

УСКОРЕНИЕ ЧИСЛЕННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ УРАВНЕНИЙ ДИНАМИКИ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ DLL-ПРОЦЕДУРЫ РАСЧЕТОВ ПРАВЫХ ЧАСТЕЙ

Малахова А.С., Андреев Ю.М.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

В работе предложено усовершенствование реализованного в специальной системе компьютерной алгебры (ССКА) КиДиМ [1]-[2] алгоритма численного интегрирования уравнений динамики широкого класса механических дискретных систем с произвольными связями, в том числе нестационарными, неударивающими, неголономными на основе векторно-матричной формы основного уравнения механики. Конечной формой таких уравнений является форма Коши, используемая для численного интегрирования. Узким местом такого подхода является представление правых частей таких уравнений в памяти компьютера как аналитических выражений в виде бинарных деревьев. Несмотря на ряд принятых мер, для многих важных современных задач механики, например, из области робототехники, скорость вычисления значений таких правых частей является неудовлетворительной.

Поэтому здесь предлагается из сформированных с помощью программ ССКА КиДиМ в аналитическом виде правых частей автоматически сгенерировать программный код на языке C++, который тут же откомпилировать и записать на диске в виде DLL-процедуры. Тогда в процессе производства численного интегрирования в рамках работы соответствующих процедур ССКА КиДиМ, обращаться не к процедурам расчета значений формул по представлениям их в виде разветвленных списков в памяти ПК, а – к этой DLL-процедуре. Это дает возможность существенно поднять производительность всего процесса решения задач динамики указанных систем.

Основная трудность реализации описанного подхода лежит в пересортировке порядка вычислений большого массива переменных, входящих в правые части уравнений. Это связано с тем, что для успешной компиляции кода на C++, аналитические выражения должны быть представлены в порядке, когда каждое следующее выражение может содержать только переменные, представленные в коде программы выше. Реализуется создание указанной DLL-процедуры активизацией соответствующего пункта главного меню, что является одновременно указанием для программы загрузить и использовать в дальнейшем эту DLL-процедуру.

Литература:

1. Андреев Ю. М. О динамике голономных систем твердых тел / Ю. М. Андреев, О. К. Морачковский // Прикл. механика. — 2005. — Т. 41, №7. — С. 130—138.
2. Андреев Ю. М. Компьютерное моделирование неголономных систем твердых тел на основе принципа Даламбера-Лагранжа / Ю. М. Андреев, О. К. Морачковский // Прикл. механика. — 2006. — Т. 42, №9. — С. 106—115.