

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СОСТАВЕ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

Татолов Е.Р., Гусев Б.С.

Донецкий национальный технический университет

Информационные технологии (ИТ) в образовании играют все более существенное значение. Современный учебный процесс сложно представить без использования компьютерных учебников, задачников, тренажеров, лабораторных практикумов, справочников, энциклопедий, тестирующих и контролирующих систем, а также других компьютерных средств обучения (КСО).

Разработка КСО может быть разделена на четыре стадии [1]:

1. Концептуальное проектирование.
2. Проектирование.
3. Реализация.
4. Подготовка продукта к распространению.

Наиболее важным из них является концептуальное проектирование. Считается, что концептуальное проектирование характеризуется высокой ценой ошибки. Чем раньше допущена ошибка и чем позднее она обнаружена, тем больше затраты на исправление ее последствий. На этом этапе формируются облик и концепция продукта, определяется его содержательная направленность, специфицируются основные функции и важнейшие характеристики, вырабатываются принципиальные дидактические и программно-технические решения. Качество концептуального проектирования, в том числе точность и реальность технико-экономического обоснования, в значительной степени определяют успех или неуспех проекта в целом [1].

Неотъемлемой частью учебного процесса на многих технических специальностях высших и средних учебных заведений является цикл дисциплин, которые посвящены изучению компьютерной схемотехники. Важность наличия КСО, тематически связанных с компьютерной схемотехникой, крайне велика. В частности, это связано с обилием информации, изучаемой в пределах данных дисциплин, сложностью адекватной демонстрации функционирования цифровых устройств, проблемами в организации лабораторных практикумов и т. д.

С учетом сказанного, задача разработки КСО, предназначенного для сопровождения начального этапа изучения компьютерной схемотехники, является, несомненно, актуальной. На первом этапе обучения цифровые схемы будут рассматриваться на логическом уровне их функционирования, т. е. без учета реальной физической организации. В связи с этим можно сформулировать основные информационные разделы обучения проектируемого КСО:

1. Базовые логические элементы.
2. Комбинационные узлы: дешифраторы, шифраторы, компараторы, кодопреобразователи и т. д.
3. Триггерные схемы.
4. Регистры.
5. Счетчики.

Наиболее важной особенностью проектируемого КСО является его кроссплатформенность. Действительно, различные учебные заведения обладают различным программным и аппаратным обеспечением, в частности – операционными системами. Возможность корректной работы разрабатываемого КСО на базе многих

платформ без изменения исходного программного кода – значительное преимущество перед другими подобными КСО. В связи с этим, важным является выбор языка и системы программирования.

Очевидно, наиболее подходящим языком программирования с точки зрения достижения поставленных целей является Java. Основные характеристики этого языка могут быть выражены следующим образом [2]:

1. Кроссплатформенность (за счет использования виртуальной машины Java).
2. Безопасность (за счет использования виртуальной машины Java).
3. Наличие обширного API.
4. Наличие бесплатных систем программирования, наиболее популярной из которых является NetBeans.

Функционирование логических схем лучше всего может быть продемонстрировано с помощью мультимедийных ресурсов. Выбор формата хранения таких ресурсов и их создание является достаточно сложной процедурой. Вопрос же вывода множества демонстрационных анимационных материалов решается с помощью стандартного API языка программирования Java: популярной библиотекой для проектирования графического интерфейса пользователя является Swing. Компоненты Swing предоставляют встроенные средства поддержки многих графических форматов.

Как правило, КСО взаимодействуют с большими объемами данных. Действительно, базы данных тестовых вопросов и ответов имеют большой объем и требуют значительного времени для своей обработки. В приложении к поставленной задаче, за счет использования встроенной системы логического моделирования, размер баз данных, а следовательно, и время их обработки, можно значительно сократить. Концепция использования системы логического моделирования поясняется рис. 2.

