

# **ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ СИСТЕМЫ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА И ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОТЕЛЬНОМИ АВТОНОМНЫХ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Войтович А.В.

Научный руководитель – ассист. Ребезюк Е.Л.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Системотехники, тел. (057) 702-10-06)  
E-mail: andrii.voitovych@nure.ua

This work is dedicated to the software development part of the boiler remote monitoring and dispatcher control system of autonomous central heating systems which gives the ability to monitor its basic technologic parameters over the Internet.

В настоящее время актуальной задачей в Украине является обеспечение энергоэффективности в области отопления и подачи горячей воды в жилые дома, объекты коммунальной собственности и на предприятия. Современные системы теплоснабжения оснащаются автоматикой для управления котельными та топковыми установками, которые позволяют создавать их как автономные системы. В связи с этим актуальной задачей является мониторинг параметров систем теплоснабжения в процессе их эксплуатации с целью удаленного контроля параметров и своевременного выявления неисправностей и их устранения.

В докладе рассматривается разработка программного обеспечения системы удаленного мониторинга технологических параметров и диспетчерского управления котельными и топковыми установками автономных объектов теплоснабжения. Система состоит из двух частей: аппаратной и программной. Назначение программной части системы – программный сбор, хранение в базе данных и обработка информации о технологических параметрах котельных и/или пунктов теплоснабжения, ее удаленная визуализация в режиме реального времени на экране компьютера или мобильного телефона и, при необходимости, удаленное диспетчерское управление автоматикой пункта теплоснабжения оператором.

Для реализации перечисленных требований к программной части системы удаленного мониторинга и диспетчерского управления в качестве сервера был выбран Apache HTTP-сервер, так как он является кроссплатформенным, поддерживает операционные системы Linux, BSD, Mac OS, Microsoft Windows, Novell NetWare, BeOS и является надежным и гибким в настройке.

Помимо мониторинга технологических параметрах, а именно показаний температуры, информации о состоянии «сухих контактов», котельных и/или пунктов теплоснабжения в системе должно быть предусмотрено хранение информации мониторинга в базе данных. Для

создания и хранения данных в базе данных была использована свободная реляционная система управления базами данных MySQL. Для удобства управления базой данных на сервер было установлено веб-приложение с открытым кодом, написанное на языке PHP и представляющее собой веб-интерфейс для администрирования СУБД MySQL –phpMyAdmin, что значительно расширяет возможности управления базой данных.

Программа одноплатного компьютера Raspberry Pi, предназначенная для взаимодействия с периферией аппаратной части системы и сохранение информации в базе данных, написана на языке программирования C++, который сочетает в себе высокоуровневые и низкоуровневые средства программирования. Помимо языка C++ был использован язык программирования python для реализации некоторых необходимых для нормальной работы устройств системы функций.

Для удаленного мониторинга и диспетчерского управления, в программной части системы был разработан сайт при помощи языка гипертекстовой разметки html, с подключенным к нему языка описанием внешнего вида документа css, в основной части которого реализован функционал сайта с использованием скриптового язык общего назначения PHP.

При включении системы программа одноплатного компьютера Raspberry Pi выполняет сбор и обработку информации от датчиков и «сухих контактов» и происходит подключение к базе данных с первоначальной проверкой подключенности датчиков температуры. Далее происходит инициализация и проверка состояния микросхем MCP23017 расширения портов ввода/вывода. При замыкании «сухого контакта», что сигнализирует о наличии происшествия, в базу данных записывается «1», а «0» в базе данных сигнализирует об отсутствии происшествия. После инициализации происходит снятие показаний с датчиков температуры и запись их в базу данных, при отсутствии происшествий, показания с датчиков температуры перезаписываются в последнюю запись в таблице, при наличии происшествия, происходит постоянная запись показаний температуры один раз в 2 минуты, что необходимо для слежения за изменениями температуры при различных происшествиях.

Версия данного программного обеспечения не является конечной, так как планируется расширение функционала программной части системы с реализацией новых функций, например, построения графиков температуры, которые предоставят возможность отслеживать изменение температуры за определенный период времени. Кроме этого планируется изменение внешнего вида сайта с целью расширения его информативности, адаптивности, динамичности и реализация его для мобильных устройств, а так же рефакторинга кода C++ и установки операционной системы реального времени на одноплатный компьютер Raspberry Pi.