

Аннотация

к научно-техническому отчету по государственному контракту

№14.740.11.1001 от 23 мая 2011

В настоящей работе рассматриваются вопросы разработки ядра абстрактной машины.

Целью работы является:

1. Разработка библиотеки создания байт-кода на основе промежуточных представлений.
2. Разработка библиотеки эмулятора для преобразования инструкций.
3. Реализация ядра эмулятора абстрактной машины.

Для достижения данных целей было сделано следующее:

1. Разработана библиотека создания байт-кода на основе промежуточных представлений;
2. Разработана библиотека эмулятора для преобразования инструкций;
3. Реализовано ядро эмулятора абстрактной машины.

В качестве промежуточного представления используется две объектные модели:

- объектная модель выражений;
- объектная модель деклараций.

В работе описывается абстрактная машина языка запросов, код которой является промежуточным результатом при компиляции программ.

С одной стороны, абстрактная машина поддерживает механизмы логического программирования, а, с другой стороны, --- она достаточна

близка к компьютеру. Основной целью разработки новой абстрактной машины являлось достижение максимальной эффективности языка.

Несмотря на большую специализацию, абстрактная машина является вариантом WAM-машины. Машина расширена набором конструкций, обеспечивающих более оптимальную работу. Многие конструкции специализированы для используемого процесса компиляции. Корректность применения специализированных конструкций обеспечивается информацией, получаемой при глобальном анализе. Часть из новых конструкций означает лишь добавление новых инструкций машины, часть же ведет к необходимости вносить изменения в архитектуру машины.

Общая направленность модификаций, введенных в абстрактную машину, - приближение выполнения логических программ к выполнению императивных программ (с точки зрения эффективности). Доказано, что затраты на выполнение логической программы во всех случаях очень близки к тому минимуму, который необходим с точки зрения машин фон-Неймана (то есть ЭВМ, используемых в настоящее время).

В работе рассматривается представление данных в абстрактной машине. Описывается представление целых чисел, атомов, структур, свободных переменных. Для повышения эффективности введен формат компактного представления структур. Описание представления данных проводится в сравнение с представлением соответствующих данных в императивных языках.

Описываются ключевые моменты внесенных изменений в механизмы работы абстрактной машины и используемые для этого инструкции. Инструкции делятся на следующие 10 групп: заголовок правила, фиксация записи активации, вызов предикатов, возврат, унификация аргументов или

переменных, унификация разделов структур, конструирование структур, перемещение данных между регистрами и переменными, арифметика, встроенные функции. Вводятся понятия упрощенной унификации, перехода и ветвления. Вводится механизм установки точки возврата в два приема и связанное с ним понятие ближнего бэктрекинга. Кроме того, анализируются два способа возвращения значений и формулируются условия предпочтительности первого или второго способа.

В результате выполнения этапа проекта, были достигнуты следующие результаты:

1. Разработка библиотеки создания байт-кода на основе промежуточных представлений
2. Разработка библиотеки эмулятора для преобразования инструкций
3. Реализация ядра эмулятора абстрактной машины

Руководитель проекта

А.А. Малых