

УДК 004.4'55

**Н.А. Софин, М.В. Кавалеров**

**N.A. Sofin, M.V. KavaleroV**

Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет

Perm National Research Polytechnic University

## **СРЕДА РАЗРАБОТКИ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ГЕНЕРАЦИИ ИСХОДНОГО КОДА И ДОКУМЕНТАЦИИ**

### **IDE FOR AUTOMATED GENERATION SOURCE CODE AND DOCUMENTATION**

Разработана система автоматизированного проектирования, которая по определенному шаблону создает исходный код приложения. Данная технология нашла свое применение в случаях, когда есть большое количество постоянной и рутинной работы. Шаблоны разрабатываются под каждую задачу отдельно, после чего создается графический интерфейс для работы с данным шаблоном. Такой подход способствует быстрому и качественному выполнению заданий.

**Ключевые слова:** программирование, генерация исходного кода, автоматизированное проектирование, САПР, C#.

Computer-aided design, which by template creates source code for the application is developed. This technology using when there is very much the same work. Templates are needed to create for every task accordingly, then need to create GUI for work this it. This approach promotes quick and qualitative execution of tasks.

**Keywords:** programming, generation source code, automatic design, CAD, C#.

Десять лет назад группа компаний «ИВС» разработала технологическую программную платформу, которая автоматизировала процесс проектирования информационных систем любой сложности [1]. Целые месяцы кропотливой работы выполнялись буквально за 2–3 недели (срок зависит от сложности проекта). Идея данной платформы была максимально простой и заключалась в следующем. По аналитическим моделям бизнес-процессов, происходящих в той или иной компании, составляется диаграмма классов в нотации языка UML, которая в дальнейшем преобразуется в исходный код (C# или SQL). На выходе системы разработчик получает готовый скомпилированный прототип системы управления информационными процессами компании со следующей функциональностью:

– наличие графического интерфейса (WinForms-приложение, веб-приложение);

- система авторизации пользователей;
- стандартные операции по работе с данными, такие как чтение, запись, редактирование, удаление, фильтрация и многое др.

Затем данный прототип дорабатывается вручную с учетом требований, прописанных в техническом задании. Одна из главных особенностей данной платформы – это универсальность. При большом разнообразии провайдеров баз данных [2] (Microsoft SQL, MySQL, PostgreSQL, Oracle Database) прототип системы управления мог одинаково работать с любым из перечисленных провайдеров (это дает возможность в будущем без особых усилий менять источник данных). Такая универсальность получилась за счет наличия некоторого промежуточного слоя между источником данных и системой управления.

Для автоматизации процесса программирования в области проектирования АСУТП было принято решение о разработке специализированной прикладной IDE, основной задачей которой будет автоматизированная генерация исходного кода и документации на таких языках программирования, как C#, Qt, Java, Си. Выбор именно этих языков объясняется современными тенденциями в области информационных технологий.

C# [3] – на сегодняшний день один из самых универсальных языков, применимый практически во всех областях программирования, начиная от разработки компьютерных игр и заканчивая веб-разработкой, а также мобильными и десктопными приложениями. Данный язык вобрал в себя все самое лучшее от своих предшественников. Легкость и удобство работы подтверждаются такими достоинствами языка, как отсутствие необходимости взаимодействовать с указателями и уделять внимание распределению памяти вручную. Среди недостатков можно отметить невозможность программирования аппаратного обеспечения с помощью данного языка и зависимость от операционной системы Windows. C# работает только под ее управлением (проект Mono под Linux в данной статье не рассматривается, в связи с тем что он носит неофициальный характер).

Qt [4] – генерация кода на этом языке необходима по той причине, что это единственное удобное и кросс-платформенное средство проектирования. Данная технология работает на всех операционных системах.

Язык Java был выбран в связи с тем, что на нем ведется разработка приложений под управлением операционной системы Android [5], которая по рейтингу распространенности среди пользователей [6] имеет максимальные показатели.

Си – несмотря на значительный возраст, этот язык всегда будет оставаться основным для программирования электроники.

Принцип работы такой среды можно объяснить следующим образом. Разработчику предоставляется рабочее пространство (редактор), в которое он

заносят минимально необходимый набор данных, из которых среда генерирует программный код и по возможности компилирует его. Этот принцип для одного из уже разработанных редакторов изображен на рис. 1.