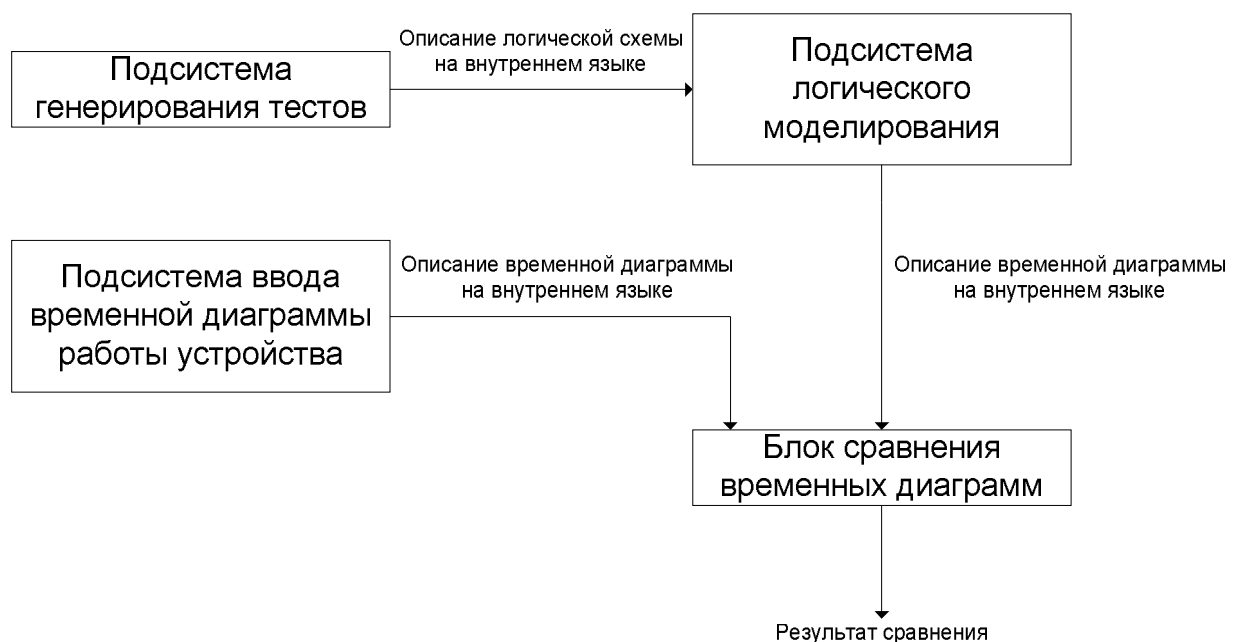


Рисунок 2 – Концепция использования подсистемы логического моделирования

Подсистема генерирования тестовых заданий производит описание логической схемы на внутреннем языке, который воспринимает подсистема логического моделирования. Далее пользователю предлагается ввести временную диаграмму работы устройства с помощью средств КСО. После ввода временной диаграммы производится ее преобразование в некоторое внутреннее представление. Затем

подсистема логического моделирования производит анализ заданной схемы и выдает результат в виде описания временной диаграммы работы схемы во внутреннем представлении. Блок сравнения временных диаграмм решает задачу сравнения двух временных диаграмм и сообщает о результатах этого сравнения.

При помощи подсистемы логического моделирования можно решить очень важную задачу сокращения времени обработки запроса на проверку корректности ответа за счет отсутствия базы правильных временных диаграмм. Подсистема генерации тестов выдает описания схем различных типов и разрядностей, подсистема логического моделирования формирует соответствующие правильные временные диаграммы, которые затем сравниваются с вводом пользователя. В этом случае рутинная работа разработчика КСО по формированию базы данных правильных временных диаграмм полностью перекладывается на КСО.

Логическое моделирование заключается в построении математической модели исследуемого устройства – системы соотношений, описывающей поведение этого устройства с заданной точностью, и последующем анализе поведения этой модели по ее реакции на входные воздействия [3].

Цель логического моделирования состоит в том, чтобы выполнить анализ функционирования проектируемой схемы без ее физической реализации [4]; логическое моделирование оказывается эффективным инструментом для проверки правильности или верификации проекта.

Таким образом, можно выделить несколько основных особенностей проектируемого КСО:

1. Обилие мультимедийной и анимационной информации, поясняющей функционирование цифровых схем.
2. Наличие встроенной системы логического моделирования.
3. Необходимость обеспечения корректного функционирования КСО на различных программных и аппаратных платформах (кроссплатформенность).
4. Развитая система автоматической генерации тестовых заданий.

Литература

- [1] Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с., ил.
- [2] Электронный ресурс: java.sun.com
- [3] Автоматизированное проектирование цифровых устройств / Бадулин С.С., Барнаулов В.А., Бердышев В.А. и др.; Под ред. С.С. Бадулина. – М.: Радио и связь, 1981. – 240 с., ил.
- [4] Киносита К., Асада К., Карацу О. Логическое проектирование СБИС: Пер. с япон. – М.: Мир, 1988. – 309 с., ил.