

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ СИМПОЗИУМА
ПО ВОПРОСАМ ОБРАБОТКИ СИМВОЛЬНОЙ
ИНФОРМАЦИИ

3—5 ноября

СИСТЕМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ С ЯЗЫКА ЛИПС ДЛЯ МАШИНЫ БЭСМ—6

СИЛАГАДЗЕ Г. С. (Тбилиси, ВЦ АН ГССР)

До последнего времени основные усилия в нашей стране были направлены к созданию систем программирования с вычислительной ориентацией. Решение задач обработки символьной информации и моделирование разумного поведения становится все более актуальным, но средства для их обработки пока еще очень бедны.

Для заполнения этого пробела в ВЦ АН СССР был создан транслятор интерпретирующего типа с языка ЛИСП, который зарекомендовал себя как одно из самых удобных средств для описания задач обработки символьной информации и методов их решения.

Система содержит как интерпретатор, так и компилятор. Она оформлена как стандартная программа для машины БЭСМ—6. С ее помощью можно обрабатывать произвольный текст. Система содержит блок так называемого мусорщика, который освобождает пользователя от забот экономии памяти.

ПРОГРАММА «APRIL», РЕШАЮЩАЯ АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В СЛОВЕСНОЙ ФОРМУЛИРОВКЕ

МАЛЬКОВСКИЙ М. Г. (Москва, МГУ)

1. Программа «APRIL» предназначена для решения простейших арифметических задач, сформулированных на естественном языке (русском), на который наложен ряд ограничений: на словарный запас, грамматическую структуру отдельных фраз, формулировку условий задач.

2. Программа использует в своей работе словарь словоформ русского языка, разбитый, в целях ускорения поиска, на подсловари глаголов, предлогов и др. Каждой словоформе поставлены в соответствие одна или несколько грамматических категорий.

3. С помощью распознающей грамматики (обращение порождающей нормальной грамматики в смысле Хомского) осуществляется синтаксический анализ фраз, составляющих условие задачи. Анализ фразы ведется до получения цепочки законченного вывода.

4. После этого происходит заполнение списка структур, отражающего семантическую сторону условия задачи, проверяется возможность решения; характер ответа (точный или предположительный) устанавливается после анализа отдельных элементов списка. В случае неполноты или неоднозначности словесной формулировки программа делает некоторые правдоподобные предположения или дает ответ в нескольких вариантах.

5. Программа печатает сообщение о сделанных ею допущениях, а в случае обнаружения ошибок, из-за которых задача не может быть решена, информацию об этих ошибках.

«PR» И «RS» — СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ФОРМУЛЬНЫХ ВЫКЛАДOK

АБРАМОВ С. А. (Москва, ВЦ АН СССР)

Системы представляют собой наборы функций, описанных на алгоритмическом языке ЛИСП.

Система «PR» предназначена для выполнения действий над многочленами и рациональными дробями любого числа переменных с целыми коэффициентами. Могут быть выполнены сложение, умножение и подстановка в рациональное выражение вместо указанной переменной какого-либо рационального выражения. Все действия производятся с полным приведением подобных членов в многочленах и с окончательным сокращением рациональных дробей. Для сокращения рациональных дробей разработан алгоритм нахождения НОД двух многочленов многих переменных, обобщающий алгоритм Евклида, который применим только к многочленам одной переменной с коэффициентами из некоторого поля.

Назначение системы «RS» — преобразование кратных сумм с границами суммирования из определенного класса;

две наиболее важных задачи, которые могут быть решены с ее помощью, суть перемена порядка суммирования и представление кратной суммы в виде суммы произведений кратных сумм кратности меньшей, чем исходная, причем во второй задаче предполагается, что суммируемое выражение является рациональным выражением.

Алгоритмический язык ЛИСП и устройство интерпретатора этого языка, входящего в состав математического обеспечения машины БЭСМ—6 (ВЦ АН СССР), позволили сделать запись выражений близкой к общематематической и не прибегать к кодированию и декодированию данных и, главное, позволили описать функции с использованием глубоких рекурсий, что соответствует естественным алгоритмам.

СТРОЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ЯЗЫКЕ ЛИСП

ПИЛЬЩИКОВ В. Н. (Москва, МГУ)

1. У языка ЛИСП есть довольно ощутимый недостаток — отсутствие операций над текстами: установление их соответствия заданному формату и преобразование также в соответствии с форматом.

2. Один из способов его устранения является использование в ЛИСПовских программах операторов другого языка, ориентированного на такие строчные преобразования. Последовательность этих операторов интерпретируется специально созданной ЛИСПовской функцией. Описание реализации этого способа на примере интерпретации языка БЛИСС является темой доклада.

3. БЛИСС — подмножество языка СНОБОЛ. Ограничения (в основном на синтаксис) наложены из-за специфики ЛИСПа. Однако достоинства языка СНОБОЛ — простота и в то же время большие возможности — сохранены в БЛИССе.

4. Интерпретирующая функция — BLISS — проводит синтаксический анализ предложенной ей программы и видоизменяет ее, преобразуя линейную структуру операторов в списочную. Во время интерпретации полученной программы, используя особенности ЛИСПа, применяется своеобразный метод поиска нужного оператора, хранения данных и т. д. Происходит и некоторое упрощение интерпретируемой программы. О всех обнаруженных ошибках сообщается на печать.

5. В язык БЛИСС введен аппарат запоминания строк, что позволяет связать работу функции BLISS с работой других ЛИСПовских функций и сделать строчные преобразования одним из способов обработки информации в языке ЛИСП.

КОНСТРУКЦИИ ЯЗЫКА ЛИСП НА ЯЗЫКЕ АЛГОЛ 68

КИКВАДЗЕ Н. Н. (Тбилиси, ВЦ АН ГССР)

На языке АЛГОЛ 68 вводится структура, соответствующая списку языка ЛИСП, и строятся процедуры, соответствующие рассматриваемым в языке ЛИСП функциям CAR, CDR, CONS, ATOM и др.

ОБРАБОТКА СИМВОЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ЭВМ М—220 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА СНОБОЛ—3

БОЯНЖУ И. А., ВДОВИН В. А., ГРИНБЕРГ И. В., КРЫЛОВ Л. Д., СЕРГЕЕВ Л. В., СТЕПАНОВ В. А., ТЕСКИНА И. В.
(Калининград, ЦКБ)

СНОБОЛ—3 („The SNOBOL—3 Programming Language“ By D. J. Farber, R. E. Griswold and I. P. Polonsky) — язык, предназначенный для выполнения действий над строками, является расширением и обобщением языка СНОБОЛ.

Используя основные операции СНОБОЛа можно формировать, исследовать и преобразовывать строки. Новые действия, появившиеся в СНОБОЛе—3, такие как рекурсивные функции, имеющие значения типа «строка», и средств ввода—вывода и отладки объединились в стройную структуру языка программирования для символьной обработки информации.

В настоящем докладе кратко и неформально освещаются структура и возможности языка СНОБОЛ—3 и отмечаются особенности его конкретной реализации в виде транслятора для машины М—220.

СИСТЕМА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭВМ НА ОСНОВЕ ЯЗЫКА ГРАФИК

ТОДОРОВ Д. Н. (Кишнев, ИМ с ВЦ АН МССР)

Графопостроители могут работать автономно, получая программу работ на перфоленге (ПЛ) или магнитной ленте (МЛ), и совместно с ЭВМ, являясь выходными устройствами ЭВМ. Программы для графопостроителей могут быть написаны вручную или получены ЭВМ. В первом случае использование графопостроителей нерентабельно. Во втором случае программист составляет программу на геометрическом языке высокого уровня, ЭВМ переводит ее на язык графопостроителя и выдает ее на ПЛ или МЛ. Если графопостроитель к тому же является выходным устройством ЭВМ, то он получает команды непосредственно из памяти ЭВМ в режиме работы ЭВМ. В докладе рассматриваются вопросы автоматизации получения программ графопостроителей с помощью ЭВМ.

