

Введение

Программный комплекс «Расчет Динамических Систем» (РДС) был задуман прежде всего как инструмент для построения исследовательских стендов, облегчающих процессы моделирования, анализа и синтеза систем управления.

Разработка выполняется в рамках реализации проектов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН.

Программный комплекс РДС предназначен для исследования систем управления. Целью его разработки является достижение следующих свойств.

1. Простота и наглядность исследований.
2. Возможность создания собственных блоков специалистами, недостаточно подготовленными к программированию, но хорошо ориентирующимися в своей области деятельности (в РДС автоматизация создания простых программ называется автокомпиляцией).
3. Открытая архитектура, позволяющая сторонним программистам добавлять в РДС новые функции.

Прежняя технология исследования систем управления, основанная на анализе графиков и таблиц, отображающих процессы управления, несмотря на всю ее полезность и эффективность, в настоящее время оказывается недостаточной. Не удастся продемонстрировать поведение объектов на множестве экстремальных и нештатных ситуаций. Ряд особенностей поведения объектов управления часто упускается. В разработанном программном комплексе РДС проблеме виртуального представления поведения объектов было уделено большое внимание.

РДС объединяет некоторые функции таких систем, как системы моделирования (MATLAB, LabView и т.п.) и математические пакеты (Derive, MathCAD, Maple и т.п.).

За время разработки комплекс РДС совершенствовался и обновлялся. В него добавлялись новые возможности, улучшался интерфейс и средства взаимодействия с пользователем, включались сервисные функции, обеспечивающие комфортные условия для построения исследовательских стендов и получения необходимых результатов в наглядном и удобном виде.

В результате программный комплекс РДС обладает особенностями, позволяющими создавать универсальные и гибкие исследовательские стенды, легко перестраиваемые под различные задачи.

Программный комплекс РДС прошел апробацию и успешно использовался в ряде организаций. С его помощью были построены исследовательские стенды для анализа и синтеза алгоритмов движения морских объектов в ОАО ЦКБ МТ «Рубин» и в ОАО «Центральное конструкторское бюро по судам на подводных крыльях» (ЦКБ по СРК). Комплекс в прошлом был включен в учебный процесс вузов (МИРЭА, МГАПИ), в рамках этого процесса студенты изучали системы управления различными объектами и выполняли курсовые проекты по их автоматизации. С помощью РДС для работ лабораторий ИПУ РАН строятся макеты по моделированию инженерных сетей (лаборатория № 49 «Инфраструктурные системы») и механизмов управления (лаборатория № 57 «Активные системы»).

Ранее были опубликованы руководства для работы с РДС версии 1.0. Данная книга является переработанной и дополненной версией руководства пользователя с учетом изменений, внесенный в версию 2.0.

Реализованы следующие изменения:

- 1) поддержка кодировки Unicode (UTF-8);
- 2) поддержка Windows 64;
- 3) поддержка модулем автокомпиляции по умолчанию компилятора C++ GCC (mingw-w64 для Windows 64 и tdm-gcc для Windows 32);
- 4) прекращение поддержки некоторых устаревших функций (внешнее управление через библиотеку RdsCtrl.dll, модули преобразования файлов формата BMP и др.).

Более подробно изменения в версии 2.0 рассматриваются в разд. 1.9.

В настоящее время появились предложения, позволяющие усовершенствовать программный комплекс РДС.

РДС — это простая программа имитационного моделирования под управлением операционной системы Windows, в которой моделируемая система графически описывается:

- набором готовых или пользовательских программ (блоков);
- линий (связей), передающих данные между переменными этих программ-блоков.

Такое построение позволяет достигнуть ряда положительных свойств комплекса: достаточно простое устройство главной программы, высокая скорость расчета и простая расширяемость.

Однако не все цели создания программного комплекса достигнуты. Полностью независимый расчет блоков без предварительного анализа графа и соединений блоков нарушает причинные и следственные связи в схемах, что не только приводит к неточностям в расчете, но и к невозможности формирования реального контроллера по готовой отлаженной схеме программы.

Большие неудобства связаны также с автоматической компиляцией моделей блоков. При всех достоинствах наличие такой функции в РДС обладает рядом недостатков:

- необходимость наличия установленного компилятора для работы со схемой;

- создание у пользователя ложного чувства легкости программирования;
- невозможность создания web-версии;
- постоянное изменение исполняемых файлов в процессе нормальной работы РДС.

Однако наличие этой функции чрезвычайно востребовано пользователями. Это сделано для того, чтобы пользователи, не обладающие навыками разработки динамически подключаемых библиотек, могли внести изменения в функции блоков.

Перечисленные трудности осознаются авторами комплекса РДС и постепенно будут преодолены.

Развитие программного комплекса РДС планируется вести по следующим направлениям.

Простота и наглядность. Эта область улучшена, особенно в области отображения объектов и устройств контроля за их состоянием. Достигнутый уровень достаточно адекватно отображает динамические процессы. Прежде приходилось для анализа качества алгоритмов управления довольствоваться изучением набора взаимозависимых графиков и цифровых таблиц.

Переход к библиотекам с открытым исходным кодом. Это да-ло бы возможность естественным образом запускать РДС не только под Windows, но и под Linux.

Уход от независимого расчета блоков. Необходимо перейти к учету причинных и следственных отношений при расчете времени и места срабатывания блоков в схемах.

Разработка специализированных средств программирования для неквалифицированных пользователей и средств отладки моделей, создаваемых ими.

Несмотря на указанные выше трудности, современное состояние РДС позволяет разрабатывать удобные стенды для исследования динамических систем. Авторами планируется продолжить развитие программного комплекса.