

## ИНТЕНСИОНАЛЬНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ТИПОВ ДАННЫХ В МОДЕЛИ ВЫЧИСЛЕНИЙ ЯЗЫКА PASCAL

В.Л.Кистларов

Рассмотрим два подхода в знаковом моделировании. Первый подход - "синтетический", когда наблюдая какой-либо феномен мы сразу непосредственно конструируем его модель. Второй подход - "феноменологический" заключается в следующем. Определив некоторый фиксированный набор типов возможных значений (типов данных) мы определяем частичные функции на множествах таких значений. После этого, полагая, что выбранного набора типов значений и функций над ними достаточно для того, чтобы при помощи них описать свойства наблюдаемого феномена, мы записываем уравнение относительно неизвестных параметров феномена и, решая его, строим модель объекта. Как в первом, так и во втором подходе мы имеем дело с алгоритмом построения модели, но в процессе его выполнения мы можем столкнуться с двумя ситуациями.

Первая ситуация заключается в том, что не существует модели, которая бы удовлетворяла записанному уравнению и использовала бы только выбранные типы значений.

Вторая - когда такая модель существует, но используемый ал-

горитм решения уравнения не реализуется на выбранном наборе типов значений.

Записывая уравнение мы еще не знаем существует ли модель на определенном множестве типов значений, но то, что в процессе решения уравнения мы пришли к нереализуемости алгоритма на этом множестве, еще не означает, что модели не существует. Записывая алгоритм решения мы формулировали его в виде некоторой последовательности вычислений суперпозиции функций. При этом, в процессе вычисления может понадобиться вычислить значение  $F(x_0)$ , а  $x_0$  не лежит в области определения  $F$ . Вопрос о дальнейшем ходе вычислений в подобных случаях является предметом нашего рассмотрения.

Наиболее распространенный подход к интерпретации семантики вычислений значений частичных функций в современных языках программирования заключается в том, что в вышеописанном случае вычисления аварийно прекращаются.

Неудовлетворительность такого подхода следует из осознания того, что возникновение такой ситуации может еще не означать отсутствие модели, и что, возможно, надо просто выбрать другую форму алгоритма, где иной порядок вычислений позволит довести вычисления до конца.

Но поиски другой формы алгоритма могут быть весьма затруднительны, а сам новый алгоритм более громоздким.

Нельзя ли продолжить вычисления даже в этом случае, получая в результате вполне осмысленный ответ?

Пусть  $F : X \rightarrow Y$  и  $x_0 \notin X$ . Что такое для нас  $F(x_0)$  в этом случае? Какое может быть наше "оправдание" желанию продолжить вычисления в данном случае? Оправдание следующее.

У нас и не было нужды вычислять значение  $F(x_0)$ . А то, что мы инициировали такое вычисление, так то нас заставил порядок вычислений продиктованный алгоритмом. И мы надеемся, что поскольку алгоритм "в целом" должен выдать "нормальный" результат, то коль скоро он заставил нас вычислять  $A = F(x_0)$ , то значит либо потом будет инициировано вычисление  $F(A) = F^{-1}(F(x_0)) = x_0$ , либо выяснится, что это значение вообще не нужно. Поэтому следует "запомнить" факт произведенного вычисления вызова  $F(x_0)$  - произвести задержку в вычислениях, расширив множество всех значений новым синтаксическим объектом вида  $F(x_0)$ , который мы будем называть **интенционалом** функции  $F$  в точке  $x_0$ . Для того, чтобы после этого можно было

продолжать вычисления на таком расширенном множестве значений, необходимо доопределить какие-то частичные функции в точках расширения. Естественно, что такое доопределение функций должно быть "корректным", что может определяться различными критериями, общая суть которых - "правильный" окончательный результат. Главное - чтобы в языке была возможность явно доопределять функции на порожденных интенсионалах, а для этого необходимо наличие средств анализа структуры этих интенсионалов.

Если же в результате таких вычислений останутся интенсионалы в конечном выражении, то тогда мы уже сможем сделать вывод о том, что мы столкнулись с первой ситуацией - отсутствие модели.

Предложенная модель вычислений позволяет дать интерпретацию типов данных как интенсионалов частичных функций и таким образом обосновать введение типов данных в языки, как способ интерпретации "не корректных" вычислений с целью обеспечения более удобных форм записи алгоритмов. Чем "безоглядней" и "прямолинейней" написан алгоритм, тем больше интенсионалов функций будет возникать в процессе вычислений, т.е. тем больше различных типов данных будет необходимо определить в программе.

Язык FLAC [1] основан на модели вычислений предложенной выше. Он был успешно применен для создания системы компьютерной алгебры, где вопрос об адекватных средствах построения и анализа типов данных традиционно является наиболее острым.

#### Литература

1. Кистлеров В.Л. Принципы построения языка алгебраических вычислений FLAC. - М.: Препринт ИПУ, 1987.

**СЕМИОТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ФОРМАЛИЗАЦИИ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Всесоюзная школа-семинар  
«Боржоми-88»**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ И СООБЩЕНИЙ**

**МОСКВА 1988**

**Всесоюзный институт научной и технической информации**

**ГКИТ СССР и АН СССР**

**Институт кибернетики АН Грузинской ССР**

**Вычислительный центр АН СССР**

**Научный совет по проблеме "Искусственный интеллект" Отделения  
информатики, вычислительной техники и автоматизации АН СССР**

---

**СЕМИОТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

**ФОРМАЛИЗАЦИИ**

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Всесоюзная школа-семинар**

**г.Боржоми, 22-30 апреля 1988 г.**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ И СООБЩЕНИЙ**



**Москва 1988**

Председатели Оргкомитета чл.-корр. АН ГССР Г.Д. х а р а т и ш в и л и  
проф. П.В. Неостеров

Председатель Программного комитета академии Г.С. П о с п е л о в

Руководители секций

Проф. Д.А. П о с п е л о в , докт. филол.наук Вяч.В.И в а н о в

Составитель

к.с.и. В.К. Ф и н и

Редакторы

к.ф.-м.и. М.М. З а б е ж а й л о , Е.В. Р а х и л и н а ,  
В.В. Р ы ж и н о в , к.ф.-м.и. Д.П. С и в о р ц о в ,  
Е.Ф. Ф е б р и а н т о в а , М.В. Ф и л и п е н н о

Ответственный редактор

доц. Р.С. Г и я р е в о и я

С Е К Ц И Я    I

ЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА  
ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Руководитель

Д.А. П о с п е л о в

Ученый секретарь

В.Ф. Ф а б р и к а н т о в а

---

	Сдано в набор 15,03,88	
Подписано в печать 26,02,88		Т-02869
Формат 60x90 1/16	Печать офсетная	Бум. офс.
Усл. печ. л. 26,5	Усл. кр.-отт. 26,62	Уч.-изд. л. 22,81
Тир. 250 экз.	Зах. 2226	Цена 1р.55к.

---

Производственно-издательский комбинат ВИНТИ  
140010, Люберцы 10, Московской обл.,  
Октябрьский проспект, 403