс 939-3891.
119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, МГУ им. М.В.Ломоносова,
2-й учебный корпус, 627 к.

ISBN 978-5-317-02628-8

© Факультет ВМК МГУ
имени М.В. Ломоносова, 2008

Декларативное программирование. Рефал в обучении

*М.Ш. Исламов, Аспирант, ассистент
УдГУ, Ижевск*

В данной работе поднимается проблема преподавания декларативного программирования на младших курсах ВУЗов для ИТ-специальностей, дан краткий анализ текущего состояния данного направления в России и мире, излагаются результаты проведенной работы в данном направлении в Удмуртском Государственном Университете, в котором на протяжении уже нескольких лет, наряду с широко распространенными языками программирования, студентам первого курса преподаются языки: Рефал, Lisp и Пролог.

Безусловно, нельзя говорить о программировании в образовании, ограничиваясь при этом только рассмотрением структурного программирования и ООП. Как показывает история развития ИТ-индустрии, одни популярные технологии достаточно быстро приходят на смену другим, что диктует определенные требования к концепциям и предметам преподавания, ведь нет никаких гарантий в том, что через несколько лет JAVA и C# не будут по популярности близки к Turbo Prolog'у и PL/1. Как следствие - специалист, "натасканный" на технологии, актуальные и востребованные сегодня, завтра уже может оказаться бесполезным. Такое образование, бесспорно, будет неэффективным. С другой стороны, точно предсказать, когда и какие направления будут актуальными, скажем, через 5-10 лет, не представляется возможным. Поэтому, по мнению автора, необходимо выделять равные приоритеты сразу несколькими парадигмам, позволяя таким образом будущим специалистам взглянуть "с высоты птичьего полёта" на все методологии, которые включает в себя понятие программирования и увидеть всю иллюзорность ограничений любой конкретно взятой.

Постановка вопроса "какой язык программирования лучше для обучения программированию" столь же адекватна, как вопрос "на скольких слонах земля будет стоять устойчивей".

Декларативное программирование

Одной из известных парадигм написания программ является **ДЕКЛАРАТИВНЫЙ СТИЛЬ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**. Программы на декларативных языках представляют собой совокупности фактов (утверждений), описывающих предметную область в повествовательном наклонении. Вызовом программы является постановка задачи в терминах описанной предметной области, которую уже решает интерпретатор

декларативного языка. Выше было упомянуто о 3-ех таких языках программирования: Рефал, Пролог и Lisp. Согласно одной из самых распространенных классификаций ЯП, декларативный стиль включает в себя функциональные языки (Рефал и Lisp) и логические (Пролог). Существует также другая классификация, в которой Рефал и Пролог относятся к "сентенциальному стилю программирования" (данный термин предложил русский ученый, создатель языка Рефал - В.Ф.Турчин. Позже термин был закреплен в [1].).

Исторически сложилось так, что применение указанных языков не достигло промышленного масштаба в нашей стране (напр. по сравнению с ООП) и ограничилось в основном использованием в академических и научно-исследовательских целях. Однако на Западе существует несколько серьезных решений на основе функционального программирования (AutoCAD, Emacs, Maxima и др.), демонстрирующих успешную применимость этих языков на практике. Кроме того, существует множество примеров учебных задач, которые решаются декларативными языками гораздо быстрее и красивее, чем аналогичные решения для популярных промышленных языков (Пролог: ханойская башня, Refal: символьная производная от функции, факториалы больших чисел и др.). И лишь развитие языка Рефал в нашей стране, подарившее достижения в супер-компиляции и метавычислениях (в которых Россия еще не так давно занимала одну из лидирующих позиций) является ложкой меда в бочке дегтя.

Все это подчеркивает необходимость выяснения причин непопулярности этих эффективных инструментов, особенно сейчас - когда поднимается вопрос стандартизации образования. Ведь если нетрадиционные языки будут известны достаточно большому количеству специалистов, то у руководства фирм и предприятий не будет причин отказывать программисту в их использовании, объясняя это нежеланием усиления зависимости от одного человека (с чем автор сталкивался лично), даже если это сократит время на разработку продукта с нескольких дней до нескольких часов.

Для поверхностной оценки популярности тех или иных языков и направлений достаточно воспользоваться популярной поисковой системой с гибкой логикой запросов. Например, анализируя веб-страницы Интернета, которые были созданы или изменены за последний год, можно обнаружить следующую статистику для языков Lisp, Prolog, Refal и одного из актуальнейших направлений - метавычислений:

Таблица 1. Результат поиска в google

	Всего		Год	
	Eng	rus	eng	rus
Prolog	2 010 000	54 600	118 000	170 000
Lisp	394 000	63 100	293 000	13 600
Refal	4 430	1 580	396	130
Метавыч.	75 200	102	8 050	24
Прогр-е	177 000 000	19 400 000	24 900 000	447 000

В таблице 2 все эти значения были поделены на соответствующие результаты поиска слова “программирование”/“programming”, и затем умножены на 10000 (для удобства сравнения), в результате чего получилась таблица коэффициентов, отражающих относительный интерес внутри каждой языковой зоны для каждого языка.

