

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра Комп'ютерно-інтегрованих технологій,  
автоматизації та мехатроніки (КІТАМ)

**ЗБІРНИК**  
**студентських наукових статей**  
«Автоматизація та приладобудування»  
«Automation and Development of Electronic Devices»  
**ADED-2017**

Рекомендовано рішенням наукової  
методичної ради  
факультету Автоматики і  
комп'ютеризованих технологій (АКТ)  
Харківського національного  
університету радіоелектроніки  
протокол № 8 від 16.03.2017

Харків 2017

## УДК 65.01

Редакційна колегія:

Голова: д.т.н., проф., зав. каф. Невлюдов І.Ш.,  
д.т.н., проф., декан факультету АКТ Филипченко О.І.,  
к.т.н., проф. Косенко В.В.,  
д.т.н., проф. Замірець М.В.,  
д.т.н., проф. Свищ В.М.,  
д.т.н., проф. Палагін В.А.,  
д.т.н., проф. Цимбал О.М.,  
к.т.н., проф. Новоселов С.П.,  
к.т.н., проф. Євсєєв В.В.,  
к.т.н., доц. Пономарьова Г.В.

Відповідальний редактор: к.т.н., доц. Мілютіна С.С

ЗБІРНИК СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ СТАТЕЙ «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ» (Випуск 2017):-Харків/ Редкол.: Невлюдов І.Ш.(голова), та інші. Харків: Вид-во Харківського національного університету радіоелектроніки, 2017.- 122с.

COLLECTION OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER «AUTOMATION AND DEVELOPMENT OF ELECTRONIC DEVICES» ADED-2017 (Key infrastructure 2017) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Elektronik, 2017.- 122 with.

Збірник містить наукові статті студентів кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ) Харківського національного університету радіоелектроніки, які навчаються за спеціальністю 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології та спеціальністю 172 – Телекомунікації та радіотехніка освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр», «бакалавр». Статті надані в авторській редакції.

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| А.О. Голуб<br>Способы компенсации похибок акустических рівнемірів .....   | 5  |
| М.О. Чуть<br>Дослідження методів адаптивного керування інтелектуальною робототехнічною платформою .....   | 11 |
| И.Л. Кулинич<br>Разработка конструкций пьезоэлектрических преобразователей механоэлектрической энергии .....  | 16 |
| А.І. Сабрекова<br>Дослідження методів розпізнавання номерних знаків автомобілей .....   | 20 |
| Д. П. Десенко<br>Дослідження параметрів компонентів мікроелектромеханічних систем .....   | 24 |
| В. В. Ковальов<br>Розробка системи підтримки прийняття рішень робота MR-999e .....  | 29 |
| М. В. Потапов<br>Интеллектуальные агенты на производстве .....  | 33 |
| И.Г.Гладыш<br>Исследование технологии МЕМС электростатического двигателя.....   | 38 |
| Н.В. Кононенко<br>Интерактивный подход для автоматизированного построения 3D моделей объекта .....  | 42 |
| С. В. Кошевой<br>Исследование технологий производства деталей на 3D принтерах .....   | 48 |
| А.С. Лега<br>Разработка автоматизированной системы проектирования по для АСУТП .....  | 53 |
| Д.О. Курило<br>Дослідження методів розподільного керування групою мобільних роботів на підприємстві .....   | 57 |
| Д. О. Пучков<br>Моделирование акселерометра в Inventor .....  | 61 |
| Б. О. Степаненко<br>Аналіз впливу конструктивних параметрів гнучких друкованих плат на їх електричні характеристики .....   | 65 |
| В. В. Хливецкий<br>Исследование технологии межсоединений гибких и гибко-жестких плат .....  | 71 |
| Б. А. Цимбал<br>Защита информации в каналах связи робототехнических систем .....  | 76 |
| Д.В.Горбань<br>Методи оптимального управління автономною мобільною платформою .....   | 80 |
| М.И. Видешин<br>Конструкторско-технологический анализ актюаторов для MOEMS-переключателей.....  | 85 |
| А.А. Кушлак<br>Многокритериальное принятие решений для реализации задач автоматизированного проектирования сборочных процессов устройств с модульной структурой ..... | 91 |

