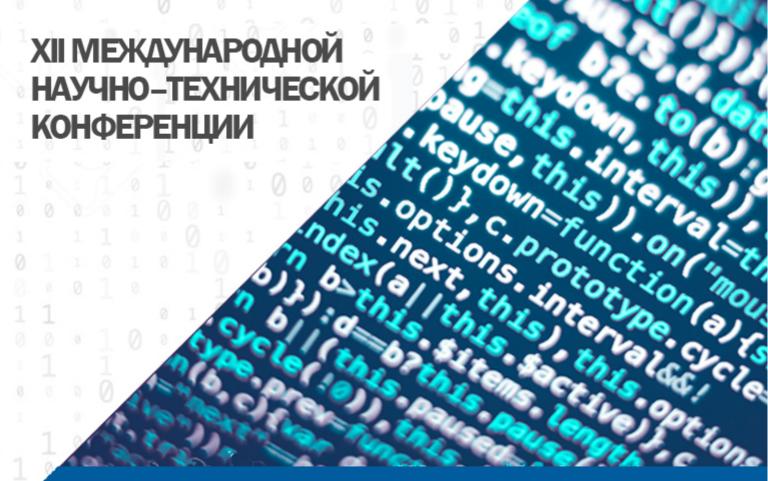
# СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ /



ИУС MKM

26-27 мая 2021 г. Донецк

В РАМКАХ VII МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО ФОРУМА ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

#### ФАКУЛЬТЕТ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ



## ИНФОРМАТИКА, УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (ИУСМКМ-2021)

Материалы XII Международной научно-технической конференции в рамках VII Международного Научного форума Донецкой Народной Республики к 100-летию ДонНТУ

26-27 мая 2021 г.

ИУСМКМ-2021 : материалы XII Международной научно-технической конференции «Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование» / Донецкий нац. техн. ун-т ; сост.: А. И. Воронова, Т. А. Васяева ; под ред. Р. В. Мальчевой. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – 149 с.

Сборник подготовлен по результатам XII Международной научно-технической конференции «Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование», проведенной в рамках VII Международного Научного форума Донецкой Народной Республики.

Организаторами конференции выступили Министерство образования и науки ДНР; ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет» (ДонНТУ), факультет компьютерных наук и технологий (ФКНТ), кафедра автоматизированных систем управления (АСУ); ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники"» (НИУ «МИЭТ»); ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» (КубГУ); ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» (СевГУ).

Материалы, вошедшие в сборник, представлены научно-педагогическими сотрудниками, аспирантами, магистрантами и студентами высших учебных заведений из России, Беларуси, ДНР и ЛНР.

Рекомендовано к публикации на заседании Ученого совета ФКНТ ДонНТУ. Протокол № 5 от «18» июня 2021 г.

#### Организационный комитет:

Аноприенко А. Я., к. т. н., проф., ректор ДОННТУ; Николаенко Д. В., к. т. н., доц., декан ФКНТ ДОННТУ; Секирин А. И., к. т. н., доц., зав. каф. АСУ ДОННТУ; **Кожухов И. Б.**, д. ф-м. н., проф., проф. каф. «Высшая математика № 1» НИУ «МИЭТ»; **Шевченко В. И.**, к. т. н., доц., зав. каф. «Корпоративные информационные системы» СевГУ; **Алексеев Е. Р.**, к. т. н., доц., доц. каф. «Информационные образовательные технологии» Лапицкая Н. В., К. Т. Н., ДОЦ., каф. «Программное зав. информационных технологий» учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»; Пацей Н. В., к. т. н., доц., зав. каф. «Программная инженерия» учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»; Мальчева Р. В., к. т. н., доц., проф. каф. «Компьютерная инженерия» ДОННТУ; **Хмелевой С. В.**, к. т. н., доц., доц. каф. АСУ ДОННТУ; Васяева Т. А., к. т. н., доц., доц. каф. АСУ, зам. декана ФКНТ ДОННТУ; Воронова А. И., каф. АСУ ДОННТУ; Андриевская Н. К., ст. преп. каф. АСУ ДОННТУ; Соломченко Н. Н., нач. отдела ТСО ДОННТУ.

#### Адрес оргкомитета:

283001, г. Донецк, просп. 25-летия РККА, 1, Донецкий национальный технический университет, 8 учебный корпус, ФКНТ, кафедра АСУ, ком. 8.601.

