

# Автоматизация создания пользовательского интерфейса имитационных моделей

Захарченков К.В., Емельянов И.А.  
Кафедра АСУ, электротехнический факультет  
ГУВПО «Белорусско-Российский университет»  
г. Могилев, Беларусь  
e-mail: zaharchenkovkv@mail.ru

**Аннотация** — Рассматривается задача автоматизации создания пользовательского интерфейса имитационной модели. Предложен подход, обеспечивающий минимизацию количества ручного труда в процессе создания пользовательского интерфейса, а также описан программный комплекс, реализующий предложенный подход.

**Ключевые слова:** автоматизация, пользовательский интерфейс, имитационное моделирование, программный комплекс

## I. ВВЕДЕНИЕ

Создание пользовательского интерфейса является трудоемкой задачей в цикле разработки программного обеспечения. Для создания удобного интерфейса необходимо знание не только принципов создания интерфейса, но и психологии человека.

Часто для создания пользовательского интерфейса прибегают к помощи специалиста по разработке пользовательского интерфейса (дизайнера) – человека, который точно знает, как создать такой интерфейс, который будет наиболее удобен в использовании, т.к. именно такой интерфейс обеспечивает наиболее эффективное взаимодействие с пользователем.

Для разработки такого интерфейса необходимо знать: какие необходимо использовать элементы управления, как располагать их на форме, как правильно организовывать взаимодействие пользователя и интерфейса. Вышеперечисленные принципы постоянно подвергаются изменениям т.к. происходит интенсивный процесс развития в сфере информационных технологий, который отражается и на принципах разработки пользовательского интерфейса.

## II. ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Самые новые версии принципов создания пользовательского интерфейса располагаются в рекомендациях о создании пользовательского интерфейса от компании *Microsoft*, которые постоянно обновляются. Только используя последние рекомендации можно рассчитывать на успешное создание пользовательского интерфейса, который будет удобен пользователю.

При разработке пользовательского интерфейса имитационной модели необходимо постоянно вносить изменения, если изменения произошли в структуре исходных данных имитационной модели или изменился ход событий при интерактивном взаимодействии пользователя с элементами управления расположенных на пользовательской форме.

Такие изменения требуют анализа вносимых изменений в интерфейс и возможности оказания наименьшего влияния на уже существующие компоненты. Проанализировав вносимые изменения, можно приступить к реализации изменений, что также является трудоемкой задачей.

В разработанном программном комплексе происходит автоматическое создание пользовательского интерфейса на основе данных, которые предоставлены источником для реализации интерактивного взаимодействия с пользователем при помощи графического интерфейса. Создание пользовательского интерфейса происходит по актуальным стандартам, а именно изложенных в рекомендациях к разработке пользовательских интерфейсов от компании *Microsoft*.

Рассматриваемый подход к созданию графических интерфейсов направлен на исключение ручной работы при разработке пользовательского интерфейса имитационных моделей, что сокращает время на создание интерфейса при внесении изменений в структуру данных исходных данных модели. Использование программного комплекса позволит эффективно создавать пользовательские интерфейсы, взаимодействие с которыми обеспечит достаточно высокий уровень простоты, внешней привлекательности и удобства взаимодействия с пользователем.

## III. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗАЦИИ СОЗДАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

### A. Состав и структура программного комплекса

Программный комплекс физически представлен в виде одного программного модуля, который содержит описание и реализацию динамически создаваемых элементов управления пользовательского интерфейса, класса выполняющего задачи связи с источником отображаемых данных, внешнего графического интерфейса программного модуля. Диаграмма классов программного комплекса представлена на рис. 1.

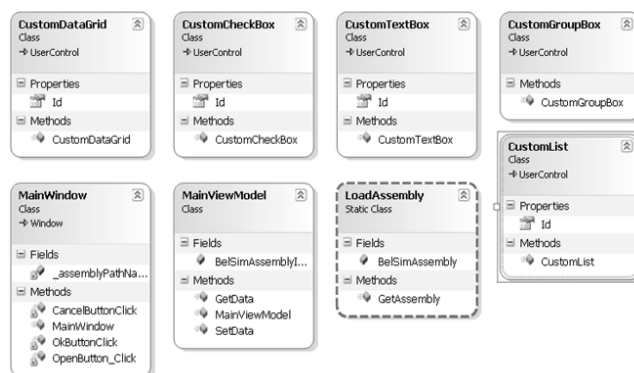


Рис. 1. Диаграмма классов программного комплекса

Логически программный комплекс можно условно разделить на две части. Первая часть отвечает за взаимодействие программного комплекса и источника отображаемой информации (класс *LoadAssembly*).