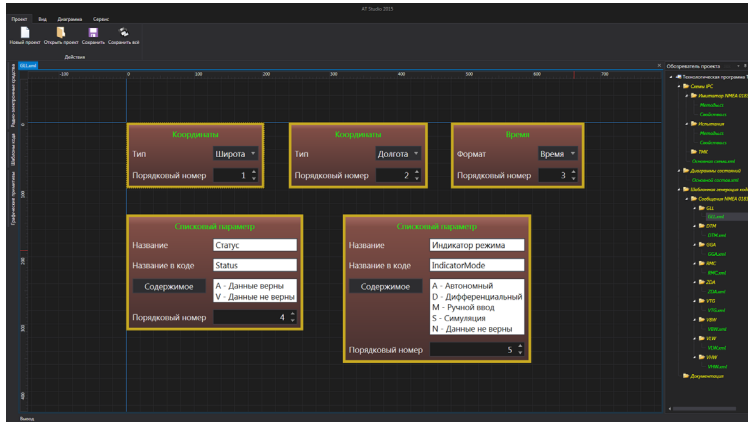


Рис. 1. Внешний вид одного из редакторов

Результатом генерации исходного кода может являться продукт в одном из трех видов: исходный код, библиотека или исполняемый файл. Редактор на рис. 1 создает исходный код, который после компиляции превращается в библиотеку и ее сразу же можно использовать в работе. Результат генерации и компиляции представлен на рис. 2.

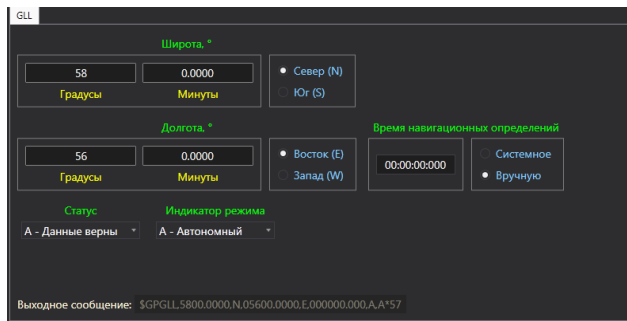


Рис. 2. Результат генерации и компиляции

AT Studio 2015 задумывается как технологическая программная платформа для профессиональной разработки программного обеспечения. Она будет позволять ИТ-подразделениям предприятий и компаниям-разработчикам оптимизировать процесс проектирования, создания и поддержки программного обеспечения (ПО) верхнего и нижнего уровней, а также различных систем управлений. Другими словами, AT Studio 2015 – это среда разработки, которая вместо человека пишет программы.

Области применения AT Studio 2015:

1) автоматизация процесса создания ПО нижнего уровня, в котором используются контроллеры и исполнительные механизмы;

2) автоматизация процесса создания ПО верхнего уровня (системы управления):

– мобильные системы управления;

– веб-системы управления;

– десктопные системы управления;

– технология «Умный дом»;

– робототехника;

– образовательные технологии в высших и средних специальных учебных заведениях.

Преимущества использования платформы AT Studio 2015:

1) быстрое создание прототипов программного решения;

2) снижение трудоемкости процесса разработки;

3) возможность применения готовых программных компонент [7];

4) повышение эффективности взаимодействия с заказчиком за счет применения визуальных моделей систем и процессов;

5) уменьшение затрат на сопровождение информационных систем;

6) унификация решений, предоставление унифицированных методов решения типовых задач;

7) эффективная поддержка технологического решения за счет разделения на технологический уровень и уровень прикладной логики;

8) современный дизайн среды выполнен наподобие продуктов компании Microsoft, таких как IDE Visual Studio 2012.

Стоит отметить, что данный проект обладает большим коммерческим потенциалом, на основе которого в будущем можно организовать предприятие малого бизнеса. В таком случае предполагаемая стратегия коммерциализации будет содержать следующие этапы:

1) разработка и продажа библиотек и компонентов, автоматизирующих те или иные задачи в программировании ИТ отделов заводов и предприятий;

2) создание фреймворков и прикладных IDE;

3) консалтинговые услуги в сфере проектирования АСУТП;

4) поддержка и сопровождение разработанных программных продуктов;

5) продажа временных (полгода, год и т.д.) лицензий на одно рабочее место.