|  |     |
|--|-----|
| А.Е. Баксева   |     |
| Розробка методу адаптивної фільтрації в підсистемі енергозбереження «розумний будинок» .....               | 96  |
| Д.Ю. Савельєв  |     |
| Розробка методу та засобів автоматичного прогнозування величини витрат електроенергії .....                | 101 |
| В.В.Ткаченко   |     |
| Дослідження методів частотного керування асинхронним двигуном .....  | 108 |
| С.Р. Поляков   |     |
| Автоматизированная компьютерно-интегрированная система комплексного контроля объектов на предприятиях..... | 111 |
| М.О. Волкова   |     |
| Експериментальні дослідження методів оптимального управління автономною робототехнічною платформою.....    | 115 |
| Алфавитный список .....  | 121 |

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПО ДЛЯ АСУТП

**А.С. Лега**

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Украина, 61166, Харьков, пр. Науки 14

E-mail: oleksii.leha@nure.ua

В ходе работы рассматривалась важность программного обеспечения в АСУ ТП. Сложность проектирования программ привело к необходимости разработки автоматизированной системы проектирования программного обеспечения. Рассматривались существующие программы для упрощения процесса программирования, но они не обладают функционалом, достаточным для разработки сложных программ. Был разработан алгоритм программы и определены следующие шаги к улучшению ПО.

Ключевые слова: АСУ ТП, программа, техническое задание, среда разработки, алгоритм, C#.

## DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEMS DESIGN SOFTWARE FOR INDUSTRIAL CONTROL SYSTEM

**O. Leha**

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av.,14

E-mail: oleksii.leha@nure.ua

During work were considered importance of the software in industrial control system. Has resulted complexity of design of programs in need of development of the automated systems of design of the software. The existing programs for programming process simplification were considered, but they have no the functionality sufficient for development of difficult programs. The algorithm of the program has been developed and the following steps to improvement of the software are defined.

**Key words:** ICS, program, specification, development environment, algorithm, C#.

В наше время тяжело представить себе жизнь без информационных технологий. Сложно найти человека, у которого бы не было мобильного телефона или компьютера. На производстве большинство технологических процессов автоматизировано, а некоторые и вовсе выполняются автоматически. В основе всех этих устройств лежит та или иная программа, с помощью которой пользователь «общается» с устройством.

Языки программирования прошли долгий путь развития от машинных языков, которые представляли собой систему команд. Такие системы команд интерпретируются непосредственно процессором вычислительной машины до высокоуровневых языков. Высокоуровневые языки имитируют естественные языки, используя некоторые слова разговорного языка и общепринятые математические символы.

В наше время стоят сложные задачи разработки программных продуктов для реализации всех функций АСУ ТП и существующие системы имеют большую сложность их интеграции. Поэтому стоит задача, каким образом можно упростить разработку программ и упростить их интеграцию в производство.

Программное обеспечение для АСУ ТП играют большую экономическую роль, так как они могут с большей точностью, чем человек выполнять рутинную работу. Их использование также выгодно для предприятия, потому что благодаря программному обеспечению можно заменить работу человека, что снижает расходы на заработную плату. В связи с этим к программному обеспечению предъявляются большие требования по точности и скорости написания программы и ее выполнению.

Большую роль в написании программ играет человеческий фактор, так как большинство действий по написанию выполняет человек, что может привести к появлению ошибок и неточностей в полученном коде.

Еще одной большой проблемой в написании программного обеспечения является большая «пропасть» между заказчиком и программистом. Она образуется из-за того, что заказчик может не понимать тонкостей программирования, а программист может по-своему трактовать слова заказчика. В следствии чего пишется техническое задание, которое не имеет некоторых пунктов, которые заказчик воспринимает как «само собой разумеющееся». В итоге программист по данному техническому заданию пишет программу, а заказчика она не устраивает. И далее они начинают редактировать техническое задание, вносить правки и дописывать программу, переписывать логику отдельных модулей, что тянет за собой переносы сроков выхода готовой программы. Заказчик несет большие экономические убытки, так как ему нужно оплачивать работу программиста и во время написания программы, и во время ее доработки, что в свою очередь тянет за собой увеличение стоимости программного продукта. Также в данной ситуации программист «теряет лицо» перед заказчиком, в следствии чего заказчик будет считать его не квалифицированным.