Данный класс обращается к источнику за необходимой информацией для построения пользовательского интерфейса, обрабатывает её, передают дальше для создания, также создает необходимую точку входа, предоставленную источником.

Источник предоставляет информацию о переменных, которые необходимо инициализировать, а также информацию выходных переменных, значения которых необходимо будет отобразить после завершения действий над входными данными источником. Кроме этого источник предоставляет входную точку, которая представляет собой непосредственно запуск процесса моделирования.

Вторая логическая часть программного комплекса представляет собой набор классов, которые реализуют элементы управления и при передаче им необходимой информации создают таковой (классы *CustomDataGrid*, *CustomCheckBox*, *CustomTextBox*, *CustomGroupBox*, *CustomList*). Эти классы через собственный конструктор создают соответствующий элемент управления готовый к отображению.

Основным классом, реализованным в программном комплексе, является класс, который динамически выстраивает графический интерфейс, используя созданные элементы управления, и обеспечивают интерактивное взаимодействие пользователя и программного комплекса (класс *MainViewModel*). Данный класс осуществляет создание необходимой формы и расположение переданных ему элементов управления, соблюдая стандарты разработки пользовательских интерфейсов. Класс *MainViewModel* предоставляет пользователю возможность активизировать работу имитационной модели через предоставленную источником точку входа. После завершения деятельности этот класс отображает соответствующие результаты.

Внешний программный графический интерфейс представляет собой форму для выбора источника для динамического создания интерактивного пользовательского интерфейса.

#### *В. Отличительные особенности разработанного программного комплекса от существующих аналогов*

Программный комплекс предназначен для автоматизации создания пользовательского интерфейса имитационных моделей, реализованных средствами программно-технологического комплекса имитации сложных систем BelSim [1].

Программные средства автоматизации создания пользовательского интерфейса, представленные на

сегодняшний день на рынке программного обеспечения, осуществляют динамическое построение графического интерфейса на основе конфигурационных файлов или напрямую встроенные в источник, для которого необходим интерактивный пользовательский интерфейс.

При построении пользовательского интерфейса, используя конфигурационные файлы, хранящие необходимую информацию для реализации, существует необходимость в случае изменения данных в источнике производить необходимую ручную и автоматическую корректировку в конфигурационном файле. В предлагаемом программном комплексе отсутствует «посредник» между строителем интерфейса и источником, таким образом, изменения, внесенные в источник, автоматически будут учтены при последующем построении интерфейса.

В сравнении со встроенными напрямую в источник средствами динамического создания пользовательского интерфейса, которые ограничены в использовании, так как привязаны только к определенному источнику, предоставляемый программный комплекс возможно использовать для различных типов источников (различные имитационные модели). Главное требование к источнику заключается в предоставлении информации о входных и выходных переменных и предоставлении точки входа.

#### IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программный комплекс автоматизации создания пользовательского интерфейса имитационных моделей, реализованных средствами программно-технологического комплекса имитации сложных систем BelSim [1]. Проверка работоспособности созданного комплекса выполнена в ОАО «Обувь» г.Могилев при автоматизации рабочего места генерального директора данного предприятия. Описанный программный комплекс использован для создания пользовательского интерфейса имитационной модели производственно-экономической деятельности ОАО «Обувь»[2].

[1] Якимов, А. И. Технология имитационного моделирования систем управления промышленных предприятий : монография / А. И. Якимов. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2010. – 304 с.: ил.

[2] Якимов, А. И. Программный комплекс имитации производственно-экономической деятельности «ShagoVitaPro» : свидетельство о регистрации компьютерной программы № 308 / А. И. Якимов, К. В. Захарченко, С. А. Альховик, И. А. Емельянов, И. И. Мельников. – Минск: НЦИС, 2011. – Заявка № С20110027. – Дата подачи: 14.04.2011.