Создаваемая в Институте математики система математического обеспечения ЭВМ БЭСМ—4 и М—220 на базе языка ГРАФИК с использованием графопостроителей ДГУ—2 и ДГУ—4 обеспечивает проверку синтаксической и семантической правильности программ (первая часть) на языке ГРАФИК и их перевод (вторая часть) на язык ЭВМ и графопостроителей (СИМВО-ЯЗЫК). Обслуживающая (третья) часть системы организует выполнение символпрограмм (программ на СИМВОЯЗЫКЕ) и получение программ на языке графопостроителей. Система обеспечивает непосредственное выполнение этих программ на графопостроителях, подключенных к ЭВМ, или выдает их на ПЛ или МЛ. Четвертая часть системы обеспечивает рост и обновление библиотеки программ на ГРАФИКЕ, использование и внесение в них изменений и другие операции сервисного характера.

ЯЗЫК ДЛЯ ОПИСАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ПЛОСКОСТИ (ГРАФИК)

ТОДОРОВ Д. Н. (Кишнев, ИМ с ВЦ АН МССР)

В последнее время расширяется сфера использования графопостроителей; они используются автономно, в сочетании с ЭВМ и в комплексе с ЭВМ и электронно-лучевыми

трубками (ЭЛТ). Однако до настоящего времени не существует языка высокого уровня для описания геометрической информации с целью ее дальнейшего вывода на графопостроителях.

В разработанном нами языке отражаются наиболее распространенные понятия геометрического характера для описания геометрической информации, данные в близком к разговорному языку форме. Язык задается синтаксисом и семантикой в алголоподобной форме. Каждое геометрическое понятие задается в записи на данном языке в наиболее распространенном виде, например, окружность задается своим центром и радиусом. Остальные случаи описания геометрической информации, ведущие к используемым в языке понятиям, в языке не отражаются, например, окружность не может быть задана с помощью трех точек на ней. Это вызвано необходимостью быстрее создания системы математического обеспечения для ЭВМ с использованием графопостроителей. Язык построен по принципу расширяющегося языка и в нем могут добавляться понятия вычислительного и другого характера, например, понятия, отраженные в АЛГОЛе—60. Язык может быть использован для описания схем, функций, заданных аналитически и по точкам, геодезических и метеорологических карт для их дальнейшего вывода на графопостроителях. Он также может служить внутренним языком для описания геометрической информации в системах математического обеспечения ЭВМ, основанных на геометрических языках, с использованием ЭЛТ и графопостроителей. В нашем институте разрабатывается транслятор с этого языка для ЭВМ БЭСМ—4 и М—220 с использованием графопостроителей ДГУ—2 и ДГУ—4.

К ВОПРОСУ ОБРАБОТКИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

ВАХТАНГАДЗЕ Д. П. (Тбилиси, ВЦ АН ГССР)

В качестве аппарата геометрических описаний предлагается использовать алгоритмический язык АЛГОЛ 68, т. к. в этом языке возможно рассмотрение структурных значений, определение произвольных действий над ними и введение произвольных описателей для них. В набор геометрических объектов входят точка, отрезок, вектор, прямая, плоскость, простейшие кривые и поверхности второго порядка

и др.; им приводятся в соответствие структурные значения и описатели; определяются действия над этими объектами, обычно рассматриваемые в элементарной и аналитической геометрии.

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ВВОДА СИМВОЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ВМ И ВЫБОРЕ АЛГОРИТМА ЕЕ ОПЕРАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ

БЕКАЯ В. В., ТВАЛАБЕЙШВИЛИ Г. А. (Тбилиси, ТНИИСА)

Описывается способ ввода графической информации (графиков, кардиограмм, цифр, букв, символов, чертежей, рисунков и т. д.) в вычислительную машину. Приводится структурная схема устройства ввода графической информации (УВГИ), инженерный расчет основных элементов устройства, сравнительные характеристики с существующими устройствами ввода информации в ВМ.

Приводятся некоторые соображения по выбору алгоритма распознавания вводимых изображений.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЯЗЫКА СИГМА

ЕРШОВ А. Л., СТЕПАНОВ Г. Г. (Новосибирск, ВЦ СО АН СССР)

СИГМА — (СИмволический Генератор и Макро-Ассамблер) — экспериментальная машинно-ориентированная система программирования, приспособленная к решению задач символьной информации и разрабатывавшаяся в Вычислительном центре в течение 1966—1970 г.г.