E-mail: <u>iuskm@donntu.org</u>



УДК 004.52

#### УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ В СИСТЕМЕ «УМНЫЙ ДОМ»

#### Погорелов А. А.<sup>1</sup>, Мальчева Р. В.<sup>1</sup>, Володько Л. П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Донецкий национальный технический университет, кафедра компьютерной инженерии; 
<sup>2</sup>Полесский государственный университет, кафедра информационных технологий и интеллектуальных систем **E-mail:** artem1278495@gmail.com

#### Аннотация:

Погорелов А. А., Мальчева Р. В., Володько Л. П. Управление энергопотреблением в системе «Умный дом». Рассмотрено общее понятие системы «умный дом» и типы его организации. Определены функции управления энергосбережением. Выбрана основная платформа реализации системы. Выполнена оценка положительных и негативных сторон реализации собственной системы управления.

#### Annotation:

**Pogorelov A. A., Malcheva R. V., Volodko L. P. Energy keeping control in the Smart Home system.** The general concept of the «smart home» system and the types of its organization are considered. The functions of energy keeping control are defined. The main implementation platform of the system is selected. The assessment of the positive and negative aspects of the implementation of its own control system was performed.

#### Общая постановка проблемы

Одним из направлений использования компьютерных технологий являются системы мониторинга и контроля [1]. Их существует огромное множество, отличающихся назначением и функционированием, например, так называемые системы «умный дом», обеспечивающие управление различными процессами жилого [2] или производственного помещения. «Умный дом» рассматривается как отдельный случай интернет вещей и включает управление любыми устройствами:

- внутренним и наружным освещением, архитектурной подсветкой, рекламой;
- вентиляцией, кондиционированием;
- отоплением помещений (системой теплый пол, радиаторами);
- всеми видами сигнализаций (охранной, пожарной, аварийной);
- разрешением доступа в здание;
- видеонаблюдением (местным и дистанционным);
- распределением видео- и аудио сигналов (мультирум);
- обогревом ступеней, лестниц, дорожек и ливневых стоков;
- альтернативными источниками электроэнергии (дизель-генераторами, аккумуляторными батареями);
- энергопотреблением (контроль распределения нагрузок по фазам, ограничение превышения максимальных нагрузок);
  - различными насосами (дренаж, канализация, полив территории);
  - въездными воротами;
  - рольставнями, шторами, жалюзями.

Т.о. система выполняет следующие функции:

- координацию состояния электроприборов, водоснабжения и освещения;
- снижение суммы коммунальных услуг за счет экономии электроэнергии;
- предотвращение несанкционированного проникновения в помещение;
- обеспечение условий комфортного проживания в доме;





- безопасность (контроль протечек и пожара). Система должна быть проста в управления (рис. 1) и надежна.



Рисунок 1. Пример управления элементами системы

#### Цель и задачи исследования

Целью работы является реализация системы с низкой стоимостью и параметрами, близкими к промышленным системам автоматизации.

Задачи:

- разработка системы с авторизацией и управлением через веб-сервис;
- подключение БД для хранения и отображения данных от датчиков системы;
- организация работы нескольких плат одновременно с одной панелью управления.

#### Разработка системы

По типу организации системы можно подразделять на централизованные/ децентрализованные; проводные/беспроводные; с открытым/закрытым протоколом.

Централизованная система состоит из множества устройств, управляемых с помощью одного контроллера с большим функционалом и высокой производительностью, который является центром управления всей системой. Данный контроллер оснащен собственной операционной системой и зачастую имеет встроенный GSM-модуль, а также экран с интерфейсом (рис. 2).

Принцип её работы заключается в удобном управлении с помощью единого контроллера. Пользователь может получить необходимую информацию с датчиков и далее отправить необходимый сигнал подконтрольным устройствам. Таким образом, все сигналы проходят непосредственно через центральный контроллер.

Данный тип архитектуры имеет ряд достоинств:

- единый интерфейс;
- возможность создавать сложные сценарии;
- возможность подключения практически любого оборудования.

В качестве недостатков выступает лишь высокая стоимость. Также в случае неисправности главного контроллера и необходимости его перепрограммировать, сделать это будет достаточно затруднительно.

В качестве альтернативы существует децентрализованная система, в которой нет единого управляющего контроллера (рис. 3). Данный тип системы характеризуется множеством менее функциональных контроллеров, отвечающих за отдельные устройства, и имеющих более слабый процессор. В результате, каждый контроллер отвечает за





определенное устройство. Положительной чертой этого способа организации является высокая надежность системы, ведь при выходе одного из контроллеров из строя остальная часть системы продолжает функционировать.