Таблица 2. Коэффициенты относительности

	Eng		Rus	
	Всего	Год	Всего	Год
Prolog	113,56	47,39	28,14	440,41
Lisp	22,26	117,67	32,53	35,23
Refal	0,25	0,16	0,81	0,34
Метавыч.	4,25	3,23	0,05	0,06

На таблице видно, что в то время, когда популярность Пролога на Западе за последний год упала примерно в два с половиной раза, у нас Пролог оказался в лидерах по росту популярности среди представленных языков и подскочил более чем в пятнадцать раз по сравнению со всем анализируемым периодом. В то же время растущий интерес к Лиспу на западе (пятикратный рост) никак не влияет на данные для нашей языковой зоны. Так же заметен спад доли интереса к языку Рефал, после кон. 90-х – нач. 2000-х годов (вероятно связанный с высоким ростом популярности других языков).

На таблице 3 показаны отношения результатов запросов между английской и русской зонами Интернета.

Таблица 3. Отношение интересов: Eng/Rus

	Всего	Год
Prolog	0,027	1,441
Lisp	0,160	0,046
Refal	0,357	0,328
Метавыч.	0,001	0,003
Программирование	0,110	0,155

Очевидно преимущество у нас языка Пролог, недооценка языка Лисп и достаточно стабильные отношения для Рефала, метавычислений и программирования в целом. Особо стоит обратить внимание на то, что информация по метавычислениям относительно слабо представлена в интернете, поскольку это направление напрямую зависит от программных средств, позволяющих комфортно и гибко оперировать с текстами программ. Первые работы по метавычислениям появились одновременно в СССР [2] и Японии [3], и в нашей стране они тесно связаны с развитием языка Рефал [1966, В.Ф.Турчин]. Однако несмотря на этот факт, ни Рефал, ни метавычисления так и не получили широкого распространения, в отличие от языка Пролог, который в 80-х годах имел и высокую популярность и шанс доказать свою состоятельность...

Опыт преподавания декларативных языков

В Удмуртском Государственном Университете студенты специальности "Прикладная математика и информатика" на первом курсе изучают язык Рефал (диалект Рефал-5), затем Lisp и Пролог. Как показала практика преподавания, столь раннее знакомство с Рефалом не является преждевременным, а наоборот, способствует обучаемости другим - структурным языкам, а позже (после изучения студентами основ математической логики) - функциональным. На данном этапе обучения у студента происходит разделение логико-математического и гуманитарного понимания типа данных (решая Рефал-задачи, студент узнает что слово - это не всегда список букв, что оно в зависимости от языка может быть неделимым - термом, - следовательно, необходимо учитывать лишь логику языка программирования, а не графическое изображение текста). Рефал также знакомит студентов с техникой шаблонов данных, сопоставлением с образцом, рекурсией и плюсами ее использования. У студентов вырабатывается гибкость мышления, что дает навыки формулировки требований и постановок задач (и подзадач).

Удобность данного языка в обучении первокурсников подтверждается также тем, что отдельные студенты в конце первой сессии уже могут написать Рефал-программу получения самых релевантных слов из текста, чего не могут сделать на Pascal и C. Известен так же случай, ко-

гда студенты первого курса предложили решение “задачи о золотой горе” [4] на языке Рефал, которое оказалось эффективнее решения преподавателя (на что тот, по рассказам студентов, сильно обиделся).

Другим интересным примером является решение задачи “Игра ХО”, в которой компьютер играет с человеком и не проигрывает. Студенту было предложено решить задачу на любом изученном ранее языке, после чего он написал программу на Базисном Рефале, которая просчитывает все ходы и выбирает оптимальный.

Диалект Рефала

Для дальнейшего эффективного обучения студентов программированию с помощью декларативных языков, автором был разработан и реализован диалект языка Рефал, являющийся расширением Рефала-5. Был добавлен механизм определения пользовательских типов переменных с помощью РБНФ-подобной грамматики, что позволяет уже на раннем этапе обучать студентов работе с регулярными выражениями и формальными системами описания синтаксисов, протоколов и структур данных. В будущем язык предполагается применять для обучения мета-вычислениям, и исследованиям в этом направлении.

Выводы

Декларативное программирование уже доказало свою применимость и пользу как в науке, так и при решении практических задач. На практике проверено, что оно доступно начинающим программистам. Кроме того, имеется широкий простор для дальнейшего развития и научных исследований. Стимулирование этого направления полезно не только для науки, но и для бизнеса (скорость разработки программ), для развития страны в целом: лидерские позиции в передовых ИТ-отраслях (супер-компиляция, метавычисления), поддержка отечественного инновационного направления.

Предлагается использовать полученный в УдГУ опыт, обратить внимание на декларативные языки, в частности Рефал, и рассмотреть целесообразность их включения как альтернатив в образовательные стандарты наравне со стереотипами (структурное, ООП).

Литература

1. Н.Н. Непейвода, И. Н. Скопин Основания программирования. Москва, Ижевск, 2003 г.
2. Турчин В.Ф. Эквивалентные преобразования рекурсивных функций описанных на Рефале // Теория языков и методы программирования. Труды Симпозиума по теории языков и методам программирования. Киев–Алушта, 1972. стр.31–42.
3. Futamura Y. Partial Evaluation of Computation Process -- An Approach to a Compiler-Compiler // Systems. Computers. Controls.. Vol. 2(5), pp.45-50. 1971.
4. http://ru.wikibooks.org/wiki/Рекурсия:_плохо_или_хорошо