Язык СИГМА представляет собой лингвистическую систему со свободными параметрами и является совокупностью четырех компонент:

- множество синтаксически допустимых программ
- программирующий процессор
- рабочий процессор
- оперативная память рабочего процессора.

Семантика языка состоит из «статических» понятий, относящихся к программирующему процессору, и «динамических» понятий, относящихся к рабочему процессору. Семантика рабочего процессора (его машинных команд) фактически отсутствует в языке, не считая таких служебных

процедур как отыскание адреса объекта, адресование объекта, резервирование или освобождение части памяти и т. д. Вся зависимость языка и системы программирования от конкретной рабочей машины переносится на параметры языка, способ задания (система команд, формат величин, списков и т. п.) которых фиксируется некоторым метаязыком. Фиксация параметров превращает абстрактный язык в конкретное представление некоторого макроассамблера для выбранной машины. Процедуры, механизм макро-команд и ряд универсальных понятий (список, массив, слоговая переменная) позволяют написать основную часть программы в виде машинно-независимых обращений к процедурам, перенося зависимость от конкретной машины на простейшие процедуры низшего уровня.

Язык имеет развитую систему управления распределением памяти, которая при желании может полностью контролироваться программистом. Дополнительной особенностью языка является возможность использования для идентификаторов любых знаков алфавита, кроме точки и скобок.

ТРАНСЛЯТОР С ЯЗЫКА СИГМА

МИШКОВИЧ Р. Д., СИНЕНКИН Б. Ф. (Новосибирск, ВЦ СО АН СССР)

Транслятор работает на БЭСМ—6, образуя вместе с ней программирующий процессор, описанный в эталонном языке СИГМА. Рабочему процессору, описанному в языке СИГМА, соответствует административная система и рабочая программа, ориентированные на заданную машину.

В данный вариант транслятора заложена возможность ориентации рабочего процессора на машины МИНСК—22, машины типа М—20, БЭСМ—6. Получение программы на любую из этих машин инициируется упоминанием имени машины в начале СИГМА-программы.

Включение любой новой машины в программирующий процессор осуществляется описанием параметров машины на некотором макро-языке, внешне схожем с СИГМА-языком, и заданием административной системы для этой машины.

Модификация машин, уже включенных в программирующий процессор, осуществляется заданием изменений описания параметров машины на макроязыке.

Транслятор с СИГМА—языка является четырехпроходным. Блоки транслятора работают последовательно, перерабатывая исходную СИГМА-программу.

Первый блок осуществляет ввод СИГМА-программы, настройку транслятора на машину и минимальный синтаксический контроль.

Второй блок производит перевод на внутренний язык, обработку описаний процедур и обращений к ним, реализует ряд статических макросов и составляет таблицы для третьего блока.

Третий блок работает в два просмотра схемы, осуществляя распределение памяти, получение программы в командах заданной машины, компоновку программы и выдачу ее в зависимости от режима.

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ЭПСИЛОН

КАТКОВ В. Л., ПОТТОСИН И. В., РАР А. Ф. (Новосибирск, ВЦ СО АН СССР)

Система программирования ЭПСИЛОН существует на базе машин М—220 с 1967 г. В последнее время она реализована также для БЭСМ—6 (в ВЦ СО АН СССР) и Минск—22 (в МЭСИ). Наиболее широкое применение система нашла для программирования математического обеспечения машин (трансляторов и операционных систем). В частности, с ее помощью разработано в ВЦ СО АН СССР математическое обеспечение системы разделения времени АИСТ—0 и другие системные программы общим объемом до 100 тыс. команд. В ряде случаев запись программ на входном языке системы осуществляется для щелей документирования алгоритма, а перевод на машинный язык производится вручную. Это удобно, например, при разработке трансляторов с одного и того же языка на разные машины; при этом существенна однородная документация общих частей этих трансляторов.

Использование системы для экономических и управленческих задач стимулируется ее простотой и возможностями компактного расположения данных. Отсутствие средств для редактирования выходной информации может быть восполнено специальным предпроцессором «Катунь», разработан-

ным в ВЦ СО АН. Повидимому, возможно использование системы для нужд математической лингвистики.

