

Для текущего автомата выполним нахождение конгруэнций (щелкнув соответствующую кнопку или выбрав пункт меню «Функции», «Нахождение конгруэнций»). После этого в окне появляется список найденных нетривиальных конгруэнций автомата, а также отобразится ход решения этой задачи. Если автомат не имеет нетривиальных конгруэнций, то выводится соответствующее сообщение. В нашем примере найдены две нетривиальные конгруэнции. Выбираем одну из них, и, щелкнув кнопку «Последовательная декомпозиция», получаем результат, показанный на рис. 2. В этом окне также отображается весь ход решения данной задачи, а именно – кодирование состояний и получение минимальных ДНФ методом Квайна-МакКласки.

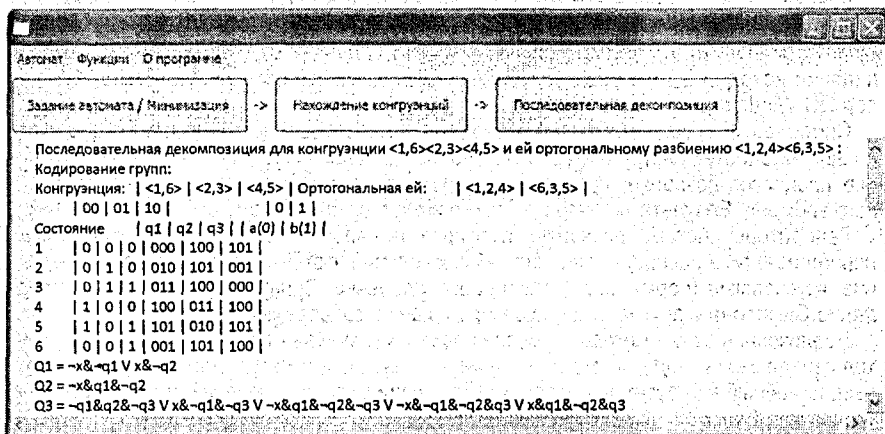


Рисунок 2

Предложенный программный комплекс также позволяет видеть последовательность действий, выполняемых в ходе решения многих из упомянутых задач. Весь ход решения отображается в окне программы в текстовом формате и может быть скопирован и использован для любых дальнейших действий. Это свойство позволяет использовать программный комплекс в учебном процессе.

Рассмотренный программный комплекс был разработан авторами на языке C# с использованием технологий .Net 4.0, WPF, а также библиотеки Microsoft GLEE.

### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Карпов, Ю.Г. Теория автоматов / Ю.Г. Карпов – СПб.: Питер, 2002. – 224 с.

УДК 681.3

Давидюк Ю.И., Евчик С.А.

Научный руководитель: проф. Муравьев Г.Л.

### РАСШИРЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА ИМИТАЦИИ СЛУЧАЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

Цель работы – разработка программного и информационного обеспечения гибкой, расширяемой и адаптируемой к решаемым задачам системы. Система предназначена для поддержки работы со случайными величинами и случайными процессами в ходе проведения моделирования, включая построение концептуальных моделей систем на базе анализа данных об их функционировании, получение данных для параметризации моделей на базе стохастических сетей и оценки их адекватности.

Отличительные особенности:

- расширяемость функциональных возможностей, простота модификации, добавления новых методов, достигаемая использованием независимо компилируемых модулей (плагинов), динамически подключаемый к системе;
- многоплатформенность, обеспеченная технологией кросс-платформенного программирования;
- поддержка работы с базовыми последовательностями, случайными величинами, системами величин, случайными процессами, последовательностями, включая генерацию и их анализ (получение точечных оценок, проверку гипотез и т.д.).

Система реализована на языке программирования C++ кросс-платформенного инструментария Qt, что позволяет получать версии ПО для большинства ОС путём перекомпиляции исходного кода без его изменения. Представлена версия системы для работы под ОС Windows.

Система имеет дружелюбный интерфейс, который был достигнут с помощью специальных библиотек инструментария Qt. Реализация анализа случайных величин и случайных процессов позволяет просмотреть результаты в графическом виде в режиме реального времени. Результаты генерации также имеют удобную форму просмотра значений.

Генераторы системы позволяют имитировать наиболее часто используемые в инженерной практике распределения случайных величин, включая равномерное распределение, гауссовское (нормальное), гамма-распределение, Эрланга, треугольное, распределение Симпсона и другие, а также распределения, задаваемые таблично.

Реализованы такие методы генерации базовых случайных последовательностей как метод серединных квадратов, метод Д. Лемера (рекурсивный метод), метод Таусворта, сложный, линейный конгруэнтный метод, метод серединных произведений. Для анализа характеристик выборок случайных величин использованы стандартные статистические методы.

Для работы со случайными процессами был реализован генератор случайных процессов "по расписанию", с учетом интервалов стационарности и соответствующих интервальных распределений, а также специальные тесты для их анализа (например, тест Вилкоксона, тест серий), позволяющие проводить анализ стационарности последовательностей, вычислять необходимые характеристики.

Основные результаты работы: – шаблоны плагинов и базовые классы для поддержки их функциональности, работы с межпрограммными интерфейсами, генераторами случайных объектов (распределениями, преобразованиями случайных последовательностей), классы анализа случайных объектов; – программное обеспечение имитации и анализа характеристик случайных объектов, случайных процессов; – информационно-методическое обеспечение по применению системы. Работа с системой отличается простотой и высокой степенью визуализации получаемых результатов.

Система путем введения и поддержки типовых режимов функционирования, связанных с обучением, контролем знаний обучаемых, использованием в качестве инженерного инструментария и т.д., может быть трансформирована в автоматизированную обучающую систему.

### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Советов, Б.Я. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – Изд. 4-е. – М.: Высш. школа, 2005. – 343 с.
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов. – Изд. 7-е, стер. – М.: Высш. шк., 2000. – 479 с.
3. Дж. Бендат Измерение и анализ случайных процессов / Дж. Бендат, А. Пирсол. – М.: Мир, 1971.