В следствии чего было принято решение разработать программу, для автоматизированного написания исходного кода исходя из технического задания.

В данный момент уже есть программное обеспечение, которое значительно упрощает процесс разработки программы. Оно использует технологию, так называемого, визуального программирования.

Ярким примером такого программного обеспечения является среда Скретч (Scratch).

Основными компонентами Скретч-программы являются объекты-спрайты. Спрайт состоит из графического представления — набора кадров-костюмов и сценария-скрипта. Для редактирования костюмов спрайтов в скретч встроен графический редактор. Действие Скретч-программы происходит на сцене размером 480×360 пикселей с центром координат в середине сцены.

Для программирования сценариев в скретче используется drag-and-drop-подход: блоки из палитры блоков перетаскиваются в область скриптов.

У многих блоков имеется редактируемое белое поле для вводимых скретч-программистом параметров.

Блоки бывают трёх видов: блоки стека, блоки заголовков и блоки ссылок.

Блоки стека (англ. Stack Blocks) сверху имеют выемку, а снизу — выступ, с их помощью они объединяются в группу блоков, называемую стеком. Стеки можно копировать и перемещать как единый блок. Особой разновидностью блоков стека являются управляющие конструкции, такие как циклы — они имеют С-образную форму, и могут охватывать собой вложенный стек скретч-блоков.

Блоки заголовков (англ. Hats) имеют выпуклый верхний край и выступ для объединения снизу — они образуют заголовки скретч-стеков. К блокам-заголовкам относятся блоки «когда ...» (англ. when ...) из группы «Контроль», позволяющие организовать обработчики сообщений: внешних — от клавиатуры и мыши, и внутренних — передаваемых между спрайтами и позволяющих объектно-ориентированное программирование в smalltalk-стиле.

Блоки ссылок (англ. Reporters) предназначаются для заполнения внутренних полей других блоков. Пример Скретч-кода показан на рисунке 1.

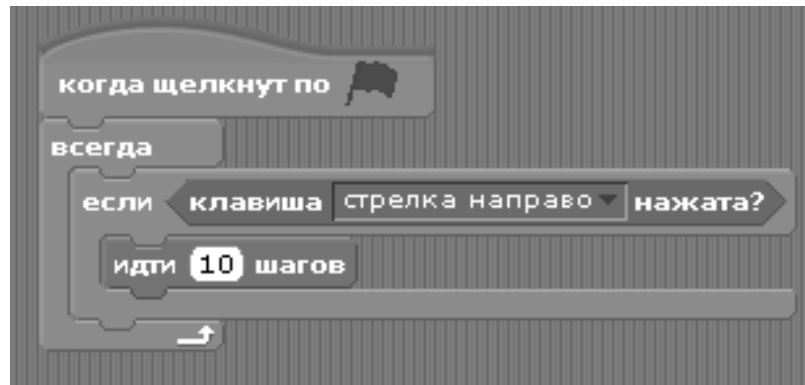


Рисунок 1 – Пример Скретч-кода

Недостатком данной среды является то, что в ней тяжело написать серьезное, емкое программное обеспечение, поэтому она используется, в основном, для обучения программированию детей.

В ходе исследования разрабатывается программа для автоматического написания кода по техническому заданию.

Бланк технического задания набирается в электронной таблице в MS Excel, далее в отведенных ячейках пишется само техническое задание для программы. Заполняются следующие данные: размеры окна, элементы, которые присутствуют в окне, события, которые должны случаться в случае выполнения действия. Например, при нажатии на кнопку должно открыться следующее окно.

Далее документ загружается в программу, она анализирует содержимое документа, проверяет соответствие введенного бланка ТЗ шаблону и на выходе выдает код программы, в зависимости от технического задание, которое было в нее загружено. Алгоритм работы программы показан на рисунке 2.