Эксплуатация системы выявила также ряд ее несовершенств, наиболее заметным из которых является отсутствие явных возможностей для комплексации программ и для создания архивов. Эти недостатки в настоящее время исправляются, и работа над созданием систем комплексации и хранения архивов подходит к концу, а система отладки (типа отладчика АЛЬФА-системы) находится в опытной эксплуатации.

СИСТЕМА ЭПСИЛОН ДЛЯ БЭСМ—6

ХОПЕРСКОВ А. Е. (Новосибирск, ВЦ СО АН СССР)

Система ЭПСИЛОН—Б предназначена для обработки символьной информации на машине БЭСМ—6.

Конкретное представление языка ЭПСИЛОН—язык ЭПСИЛОН-Б — учитывает структуру машинного слова в БЭСМ—6, а оператор команды в нем определяется как команда БЭСМ—6; связь ЭПСИЛОН-схемы с «внешней средой» осуществляется с помощью операторов команды.

Транслятор ЭПСИЛОН-Б разработан в ВЦ СО АН СССР в течение 1969 года, а с начала 1970 года находится в опытной эксплуатации.

Длина транслятора — около 16 тысяч команд (одноадресных).

Объем ОЗУ, необходимый для работы транслятора, — 9 листов.

Скорость трансляции — около 150 команд в секунду.

Коэффициент перевода — одному ЭПСИЛОН-оператору соответствуют в среднем 4 команды БЭСМ—6.

Максимальный объем рабочей программы (вместе с полями констант, скаляров и списков) определяется доступным ОЗУ машины. Предусмотрена возможность комплексации рабочих программ из отдельно транслируемых частей — для этой цели можно задать произвольное расположение полей задачи.

Для ввода ЭПСИЛОН—схем используются две кодировки — УПП и КУ—3, для работы с большими массивами перфокарт можно пользоваться архивом ЭПСИЛОН-схем, служба которого производит заданные изменения в ЭПСИЛОН-схеме, записанной на магнитной ленте архива.

Режимы трансляции предусматривают переход на счет по сформированной рабочей программе и (или) фиксацию рабочей программы на носителях (перфокарты или магнитная лента).

Выходными материалами транслятора могут быть (наряду с рабочей программой) биллинг (параллельная распечатка операторов ЭПСИЛОН-схемы и команд БЭСМ—6) и распечатка адресов меток, констант и скаляров.

Транслятор состоит из семи блоков со следующими функциями:

1. блок перекодировки схемы на внутренний язык;
2. блок отладки (вызывается только при необходимости);
3. блок вставки библиотечных и открытых процедур (здесь же осуществляется и синтаксический контроль);
4. блок программирования в символических адресах;
5. блок присваивания истинных адресов;
6. блок распечатки (вызывается только при необходимости);
7. блок фиксации рабочей программы с полем констант (тоже вызывается только при определенных режимах).

В зависимости от заданных режимов работы в управляющей карте транслятор осуществляет 4—7 просмотров информационного массива (исходного или преобразованного).

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ РЕКУРСИВНЫЕ СХЕМЫ ОБРАБОТКИ СИМВОЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

ТУРЧИН В. Ф. (Москва, ИПМ АН СССР)

Опыт программирования символьных задач на языке РЕФАЛ показал, что основная часть программы может быть, как правило, представлена в виде структуры, состоящей из небольшого числа фундаментальных рекурсивных схем. Под рекурсивной схемой понимается описание рекурсивной функции на РЕФАЛе, содержащее неопределенные (свободные для подстановки) детерминативы функций. В докладе описываются важнейшие рекурсивные схемы («простой просмотр», «просмотр с накоплением», «обработка до

готовности», «рекурсивное порождение множества» и др.), определяются формальные способы их соединения в структуру и приводятся примеры использования.

