

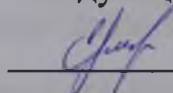
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра прикладного и системного программирования

Допущен к защите

« 25 » марта 2021 г.

Заведующий кафедрой

 С.А. Ермоченко

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ
КОРРЕКЦИИ ЖИЗНЕННО ВАЖНЫХ ФУНКЦИЙ У ЛЮДЕЙ С
ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Специальность: 1-40 80 04 «Информатика и технологии
программирования»

Бирюкова Диана Владимировна,

2 курс

Научный руководитель:

Маркова Людмила Васильевна,
кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры прикладного и
системного программирования, доцент

Витебск, 2021

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация 56 с., 23 рис., 30 источников , 4 прил.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ, МЕДИЦИНСКАЯ ТРОСТЬ, ТЕЛЕСКОПИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ТРОСТЬ, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА, 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Объект исследования – Медицинское оборудование для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата;

Предмет исследования – Функциональные возможности медицинского оборудования для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата;

Цель работы – разработать портативное устройство, которое позволит расширить функциональные возможности медицинского оборудования для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата и будет применимо для коррекции жизненно важных функций людей с ограниченными возможностями.

Методы исследования: обще логические и общепризнанные методы научного познания, логические методы анализа и синтеза принципиальных схем, линейный итерационный метод разработки программного обеспечения.

Теоретическая и практическая значимость:

Модуль управления может значительно расширить перечень функциональных возможностей оборудования для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата, посредством спектра предоставляемых функций, а именно: подача сигнала опасности с помощью СМС сообщений и встроенного динамика в случаях нажатия тревожной кнопки или неблагоприятной среды пребывания; напоминания о выполнении предписаний врача; анализ среды нахождения с выводом на экран информации о температуре, влажности, давлении окружающей среды и текущего времени, подсчет сердечного ритма и насыщенности кислородом крови, что способствует коррекции жизненно важных функций у людей с ограниченными возможностями; дополнительная возможность подзарядки устройств, питающихся от USB 5V.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. Проектирование и моделирование модуля управления	7
1.1. Анализ медицинского оборудования для людей с ограниченными возможностями.....	7
1.2. Расширение функциональных возможностей.....	8
1.3. Разработка принципиальной - электрической схемы управления.....	11
1.4. 3D Моделирование модуля управления.....	18
2. Управление компонентами системы модуля управления	23
2.1. Выбор и обоснование средств разработки.....	23
2.2. Организация компонентов модуля управления.....	25
2.3. Разработка мобильного приложения.....	32
2.4. Взаимодействие модуля управления и приложения.....	37
3. Применение модуля управления на примере медицинской трости	39
3.1. Трость и ее составные компоненты.....	39
3.2. Расширение возможностей медицинской трости.....	42
3.3. Разработка 3D модели крепления модуля управления.....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	45
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	47
ПРИЛОЖЕНИЕ А	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	52
ПРИЛОЖЕНИЕ В	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	56

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире, передовые компьютерные технологии практически используются повсеместно. Сегодня сложно представить человека, который бы не пользовался каким - нибудь портативным вычислительным устройством. На данный момент мы уже не можем представить свою жизнь без мобильных телефонов, смарт - часов, ноутбуков и тому подобное. Обычная техника заменяется на более продвинутую, явными примерами которой служат устройства IoT. Так, к примеру, из обычного электрочайника, который подогревает воду только по нажатию кнопки, произошел переход к электрочайнику который может управляться дистанционно или по расписанию. Из всего этого следует, что прогресс не стоит на месте и требует подготовки человека к использованию новых технологий [1].

Зачастую молодое поколение быстрее осваивает использование продвинутых технологий, чего нельзя сказать о пожилом населении или о людях пенсионного возраста. Рынок технологи растет с каждым днем, но их использование рассчитано на более «продвинутых» пользователей, что осложняет взаимодействие с ними.

Население Беларуси старше 65 лет составляет 1 440 291 человек, это 15,2% от всего населения [2]. Практически каждый человек, находясь в данной категории, имеет хронические или опасные для здоровья заболевания, которые требуют постоянного наблюдения у врача и своевременного приема лекарств [3].

Использование посторонних устройств для контроля, наблюдения и анализа создают дискомфорт, который и является следствием отказа от использования таких изобретений. Но данные устройства могли бы вовремя предупредить человека о наступающих проблемных ситуациях или опасностях, а также предотвратить частые походы ко врачу. Проблема таких устройств - их нужно где - то хранить, помнить что в нужный момент нужно ими воспользоваться. Для решения этой проблемы возможен подход к использованию уже имеющихся вещей, которые всегда под рукой.

Люди пожилого или пенсионного возраста, зачастую уже используют медицинское оборудование, к примеру: медицинские трости, кресла-коляски, костыли и т.п.. Их использование людьми зачастую обусловлено проблемами нарушения опорно - двигательного аппарата. Они являются вспомогательными средствами для человека при передвижении и большую часть времени всегда рядом. А значит, используя на первый взгляд обычные инструменты для передвижения, возможна ненавязчивая помощь в виде подсказок человеку и сбора информации для обеспечения его безопасности.

Цель работы - разработать портативное устройство, которое позволит расширить функциональные возможности медицинского оборудования для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата и будет применимо для коррекции жизненно важных функций людей с ограниченными возможностями.

