

Редькин Ю.В., Бузенков И.И. Технология создания программ для систем сбора данных на основе персонального компьютера и универсального программного обеспечения. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей XVII Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2017. – С. 145-149.

УДК 004.312
ББК 32.973-04

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММ ДЛЯ СИСТЕМ СБОРА ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА И УНИВЕРСАЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Ю.В. Редькин, И.И. Бузенков

THE PROGRAMMING TECHNOLOGY FOR DATA ACQUISITION SYSTEMS BASED ON A PERSONAL COMPUTER AND UNIVERSAL SOFTWARE

Yu.V. Redkin, I.I. Buzenkov

Аннотация. В последнее время системы сбора данных на основе персональных компьютеров стали играть важную роль в промышленности и образовании. Эта статья представляет собой новый подход к созданию программ систем контроля и измерения, когда весь круг задач реализуется средствами стандартного программного пакета MS Excel и его встроенного языка VBA.

Ключевые слова: система измерения и контроля, персональный компьютер, последовательный интерфейс, язык объектно-ориентированного программирования.

Abstract. Recently, data acquisition and control systems based on personal computers have played an important role in industry and education. This article represents a new approach to the programming of data acquisition and control systems, when the whole range of tasks is implemented by means of the standard program package MS Excel and its built-in VBA language.

Keywords: acquisition and control system, personal computer, serial interface, object-oriented programming language.

В настоящее время технологии использования персональных компьютеров (ПК) для решения задач измерения и контроля получили широкое применение, как в промышленности, так и в науке и образовании [1 – 3]. Для снижения стоимости разработки таких систем в них применяют стандартные интерфейсы (обычно последовательные) и универсальное программное обеспечение, дополненное специализированными программами, согласующими работу используемых (применяемых) аппаратных средств и универсального программного обеспечения (ПО) [4, 5].

Наибольшую сложность при этом вызывает разработка специализированного программного обеспечения, которое должно обеспечить прием большого потока результатов измерений, поступающих в ПК через его интерфейс (или интерфейсы) и их размещение на диске компьютера. Рассмотрим, как можно упростить решение данной задачи, используя универсальное ПО, которым снабжаются персональные компьютеры.

Для этого вначале отметим, что весь процесс приема и обработки данных, получаемых системой, можно разделить на несколько этапов: ввод данных через интерфейсы ПК от датчиков (аналоговых и/или цифровых), размещение данных на диске ПК для хранения, копирование и обработка и сохранения данных, отображение результатов обработки (и, возможно, самих обработанных данных). Все выше-

перечисленные задачи (кроме первой) успешно решаются с помощью универсальных программ табличных расчетов, которые позволяют организовать обработку, анализ и отображение данных с помощью встроенных в них стандартных средств. Из них наиболее популярным (и подходящим) для решения подобных задач, является *MS Excel*.

Большим преимуществом этого процессора является поддержка встроенного языка объектно-ориентированного программирования – *Visual Basic for Applications (VBA)*, используемого в качестве “родного” языка программирования в приложениях *MS Office*. Его возможности ненамного уступают другим, более “мощным”, языкам, используемым для программирования в *MS Windows*, и постоянно возрастают [6].

Так, с помощью *VBA* можно создавать пользовательские меню и диалоговые окна, которые могут до неузнаваемости изменять интерфейс *MS Excel*. Возможно создание разнообразной системы проверки данных, вводимых в ПК от разнообразных источников (например, через интерфейсы ПК). Важнейшим достоинством *VBA* является возможность объединять любые приложения *MS Office* для выполнения одной или нескольких задач. В результате становится возможным, например, доступ к системам баз данных – формирование *SQL*-запроса к удаленной базе данных коллективного доступа и внесение результатов запроса в создаваемый отчет или проект [6].

Указанные особенности языка *VBA* позволяют использовать его как для создания модулей программ обмена данными между ПК и подключенным к нему оборудованием (через стандартные интерфейсы), так и для разработки специализированного ПО обработки и визуализации данных.



Структура ПО системы контроля данных на основе ПК

Идеология работы такого ПО следующая: процесс приема и запоминания на диске данных от датчиков, их последующего табличного представления, обработки и визуализации результатов разделены между различными частями (модулями) главной (основной) программы, являющейся приложением *MS Excel* (см. рисунок).