АЛГОРИТМ ПЕРЕВОДА ТЕКСТА НА РЕФАЛ_e В ТЕКСТ НА МАШИННО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ЯЗЫКЕ

С. А. РОМАНЕНКО, В. Ф. ТУРЧИН (Москва, МГУ, ИПМ АН СССР)

В докладе на 2-ой Всесоюзной Конференции по Программированию (г. Новосибирск) была описана общая схема компиляции с языка РЕФАЛ. В настоящем докладе описывается алгоритм перевода текста на РЕФАЛ_e в текст на так называемом языке сборки — машинно-ориентированном операторном языке, являющемся промежуточным языком для компиляции с РЕФАЛа. Сам алгоритм перевода описан также на РЕФАЛ_e, его отладка проводится на РЕФАЛ-интерпретаторе для машины БЭСМ—6. В дальнейшем предполагается описание этого алгоритма на РЕФАЛ_e перевести с помощью самого себя на язык сборки. После этого для реализации языка РЕФАЛ на любой вычислительной машине достаточно будет написать компилятор с машинно-ориентированного (и довольно простого) языка сборки.

ПРОГРАММА МАШИННОГО ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ТЕОРЕМ УЗКОГО ИСЧИСЛЕНИЯ ПРЕДИКАТОВ

ТУРЧИН В. Ф., ПОПОВ С. В. (Москва, ИПМ АН СССР, МИФИ)

На языке РЕФАЛ написана программа для доказательства теорем математической логики. Доказательство осуществляется методом резолюции. Производится получение пустого дизъюнкта из множества дизъюнктов формулы, приведенной к дизъюнктивной нормальной форме. Программа была отлажена на машине БЭСМ—6 Института Прикладной Математики АН СССР.

ПРОГРАММА ДЕЙСТВИЙ С ДРОБНО-РАЦИОНАЛЬНЫМИ ФУНКЦИЯМИ, НАПИСАННАЯ НА ЯЗЫКЕ РЕФАЛ

ЩЕНКОВ И. Б. (Москва, МИФИ)

Программа, написанная на РЕФАЛе, производит 4 арифметических действия над рациональными дробями, где в числителе и знаменателе стоят многочлены от любого числа переменных с рациональными коэффициентами. При этом происходит сокращение числителя и знаменателя на наибольший общий делитель.

Программа была отлажена с помощью РЕФАЛ-интерпретатора, написанного для машины БЭСМ—6.

Было произведено сравнение указанной программы и аналогичной программы, написанной на ЛИСПе.

МАШИННОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ВЫКЛАДOK В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА РЕФАЛ

БУДНИК А. П., ГАЙ Е. В., РАБОТНОВ Н. С., ТУРЧИН В. Ф.,
ПОПОВ С. В., ЩЕНКОВ И. Б. (Москва, ИПМ АН СССР, МИФИ;
Обнинск, ФЭИ)

Язык РЕФАЛ использован для автоматизации громоздких аналитических выкладок при построении базисных функций и матричных элементов полностью симметричных представлений группы $O(3)$ (группы вращений пятимерного пространства) в двух вариантах: в физическом представлении с явным выделением зависимости от углов Эйлера группы $O(3)$ и в представлении «вторичного квантования», когда функции базиса представляются в виде однородного полинома по операторам рождения, действующих на нулевую вакуумную функцию.

Программа на РЕФАЛе выполняет полиномиальные операции, аналитическое интегрирование выражений, процедуру ортогонализации векторов и т. п. Расчеты проводились на машине БЭСМ—6 с помощью РЕФАЛ-интерпретатора.

Полученные выражения были использованы для вычисления значений энергии, волновых функций и вероятностей электромагнитных переходов между ядерными уровнями в так называемой коллективной модели атомного ядра.

МАШИННОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ФОРМУЛ ДЛЯ ОДНОЙ КОНЕЧНО-РАЗНОСТНОЙ СХЕМЫ

ТУРЧИН В. Ф., НАЖЕСТКИНА Э. М. (Москва, ИПМ АН СССР)

Задача, поставленная авторами, заключалась в построении двухслойной явной разностной схемы, основанной на обобщений метода Рунге-Кутты для гиперболической системы общего вида

$$w_t = \frac{d}{dx} F(w, x, t) + f(w, x, t)$$

Для получения разностной схемы даже 3-го порядка точности необходимо выполнение громоздких аналитических выкладок, поэтому был разработан алгоритм для нахождения коэффициентов, входящих в разностную схему. Он включал в себя алгебраические преобразования над векторами.