Задачи работы:

1. Анализ оборудования для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата. Достоинства и недостатки разных видов этого оборудования;
2. Проектирование модуля управления для расширения функций медицинского оборудования (вспомогательный функционал);
3. Разработка модуля управления и построение принципиальной электрической схемы для реализации возможностей вспомогательного функционала;
4. Разработка программного обеспечения для автоматического функционирования модуля управления;
5. Разработка мобильного приложения для гибкой настройки и возможности управления модулем с помощью мобильного телефона.
6. Применение модуля управления на конкретном медицинском оборудовании, посредством его крепления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бирюкова Д.В. Феномен роботизации жизни человека: социальные риски и угрозы / Д.В. Бирюкова, А.В. Шидловский // Молодость. Интеллект. Инициатива: материалы VIII Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 22 апреля 2020 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2020. – С. 118-119.
2. БЕЛТА - Новости Беларуси [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.belta.by/society/view/v-belarusi-152-naselenija-starshe-65-let-363932-2019/> – Дата доступа: 04.10.2019
3. Хронические заболевания в пожилом возрасте – причины и профилактика [Электронный ресурс] Режим доступа: https://vk.com/@dobryi_dvorik-hronicheskie-zabolevaniya-v-pozhilom-vozhraste – Дата доступа: 06.10.2019
4. Заболевание опорно-двигательного аппарата [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions> – Дата доступа: 10.11.2019
5. Костыль [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Костыль> – Дата доступа: 19.11.2019
6. Трость [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Трость> – Дата доступа: 19.11.2019
7. Ходунки [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ходунки> – Дата доступа: 19.11.2019
8. Инвалидная кресло-коляска [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Инвалидная_коляска – Дата доступа: 19.11.2019
9. БЕЛТА [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://postavy.vitebsk-region.gov.by/special/ru/republic/view/v-belarusi-sovershenstvuetsja-sistema-sotsialnoj-podderzhki-pozhilyh-ljudej-193/> - Дата доступа: 06.10.2019

10. Нарушения памяти у пожилых [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.rmj.ru/articles/nevrologiya/Narusheniya_pamyati_u_poghilyh/ - Дата доступа: 06.10.2019

11. Пожарная безопасность пожилых людей [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://bobrlen.gov.by/news/actual/129829.html> - Дата доступа: 06.10.2019

12. Предотвращение холодовых травм у пожилых людей и младенцев [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://bobrlen.gov.by/news/actual/129829.html> - Дата доступа: 06.10.2019

13. Повышение пульса у пожилых людей [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://uytniy-dom.com/poleznaya-informacuya/329-povyshenie-pulsa-u-rozhilykh-lyudej> - Дата доступа: 06.10.2019

14. Бирюкова Д.В. Создание модуля управления многофункциональной гности / Д.В. Бирюкова, А.В Шидловский // Молодость. Интеллект. Инициатива: материалы VIII Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 22 апреля 2020 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2020. – С. 7-8.

15. Гончаров И. Основы любительской GPS-навигации / И. Гончаров. – Горячая Линия - Телеком, 2007. – 95 с.

16. GSM-модуль SIM800L [Электронный ресурс] Режим доступа: http://codius.ru/articles/GSM_модуль_SIM800L_часть_1 – Дата доступа: 06.10.2019

17. Бирюкова Д.В. Использование датчика MAX30102 многофункционального модуля для определения показателей сатурации /Л.В. Маркова, Д.В. Бирюкова, А.В Шидловский // Наука-образованию, производству, экономике: материалы 73-й региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 11 марта 2021 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2021. – С. 41-42.

18. Настройка среды разработки ESP-IDF (Espressif IoT Development Framework) для ESP32 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://codedevice.ru/archives/1044>– Дата доступа: 06.10.2019
19. EasyEDA [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/EasyEDA>–Дата доступа: 19.11.2019
20. Жигалов А.Т., Котов Е.П. Конструирование и технология печатных плат. Учебное пособие для радиотехнических специальностей вузов. – М.: Высшая школа, 1973. – 216 с.
21. Обзор бесплатных программ для 3D-моделирования [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://top3dshop.ru/blog/free-soft-3d-modeling.html>– Дата доступа: 06.10.2019
22. Elise Moss, Getting Started with Onshape [2nd Revised Edition], United States, 2016. 388 p.
23. Dirk Ghysels, ESP32 programmeren voor beginners [1st Edition], Elektor International Media, 2018. 106p .
24. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства / Д. Блум –БХВ-Петербург, 2015. - 336 с.
25. Переход с Arduino IDE на PlatformIO IDE на базе Microsoft Visual Studio Code [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://blog.kvv213.com/2019/09/perehod-s-arduino-ide-na-platformio-ide-na-baze-microsoft-visual-studio-code-chto-nuzhno-znat/>– Дата доступа: 06.10.2019
26. Дейтел П., Дейтел Х., Дейтел Э.: Android для разработчиков. — СПб.: Питер, 2015. — 384 с.
27. Басс Л., Клементс П., Кацман Р.: Архитектура программного обеспечения на практике [2-е издание]–Питер, 2005. –575 с.
28. Шидловский А.В. Особенности управления многофункциональной простью / Д.В. Бирюкова, Л.В. Маркова, А.В. Шидловский // Advances in Science and Technology: материалы XXVIII международной научно-

практической конференции, часть I, Москва, 30 апреля 2020 г. / «Научно-издательский центр «Актуальность.РФ». – Москва: «Актуальность.РФ», 2020. – С. 104-106.

29. Бирюкова Д.В. Влияние беспроводных технологий связи на процессы глобализации / Д.В. Бирюкова, А.В Шидловский // Молодость. Интеллект. Инициатива: материалы VIII Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 22 апреля 2020 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2020. – С. 117-118.

30. Бирюкова Д.В. Возможности мобильного приложения для управления модулем многофункциональной трости / Д.В. Бирюкова, А.В Шидловский // XIV Машеровские чтения, Витебск, 21 октября 2020 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2020. – С. 12-13.