

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 378.096, 378.095

Куничников
Дмитрий Петрович

Методика обучения встраиваемым системам на базе
микроконтроллера PIC

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-38 80 03 «Приборы, системы и изделия
медицинского назначения»

Научный руководитель:
Камлач Павел Викторович
канд.техн.наук., доцент

Минск 2020

В ВЕДЕНИЕ

Любая механическая или электрическая система, которая имеет в своем составе устройство управления, выполненное на основе вычислителя, называется встраиваемой системой. Первые опыты использования цифровых вычислительных машин для управления физическими объектами начались в 60х годах XX в. В следующем десятилетии ЭВМ начинают активно применяться в составе информационно-управляющих систем (ИУС) для задач сбора информации о состоянии различных технических систем, а также для управления ими. Это определяется развитием интегральных микросхем и, особенно, появлением микропроцессоров. На данном этапе развития для ИУС с небольшими габаритами, конструктивно объединенными с физическим объектом контроля (управления), удачным стало название «встраиваемые системы управления реального времени». Термин «реальное время» здесь означает, что ВСС должна выполнять определенные действия, например считывание данных с датчиков и выдачу команд на исполнительные устройства, не раньше и не позже, а в строго заданные моменты и интервалы времени. Существует многообразие вариантов, технологий и платформ, используемых при создании ВСС. Владеть ими всеми на достаточном уровне невозможно, поэтому предлагается большое количество шаблонов, стереотипов, стандартов де-факто и настоящих отраслевых стандартов, нацеливающих на использование конкретных решений в конкретных случаях (или предписывающих их применение).

Объектом исследования в данной работе выступает методика обучения встраиваемым системам на базе микроконтроллера PIC.

Предметом исследования является критерии оценки качества обучения.

Цель исследования – разработка программно-аппаратного комплекса обучения встраиваемым системам на базе микроконтроллера PIC. Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

Разработать лабораторные работы для студентов изучающих курс по программированию встраиваемых систем на базе микроконтроллера PIC.

Разработать примеры программ для наглядного представления программирования.

Общая характеристика работы

Цель и задачи исследования

Целью работы является разработка методики обучения встраиваемым системам на базе микроконтроллера PIC.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

- разработать текстовые методические материалы;
- разработать анимационные методические материалы;

Объектом исследования в данной работе выступает методика обучения встраиваемым системам.

Предметом исследования является критерии оценки качества обучения.

Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-38 80 03 «Приборы, системы и изделия медицинского назначения».

Положения, выносимые на защиту

1. Методика обучения встраиваемым системам.
2. Программно-аппаратный комплекс.

Личный вклад соискателя

Все основные научные результаты, представленные в работе, получены соискателем самостоятельно на базе УО БГУИР. В диссертации изложены результаты научно-исследовательских работ, выполненных автором в соавторстве (7 публикаций).

Личный вклад соискателя заключается в проведении теоретических и экспериментальных исследований, разработке методики обучения встраиваемым системам на базе микроконтроллера PIC.

Участие научного руководителя: кандидата технических наук, доцента кафедры ЭТТ УО «БГУИР» Камлача П.В. заключалось в обсуждении структуры, целей и задач исследований, обсуждении и обобщении результатов теоретических и практических исследований, проведенных автором самостоятельно.

Апробация результатов диссертации

Результаты исследования были представлены на II Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы профессионального образования» (апрель 2019 г., Минск, БГУИР), на 55-й юбилейной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР (апрель 2019 г., Минск, БГУИР), на XI Международной научно-методической конференции «Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века» (декабрь 2019г., Минск, БГУИР), на XI Международной научно-технической конференции «Медэлектроника – 2018. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии» (декабрь 2018г., Минск, БГУИР).

По материалам диссертации опубликовано 7 печатных работ, из них 1 научная статья, 6 тезисов в сборниках докладов конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из общей характеристики работы, введения, четырех глав с выводами по каждой главе, заключения.