Над векторами выполнялись следующие операции:

- а) обычные линейные операции покомпонентного сложения, вычитания и умножения на число или скаляр;
- б) операции сдвига по скалярам;
- в) операция «дифференцирования» формального многочлена и т. п.;

Этот алгоритм был реализован на машине БЭСМ—6 с помощью программы, написанной на языке РЕФАЛ.

На машине были получены и использованы на практике формулы для разностной схемы 3-его порядка. С помощью этой же программы на РЕФАЛе можно получать коэффициенты для разностных схем любого порядка точности.

СИСТЕМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ, ОСНОВАННАЯ НА РАСШИРЕННОМ РЕФАЛе, ДЛЯ АСВТ

ОЛЮНИН В. Ю., ФЛОРЕНЦЕВ С. Н. (Москва, МГУ, МИФИ)

В докладе обсуждаются основные принципы реализации расширенного варианта языка РЕФАЛ на АСВТ. В отличие от РЕФАЛ-интерпретатора для БЭСМ—6 система программирования для АСВТ реализует расширение языка РЕФАЛ.

В докладе рассматривается входной язык системы и описывается механизм реализации алгоритма синтаксического отождествления с произвольными синтаксическими переменными. Также обращается внимание на реализации свойства самоизменяемости расширенного РЕФАЛа.

РАСШИРЕНИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ЯЗЫКА РЕКУРСИВНЫХ ФУНКЦИЙ (РЕФАЛ)

ОЛЮНИН В. Ю., ФЛОРЕНЦЕВ С. Н. (Москва, МГУ, МИФИ)

В докладе обсуждаются вопросы, связанные с расширением языка РЕФАЛ. Это расширение связано, во-первых, с введением в язык произвольных синтаксических переменных. В связи с этим вводится новый тип предложений-определений, которые предназначены для формального определения вновь вводимых переменных. Такие определения очень напоминают бэкусовскую нормальную форму. Во-вторых, расширенный РЕФАЛ представляется в виде самоизменяемого алгоритмического языка. Это свойство языка позволяет вызывать в поле зрения РЕФАЛ-машины предложения общей памяти, изменять их структуру и вновь вносить их в набор предложений. В-третьих, расширение связано с тем, что в поле зрения вводятся символы конкретизации с приоритетом. В связи с этим меняется определение ведущего символа конкретизации.

Расширенный РЕФАЛ полностью включает в себя эталонный РЕФАЛ, а поэтому все программы, написанные на эталонном языке, сохраняют свою силу и в расширенном РЕФАЛе.

ТРАНСЛИРУЮЩАЯ И ОТЛАДОЧНАЯ СИСТЕМА С АЛГАМСА ДЛЯ МАШИНЫ «ДНЕПР—2»

БОРИСЕНКО Л. Г., ЛАВРИЩЕВА Е. М., МОСЬПАН Г. А.,
УСЕНКО Л. Г., ЮЩЕНКО Е. Л., ЯФФЕ В. А. (Киев, СКБ ИК АН
УССР)

Рассматриваемая система позволяет произвести трансляцию, синтаксическую и логическую отладку программ на уровне входного языка в режиме диалога на машине «Днепр—2».

Промежуточным языком транслятора и средством для описания алгоритмов системы является АКД [1] машины «Днепр—2», транслятор с которого находится в эксплуатации с начала 1969 г.

В основу алгоритма анализа транслятора положен новый метод, являющийся развитием метода синтаксического контроля на основе метода синтаксических карт [2].

Разработанный язык отладки [3], содержащий набор входных операторов и выходных сообщений, позволяет корректировать и отлаживать логику исходных программ в диалоге и без диалога.

Система реализована и эксплуатируется на ЭВМ «Днепр—2».

ЛИТЕРАТУРА

1. Лаврищева Е. М., Никитин А. И., Усенко Л. Г., Ющенко Е. Л., АКД — автокод машины «Днепр — 2», 1969.
2. Вельбицкий И. В., Михайлов Г. А., Ющенко Е. Л. Метод синтаксических карт для проверки программ, журнал «Кибернетика» № 3, 1967.
3. Борисенко Л. Г., Лаврищева Е. М., Никитин А. И., Об отладке программ на АЛГОЛЕ в режиме диалога, труды I научно-технической конференции, СКБ ММС ИК АН УССР, 1970.