Хочется также добавить, что группа компаний «ИВС» благодаря своему продукту совместно с кафедрой «Автоматика и телемеханика» Пермского национального исследовательского политехнического университета организовала новое направление магистратуры «Сервис-ориентированные корпоративные системы управления», на базе которого ведутся обучение и подготовка магистров для дальнейшей работы в данной компании. Это маги-

стерское направление можно считать отдельной ветвью в стратегии коммерциализации.

Перспективы на будущее:

- 1) разработка редактора электронных схем с последующей генерацией исходного кода;
- 2) подключение компилятора выше указанных языков к IDE для создания полноценного продукта там, где это возможно;
- 3) разработка модуля для автоматизированного создания документации исходного кода;
- 4) создание редактора моделей системы с точки зрения ее различных слоев;
- 5) разработка генераторов программного кода на популярных и востребованных языках программирования, таких как C#, Java, Qt, C/C++.

Таким образом, создана оболочка среды разработки с возможностями динамического расширения функциональности. На данный момент автоматизированы некоторые задачи конструкторского отдела морской техники компании АО «ПНППК» (суть самих задач к данной статье отношения не имеет, важен результат их автоматизации), а именно:

– автоматическое создание исходного кода сообщений протокола NMEA 0183;

– разработан редактор, изображенный на рис. 3, для проектирования распределенных систем в соответствии с технологией WCF [8];

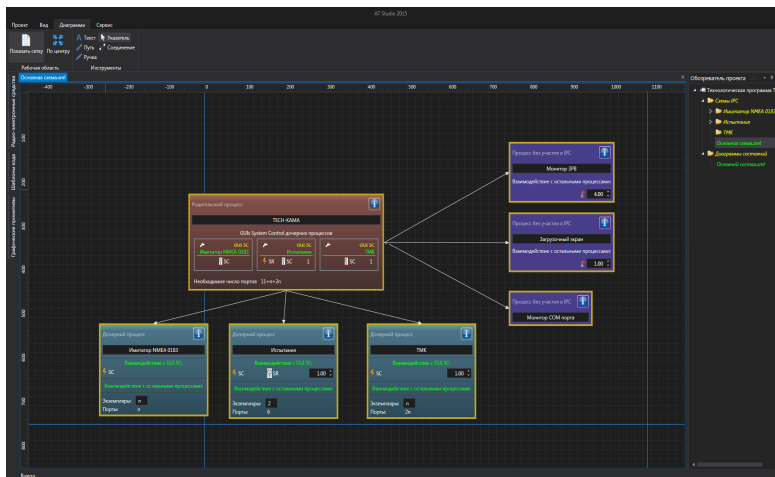


Рис. 3. Редактор распределенного программного обеспечения

– разработан редактор, где программист может проектировать алгоритмы на языке блок-схем.

### Список литературы

1. О Flexberry-платформе [Электронный ресурс]. – URL: <http://flexberry.ru/Platform/AboutFlexberryPlatform> (дата обращения: 16.05.2015).
2. Flexberry ORM [Электронный ресурс]. – URL: <http://flexberry.ru/FlexberryORM> (дата обращения: 20.05.2015).
3. Васильев А. С#. Объектно-ориентированное программирование. – СПб., 2012. – 315 с.
4. Шлее М. Qt 5.3. Профессиональное программирование на C++. – СПб., 2015. – 928 с.
5. Голощапов А. Google Android. Создание приложений для смартфонов и планшетных ПК. – СПб., 2014. – 923 с.
6. Рейтинг операционных систем мобильных устройств. [Электронный ресурс]. – URL: <http://sd-company.su/article/rating/operation-systems-2015> (дата обращения: 21.05.2016).
7. Агуров П.В. С#. Разработка компонентов в MS Visual Studio 2005. – СПб., 2008. – 468 с.
8. Резник С., Крейн Р., Боуэн К. Основы Windows Communication Foundation для .NET Framework 3.5. – М., 2008. – 473 с.

Получено 02.09.2016

**Софин Николай Александрович** – магистр кафедры «Автоматика и телемеханика», электротехнический факультет, электротехнический факультет, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, e-mail: [skkult@yandex.ru](mailto:skkult@yandex.ru).

**Кавалеров Максим Владимирович** – кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматика и телемеханика», электротехнический факультет, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, e-mail: [mkavalerov@gmail.com](mailto:mkavalerov@gmail.com).