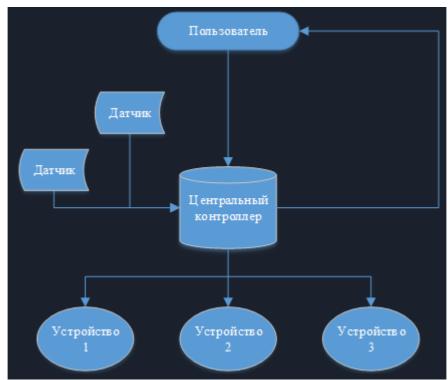


Рисунок 2. Централизованная система управления

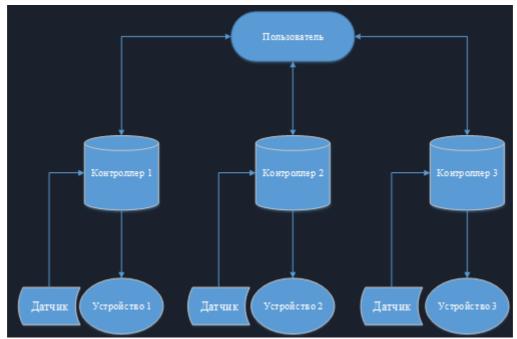


Рисунок 3. Децентрализованная система управления

Высокая популярность второго типа организации относительно централизованной системы обусловлена широким спектром подключаемого оборудования, а также большим выбором управляющих панелей. Единственным недостатком является большое количество устройств в электрощите.





Для разработки в качестве основы выбрана платформа Arduino [3], т. к. она имеет открытую архитектуру, множество совместимых датчиков и обладает низкой ценой.

Для отображения информации разработан макет панели управления (рис. 4).



Рисунок 4. Макет панели управления

Также использованы технологии управления: Bluetooth; Wi-Fi, Ethernet. Для сбора статистики данных датчиках и вывода графиков планируется использовать MySQL. Для создания БД - Web сервер с MySQL и phpMyAdmin. Для реализации собственных систем «умный дом» существую готовые сборки, такие как:

- Xiaomi Smart Home Suite (хаб, контроллер, датчики движения и открытия двери, а также универсальная кнопка, примерная стоимость не превышает \$ 150);
  - Google Home (смарт динамик с голосовым управлением, \$ 130);
  - Amazon Echo (смарт динамик с голосовым управлением, \$ 200).

#### Выволы

Разработка собственной системы управления энергосбережением имеет положительные стороны:

- можно настроить оборудование под свои нужды и задачи;
- есть возможность достичь хорошей стабильности в работе;
- сервер для хранения данных можно развернуть на любом бесплатном хостинге;
- все это даст сравнительно низкую стоимость системы.

Но при этом будут наблюдаться и отрицательные моменты:

- при использовании бесплатного хостинга велика вероятность возникновения одновременно большого количества запросов на сервер;
  - относительно большое потребление трафика, 300 мб/сутки;
  - будет возникать небольшая задержка на включение выходов.

#### Литература

- 1. Информационные технологии в повседневной жизни [Электронный ресурс] URL: http://computer.damotvet.ru/other/514475.htm - (Дата обращения: 24.04.2021).
- 2. Мальчева, Р. В. Устройство управления системой горячего водоснабжения с солнечными коллекторами / Р. В. Мальчева, А. С. Хмара // Інформаційні управляючі системи та комп'ютерний моніторинг. Донецьк: ДонНТУ, 2011. Т.2. С. 81-86.
- 3. Arduino [Электронный ресурс] URL: <a href="https://doc.arduino.ua/ru/about">https://doc.arduino.ua/ru/about</a> (Дата обращения: 24.04.2021).

#### СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Автоматизированная подсистема расчета рапортов на сдельные и повременные работы	г-
и повременные работы Поляков И. А., Привалов М. В., Поляков А. И	7
Анализ данных телеметрии и надежности малых космических аппаратов Скобцов. В. Ю.	14
<b>Анализ изображений чеков для учета финансовых средств потребителя</b> <i>Ломакин Е. С., Мартыненко Т. В., Шевченко В. И.</i>	15
Анализ параметров для компьютерной системы контроля электрических импульсов тела человека Хомутов В. С., Ниценко А. В., Штепа В. Н.	20
<b>Анализ сбалансированности работы торговых залов</b> Паршин А. Ю., Васяева Т. А., Ченгарь И. В	
Веб-ориентированная рекомендательная система интернет-бронирования отелей Ясницкий М. В., Васяева Т. А., Сергеев Н. О	29
Генетический алгоритм для решения задачи оптимизации потребления электроэнергии в жилом доме Хмелевой С. В., Усова А. С., Ченгарь О. В	35
Использование геометрических интерполянтов для численного решения уравнения Лапласа в прямоугольнике Шевчук О. А.	41
Исследование возможностей Unified Extensible Firmware Interface для работы с файловыми системами, файлами и каталогами Якубов Я. А., Чередникова О. Ю., Янковский И. А	
Исследование проблематики пространства имен в редакторах онтологий Филипишин Д. А., Григорьев А. В., Тракалюк В. Р.	
Компиляция математических выражений с помощью Linq.Expression Луценко Д. Ю.	53
Методы и программные средства контроля работоспособности локальных сетей Литвяк А. В., Григорьев А. В., Соляников В. С	5.4
Мобильное приложение для взаимодействия студентов группы с преподавателями	
Чередникова О. Ю., Польченко М. А., Володько О. В	59
в краш-тестах транспортных средств Горбачева Е. Д., Григорьев А. В., Огарок А. М	65
<b>Обработка естественного языка</b> Золушкин Ю. А., Васяева Т. А., Малицкая А. А	71
Опыт участия в международных соревнованиях по анализу данных как способ стимулирования исследовательских навыков обучающихся Багаев И. В., Канищев И. С., Охапкин В. П., Шатров А. В.	79
Анализ технологий для создания дополненной реальности Крахмаль М. В.	80

<b>RAD-модель разработки ПО в экстремальных условиях бизнес-требований</b> $\Gamma$ ранкина $T.$ $O.$	81
От генетических алгоритмов к метаэвристикам Скобцов Ю. А.	87
Поиск ключевых точек лица для задачи распознавания эмоций Семёнова А. П., Павлыш В. Н.	88
Развитие компонентов компьютерных систем и учебный процесс на примере курса «Программирование» Максименко Н. С., Дорожко Л. И., Приходченко Е. И.	89
Формирование QR-кода для учета срока годности лекарственных препаратов Кондрашов А. В., Теплова О. В., Шевченко Д. Д.	90
Формирование аналитических зависимостей для прогнозирования развития инерциальных датчиков информационно-компьютерной инфраструктуры Аноприенко А. Я., Койбаш А. А., Максименко Н. С., Сидоров К. А	96
Подготовка специалистов по сетевым технологиям на основе образовательного продукта D-Link в условиях иннвационного развития Донбасса Ромасевич П. В., Смирнова Е. В.	97
<b>Полигоны и автоматы</b> <i>Кожухов И. Б.</i>	98
Построение среды дистанционного обучения на основе свободного программного обеспечения Жданович П. Б.	99
Применение имитационного моделирования для принятия решения по управлению закупками при децентрализованной схеме поставок товара Мариничев И. И., Трачук Д. И., Светличная В. А	100
Применение обобщенных тригонометрических систем в спектральных задачах $K$ лово $A$ . $\Gamma$ ., $И$ люхин $A$ . $A$ ., $K$ уповых $\Gamma$ . $B$ .	105
Программное сопровождение решения задач статистической классификации в рамках машинного обучения на основе байесовского подхода	110
Маглеванный И. И., Карякина Т. И	
Проектирование, изготовление и испытания бортового комплекса управления космическим аппаратом дистанционного зондирования Земли Гранкина О. О	
Разработка модификации алгоритма синтеза речи при построении автоматизированных систем распознавания языка жестов Коптев С. А, Мартыненко Т. В., Стрельникова В. В	128
Разработка специализированного устройства на базе ПЛИС для реализации операций сложения и вычитания чисел с плавающей запятой Авксентьева О. А., Выростков Д. И., Мальчева Р. В	134

Сервис для организации онлайн-бронирования гостиниц Дручевский Д. В., Рычка О. В., Капков Ю. Д	135
Тестирование аналоговых и аналогово-цифровых схем	
методами цифровой обработки сигналов	
Нестеренко Д. О., Зинченко Ю. Е., Соленов В. Н	140
Управление энергопотреблением в системе «Умный дом»	
Погорелов А. А., Мальчева Р. В., Володько Л. П	141
FPGA-реализация векторно-матричных умножений	
Мальчева Р. В., Воронова А. И., Дегтярева И. И.	
· · · · · ·	



ДонНТУ: 100-летний путь успеха Поздравляем с юбилеем!