СИСТЕМА ОТЛАДКИ МАШИННЫХ ПРОГРАММ В РЕЖИМЕ ДИАЛОГА

ЗДИР Г. А., КОНОЗЕНКО В. И., МАШБИЦ Г. Я. (Киев, СКБ ИК АН УССР)

В докладе излагаются входной и выходной языки системы отладки программ в режиме диалога программиста с машиной.

Система допускает одновременную работу с машиной до 14-ти программистов, работающих за телетайпом и предназначена для семантической отладки машинных программ, включая операторы (макрокоманды) обмена с внешними устройствами и накопителями.

Система реализована и эксплуатируется на ЭВМ «Днепр—21» и входит в состав ее операционной системы.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЯЗЫКОВ, ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА РЕШЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВРИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

БОДНАРЧУК В. Г., ГВЕДАШВИЛИ Г. А., ФИШМАН Ю. С. (Киев,
ИК АН УССР, Тбилиси, ИСУ АН ГССР)

1. Для эвристических программ существенную роль играют различные процедуры распознавания. Принципиальную роль при этом играет понятие подобия двух объектов, принадлежащих заданной информационной области, и соответственно процедура сравнения, выявляющая наличие или отсутствие подобия у любых двух объектов. В алгебраических задачах объектами, как правило, являются формулы (или равенства). Различные виды подобия могут определяться по-разному для тех или иных классов задач. Однако в алгебраических задачах подобие чаще всего строится на следующих двух принципах: а) некоторый «гомоморфизм» формул как элементов алгебраического языка, б) возможность достижения этого гомоморфизма после предварительного применения некоторого числа (небольшого) эквивалентных преобразований. Следовательно, язык, ориентированный на эвристическое программирование алгебраических задач, должен содержать эффективные средства для установления гомоморфизма формул, что связано с выполнением синтаксического анализа и сравнением двух синтаксических структур. Причем, это сравнение должно использовать возможности применения нескольких эквивалентных преобразований к обеим структурам. Помимо сравнения двух формул на подобие необходимыми процедурами распознавания являются различные проверки на зависимость формулы от тех или иных переменных, операций и выражений. Такие процедуры также должны допускать удобное программирование на соответствующем языке.

2. Одним из эффективных средств, используемых при решении алгебраических задач, является приведение выражений к некоторой форме, имеющей специальный вид. Такое приведение осуществляется с помощью различных вычислений, а также с помощью определенного набора тождественных соотношений. Поэтому соответствующие языковые средства должны допускать эффективное программирование процедуры приведения. При этом нельзя ограничиться несколькими стандартными процедурами (операторами)

приведения, объявив несколько алгебраических форм каноническими. Язык должен допускать средства описания формы, к которой нужно приводить выражения, с возможными указаниями на то, как это делать, в целях большей эффективности транслирующей или интерпретирующей системы.

3. В эвристическом программировании существенную роль играют процедуры генерирования объектов, принадлежащих определенному классу. Примером может служить процедура генерирования выражений, обладающих определенным свойством и являющихся подформулами данной формулы. В языках, предназначенных для решения эвристических задач, должны предусматриваться специальные средства для организации процессов генерирования. Особенность этих средств состоит в том, что в них должны войти достаточно мощные операторы просмотра таблиц, обхода деревьев и др., действия которых можно включать, прерывать, сочетать при выполнении различного рода условий. Это даст возможность избежать в значительной степени того огромного перебора, с которым сталкиваются обычно различные программы поиска, основанные на процессах генерирования.

საბჭოთაუნის მოხსენებათა თეზისები სიმბოლური ინფორმაციის
დაგეგმვის საკითხებზე

შეკვეთა 2455,

უც 11738

ტირაჟი 150

საქ. სსრ. მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი 60, კუტუზოვის 15
Типография Академии наук ГССР, Тбилиси, 60, ул. Кутузова, 15