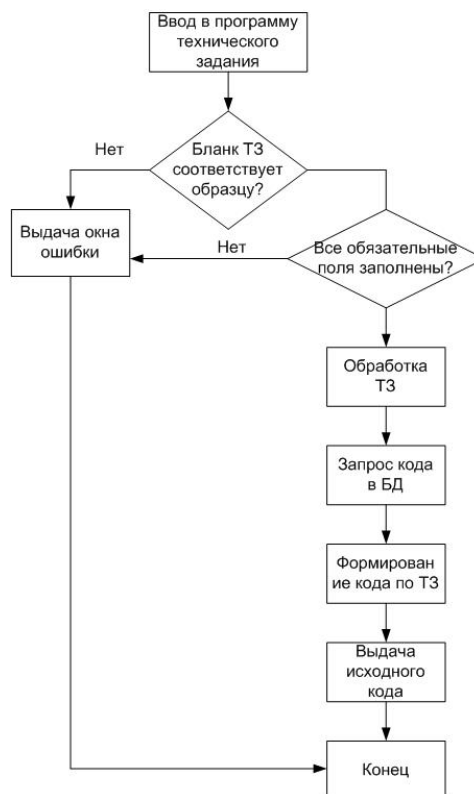


Рисунок 2 – Алгоритм программы

В программе будет база данных для хранения блоков кода и в зависимости от технического задания программа берет из базы соответствующий блок кода.

Внешний вид основного окна показан на рисунке 3.

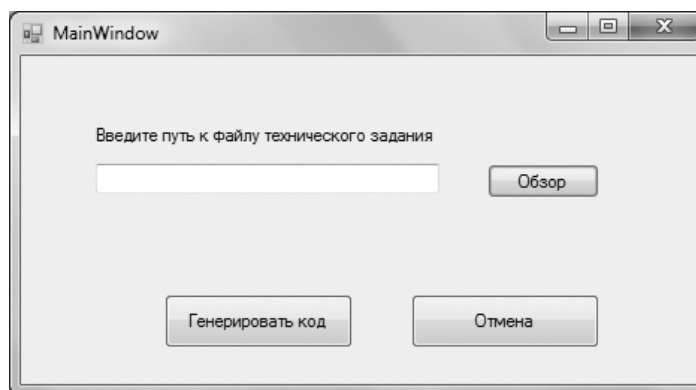


Рисунок 3 – Основное окно программы

После ввода в программу технического задания, программа сама определяет какие блоки из базы данных нужно выбрать и использовать для построения программы и выводит код программы в отдельном окне. Далее этот код можно скопировать в среду разработки и сделать более читабельный вид, так как все переменные, функции, классы будут называться стандартным видом.

Использование данного программного обеспечения позволит следующее:

- существенно сократить время на разработку программ;
- уменьшить участие человека до минимума, так как всю логику программы пишет программа;

- уменьшит количество ошибок при разработке;
- программу сможет написать человек, который не знает языков программирования;
- уберет «пропасть» между заказчиком и программистом, так как техническое задание нужно будет заполнять детально и будет готов бланк технического задания, в который нужно будет внести свои требования к разрабатываемому программному обеспечению, и вся ответственность за полученную программу будет лежать на заказчике;

- уменьшит экономические затраты на программное обеспечение;
- увеличит качество программ без потери времени на их разработку.

В будущем планируется сделать следующее:

- расширить базу данных блоков кода;
- сделать возможность написания кода на разных языках программирования;
- улучшить интерфейс программы, а именно добавить в окно программы функцию выбора языка программирования;

- добавить готовые решения стандартных окон программы;
- уйти от строготипизированного бланка технического задания;
- добавить возможность автоматического переноса кода в среду разработки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Скретч (язык программирования) [Электронный ресурс] – Режим доступа [www/URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Скретч\\_\(язык\\_программирования\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Скретч_(язык_программирования)) – 14.12.2016 г. Загл. с экрана.

2. Роберт У. Себеста. Основные концепции языков программирования. — 5-е изд. — М.: Вильямс, 2001. — 672 с.

3. Стиллмен Э., Грин Дж. Изучаем C#. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2014. — 816 с.

4. Невлюдов, И. Ш., Бортникова, В. О., & Евсеев, В. В. (2011). Модели жизненного цикла программного обеспечения при разработке корпоративных информационных систем технологической подготовки производства. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, 1(2), 94–101