Общий объем диссертации составляет 60 страниц, в том числе таблицы, 26 рисунков

Краткое содержание работы

В общей характеристике работы сформулированы ее цель и задачи, даны сведения об объекте и предмете исследования, приведены сведения о личном вкладе соискателя, апробации результатов диссертации и их опубликованность, а также, структура и объем диссертации.

Во введении обозначена ценность программирования встраиваемых систем, перечислены возможные области и задачи, в которых возможно использовать системы.

В первой главе кратко описываются существующие микроконтроллеры, характеристики данных микроконтроллеров, методики обучения.

Вторая глава посвящена разработке программно-аппаратного комплекса и пяти лабораторных работ.

Третья глава посвящена сравнительной характеристике разработанной методики с традиционными методиками обучения, а также разработке рекомендаций по практическому применению разработанной методики.

В заключении сформулированы итог и результаты проведенной работы.

Заключение

В основу методики обучения программирования встраиваемых систем легли примеры программ демонстрирующие работу основных компонентов системы, а также теоретический материал для понимания принципа работы программ.

Использование современных технологий при создании методики позволило более наглядно и эффективно обучать учащихся программированию встраиваемых систем..

По материалам диссертации опубликовано 7 печатных работ, из них 1 статья и 6 тезисов в сборниках докладов конференций.

Список публикаций соискателя

[1-А.] Капитанчук А. Г. Определение надежности результатов компьютерного тестирования на основе стереотипного поведения / А. Г. Капитанчук, П. В. Камлач, Ф. Ф. Селиверстов, В. И. Камлач // Актуальные вопросы профессионального образования : 2 Международная научно-практическая конференция (Минск, 11 апреля 2019 года). – Минск :

БГУИР, 2019. – С. 101 - 102.

[2-А.] Капитанчук А. Г. Методическое обеспечение индивидуальных практических заданий для дистанционной формы обучения по дарсонвализации / А. Г. Капитанчук, П. В. Камлач, Д. П. Куничников //

Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы XI Международной научно-методической конференции (Минск, 12 - 13 декабря 2019 года). – Минск: БГУИР, 2019. – С. 138.

[3- А.] Капитанчук А. Г. Система, анализирующая вероятность использования тестируемым внешних источников информации / А. Г. Капитанчук, Д. П. Куничников // Электронные системы и технологии : 55-я юбилейная конференция аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 22-26 апреля 2019 года). – Минск: БГУИР, 2019. – С. 306.

[4- А.] Куничников Д. П. Методическое обеспечение лабораторной работы «Работа обработка прерываний» / Д. П. Куничников , А. Г. Капитанчук // Электронные системы и технологии : 55-я юбилейная конференция аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 22-26 апреля 2019 года). – Минск: БГУИР, 2019. – С. 329.

[5-А.] Камлач П. В. Методика определения надежности результатов компьютерного тестирования / П. В. Камлач, А. Г. Капитанчук, Ф. Ф. Селиверстов, В. И. Камлач, И. И. Ревинская, Д. П. Куничников // Медэлектроника – 2018. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии : сборник научных статей XI Международная научно-техническая конференция (Минск, 5-6 декабря 2018 года). – Минск: БГУИР, 2018. – С. 203-206.

[6-А.] Ревинская И. И. Прибор для регистрации параметров внешнего дыхания / И. И. Ревинская, П. В. Камлач, П. П. Королевич, В. И. Камлач, С. И. Мадвейко, А. Г. Капитанчук, Д. П. Куничников // Медэлектроника – 2018. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии : сборник научных статей XI Международная научно-техническая конференция (Минск, 5-6 декабря 2018 года). – Минск: БГУИР, 2018. – С. 206-208.

[7-А.] Камлач П. В. Организация обучения микроконтроллерным системам студентов специальности «Медицинская электроника» / П. В. Камлач, В. И. Камлач, И. И. Ревинская, Д. П. Куничников, А. Г. Капитанчук // Медэлектроника – 2018. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии : сборник научных статей XI Международная научно-техническая конференция (Минск, 5-6 декабря 2018 года). – Минск: БГУИР, 2018. – С. 267-268.