Приемом данных от интерфейсов (а через них – от датчиков и измерительных приборов) занимается специализированный модуль программы, написанный на *VBA*. Для ввода данных в ПК от внешних устройств удобно использовать последовательный интерфейс *RS-232*. Его применение, как правило, не приводит к каким-либо проблемам при подключении как стандартных, так и специализированных устройств собственной или сторонней разработки. Использование интерфейса *RS-232* позволяет обеспечивать связь ПК и внешних устройств при относительной удаленности объекта контроля – стандартом оговорена длина кабеля до 15 м, однако на практике она может быть существенно увеличена при снижении скорости обмена данными [2]. Кроме того, прямой доступ к управлению интерфейсом, который обеспечивает *VBA* (его инициализация, настройка, прием и передача данных), позволяет создавать относительно простые устройства и подключать их непосредственно к портам *COM* ПК с незначительными аппаратными и программными издержками.

Второй модуль ПО (рисунок) системы контроля занимается размещением данных, получаемых через интерфейс (или интерфейсы) ПК, на его диске для долговременного хранения. С этой целью он выполняет предварительную обработку полученных данных, определяет время их получения, связывает полученную информацию в структуры и размещает полученные поля (записи) в файл (или файлы) на жестком диске ПК.

Постобработкой данных, размещенных на диске (преобразование код – фактическое показание измерительного датчика с учетом выбранного диапазона измерения и т.п.), и вводом их в таблицы *MS Excel* занимается третий модуль ПО, который решает эту задачу с помощью стандартных команд *VBA* в *MS Excel*.

Последний модуль ПО системы контроля выполняет окончательную обработку табличных данных и визуализацию полученных результатов. Для решения этой задачи удобно использовать встроенные средства табличного процессора *MS Excel* с их возможностями построения диаграмм. Эту же задачу можно решить, используя язык *VBA*, который позволяет эффективно работать с графиками и диаграммами, предоставляя средства как для автоматизации процесса конструирования диаграмм, так и для управления ими, добавляя тем самым в программу обработки интерактивность и гибкость.

Таким образом, описанная структура ПО представляет собой новый подход к созданию программ для систем сбора данных, когда весь круг задач реализуется средствами стандартного программного пакета *MS Office* и его встроенного языка ООП – *VBA*. Именно благодаря возможностям последнего удается с помощью простых средств получить доступ к аппаратному обеспечению, что делает разрабатываемое ПО универсальным и простым в использовании. Использование же возможностей табличного процессора *MS Excel* по вводу, обработке данных и визуализации результатов обработки делает полученные результаты наглядными и удобными для восприятия, а само прикладное ПО – удобным в использовании.

Это позволяет существенно сократить стоимость и сроки разработки систем измерения и контроля, а также упростить ее последующее сопровождение на этапах эксплуатации и модернизации. Подобное решение может быть использовано в самых разных областях – от простейшей регистрации результатов измерений с помощью цифровых приборов (например, в учебном процессе) до контроля систем регулирования технологических процессов на производстве.

Библиографический список

1. Рябенский В.М., Ходаков В.Е., Ушкаренко А.О. Компьютерное управление внешними устройствами через стандартные интерфейсы: учебное пособие. Херсон: Олди-Плюс, 2008. 380 с., ил.

2. Редькин Ю.В., Бузенков И.И. Аппаратные средства персонального компьютера: учебное пособие. Новороссийск: НГМА, 2005. 156 с., ил.

3. Тяпичев Г. Персональный компьютер в радиолюбительской практике. М.: МК Пресс, 2006. 400 с.: ил.

4. Берндт Г., Каинка Б. Измерение, управление и регулирование с помощью макросов VBA в Word и Excel. СПб.: КОРОНА-ВЕК, 2014. 256 с.

5. Редькин Ю.В. Применение высокоскоростной пакетной передачи данных для мониторинга промышленных объектов // Труды международной научно-технической конференции “Современные информационные технологии”. Выпуск 7. Пенза: ПГТА, 2008. С. 63-65.

6. Уокенбах Джон. Excel 2013. Профессиональное программирование на VBA / пер. с англ. М.: ИД Вильямс, 2014. 960 с.: ил.

Редькин Юрий Викторович

Государственный морской
университет имени адмирала
Ф.Ф. Ушакова,
г. Новороссийск, Россия
E-mail: redkin_yura@mail.ru

Redkin Yu.V.

Admiral Ushakov Maritime
State University,
Novorossiysk, Russia

Бузенков Игорь Иванович

Государственный морской
университет имени адмирала
Ф.Ф. Ушакова,
г. Новороссийск, Россия
E-mail: igor.buzenkov@mail.ru

Buzenkov I.I.

Admiral Ushakov Maritime
State University,
Novorossiysk, Russia