АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОПТИМИЗАЦИИ МОДЕЛЬНОГО КОДА CAE СИСТЕМЫ ФРУНД

Шапочкин Е.А., Горобцов А.С.

Волгоградский государственный технический университет

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОПТИМИЗАЦИИ МОДЕЛЬНОГО КОДА CAE СИСТЕМЫ ФРУНД

Шапочкин Е.А., Горобцов А.С.
Волгоградский государственный технический университет
John_shap@mail.ru

В настоящее время наблюдается объективный процесс усложнения объектов моделирования. Это диктует необходимость оптимизации модельного кода CAE систем, и системы многотельного моделирования ФРУНД в частности. Целью оптимизации является сокращение времени расчета моделей системы и сокращение занимаемого модельным кодом дискового пространства.

В ходе проведенных исследований было выявлено, что на данный момент возможности оптимизации средствами компиляторов практически исчерпаны. Дальнейшие оптимизации возможны либо за счет использования распараллеливания вычислений и больших вычислительных мощностей, либо за счет применения методов предкомпиляторной оптимизации, выполняющих преобразования модельного кода, характерные именно для системы ФРУНД и не учитываемые компиляторами общего назначения. Наилучший эффект от оптимизации будет достигаться при совмещении данных способов.

С этих позиций в рамках предкомпиляторной оптимизации будут особенно ценны методы, приводящие к сокращению объемов занимаемого модельным кодом дискового пространства – учитывающие специфику модельного кода системы ФРУНД. Наиболее перспективными является метод удаления мертвых переменных (идея метода заключается в удалении строк модельного кода, содержащих переменные, встречающиеся лишь однократно и только в левой части оператора присваивания, и далее не используемые). А также метод обработки инвариантных частей программного кода (применение алгебраических упрощений для математических выражений над переменными в файлах модельного кода с учетом специфики файлов модельного кода – в случае системы ФРУНД значения переменных хранятся во внешнем файле по отношению к файлам, содержащим символьные уравнения).

Данные методы были реализованы в модуле, выполняющем предкомпиляторные оптимизации модельного кода. Применимость методов была подтверждена одинаковыми результатами замеров расчетных параметров моделей без использования модуля и с его применением на разных вычислительных моделях. В результате работы модуля достигалось сокращение размеров файлов модельного кода от 2% до 11% в зависимости от структуры модели. Наилучшие результаты были достигнуты для моделей с регулярной структурой.

Сокращение размеров занимаемого модельным кодом системы ФРУНД дискового пространства, получаемое от применения метода удаления мертвых переменных и метода обработки инвариантных частей программного кода, является ценным, так как позволит более эффективно осуществлять пересылку данных для распределенных вычислений.