|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ  Юго-Западный административный округ  Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы **«Школа № 1533 «ЛИТ»** | | |
| **ВЫПУСКНОЙ ПРОЕКТ** | | |
|  | Учащейся Машкарины Екатерины  Группы 10.5 |  |
| **«Умный замок для людей с ограниченным зрением»**  Заказчик – Детский технопарк "Альтаир" РТУ МИРЭА  Консультант – М. А. Ширяев | | |

**Оглавление**

[Введение 3](#_Toc63199252)

[Общее представление проекта 3](#_Toc63199253)

[Терминология 3](#_Toc63199254)

[Актуальность 3](#_Toc63199255)

[Функциональность системы 3](#_Toc63199256)

[Внешние интерфейсы системы 3](#_Toc63199257)

[Нефункциональные требования 3](#_Toc63199258)

[Анализ предметной области 3](#_Toc63199259)

[Дальнейшее развитие проекта 4](#_Toc63199260)

[Цели и пользователи проекта 4](#_Toc63199261)

[Постановка задачи 4](#_Toc63199262)

[Обзор существующих решений 4](#_Toc63199263)

[Обзор аналогов 4](#_Toc63199264)

[Существующий прототип 5](#_Toc63199265)

[Источники 6](#_Toc63199266)

**Введение**

Общее представление проекта

Проект представляет собой «умный» замок, открывающий дверь при определенной последовательности ударов о чувствительную панель.

Терминология

**Кодовая последовательность/ пароль** – последовательность ударов о чувствительную панель и пауз.

**Чувствительная панель** – панель с пьезоэлектрическим датчиком, преобразующим механическое усилие в электрический сигнал.

Актуальность

В России, по оценке МНИИ (Московский научно-исследовательский институт глазных болезней имени Гельмгольца) глазных болезней им. Гельмгольца, количество незрячих составляет порядка 100 тысяч соотечественников. Каждый год около 45 тысяч человек по всей стране из-за нарушений зрения становятся инвалидами.

Функциональность системы

**Для основных пользователей:**

1. Распознавание последовательности ударов о панель и пауз между ударами
2. Сравнение распознанной последовательности с вариантами, содержащимися в базе данных
3. Открытие замка, звуковой сигнал
4. После завершения воздействия проходящего на дверь, закрытие двери
5. В случае неправильно введенной последовательности предусмотрен ввод простого пароля для вызова персонала

**Для вспомогательных пользователей:**

1. Возможность работы с базой паролей

Внешние интерфейсы системы

* Чувствительная панель, расположенная на уровне ног справа или слева от двери, вмонтированная в дверь
* Ручка двери

Нефункциональные требования

* Быстродействие (отклик системы - до 10 секунд)
* Расширяемость (возможность поддержки большого количества паролей)

Анализ предметной области

* Распознавание сигнала посредством механического воздействия на чувствительную панель, изучение принципа работы пьезоэлектрического датчика
* Поиск в базе данных совпадений с введенной последовательностью
* Оптимизация базы данных с целью повышения скорости распознавания последовательности

Дальнейшее развитие проекта

* Машинное обучение системы для более точного и быстрого распознавания и проверки паролей
* Создание приложения с библиотекой паролей, поддерживающей возможность добавления или изменения

**Цели и пользователи проекта**

Проект направлен на создание умного замка для комфортного использования людьми с ограниченным зрением.

Основные пользователи проекта – слепые и слабовидящие люди, вспомогательные – персонал, обслуживающий систему и работающие с базой паролей. Однако при дальнейшей доработке проект будет полезен для более широкой аудитории, например в быту. Цель – создание комфортной среды проживания для людей без ограничений (открытие в случае занятых рук, ограничение доступа детей).

**Постановка задачи**

Для этого необходимы такие этапы, как:

* Изучение аппаратной платформы Arduino
* Изучение программирования на платформе Arduino
* Изучение и комплектация элементной базы для реализации проекта
* Создание прототипа действующей модели
* Настройка чувствительности системы
* Разработка кодов доступа пользователей с их дальнейшем тестированием

**Обзор существующих решений**

Обзор аналогов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Цена | Удобство использования | Простота обслуживания |
| Биометрические замки | - | - | - |
| Электромагнитные замки с ключом-таблеткой | +- | - | + |
| Мой проект | + | + | + |

**Биометрические замки:**

* Цена: от 7000 до 84000 руб. Замки верхней ценовой категории помимо идентификации по отпечатку пальца имеют дополнительные возможности доступа: открытие с помощью пластиковой карты, цифрового кода, сигнала с мобильного устройства, пульта дистанционного управления. Самые дорогие модели имеют сканер лица.
* Для рассматриваемой категории пользователей (люди с нарушениями зрения) все формы идентификации, кроме пульта дистанционного управления с адаптированной клавиатурой, будут неудобны, поскольку требуют четкой ориентации пользователя по отношению к замку (цифровой клавиатуре, сканеру отпечатков пальцев и магнитному считывателю карты).
* Необходима своевременная замена элементов питания, очистка сенсорных датчиков. Чувствительность к температурному режиму. Ограниченность запаса прочности.

**Электромагнитные замки:**

* Цена: от 1500 до 20000 руб. Разница в цене формируется за счёт универсальности применения замков верхней ценовой категории для различных типов дверей (маятниковые, сдвижные, распашные) и различии в силе удержания (от 100 до 700 кг). Отдельные модели имеют возможность доступа через сигнал с мобильного устройства
* Для рассматриваемой категории пользователей способы доступа будут мало удобны, поскольку требуют четкой ориентации пользователя по отношению к замку (магнитный ключ).
* Невозможность доступа при утере или отсутствии магнитного ключа.

**Мой проект:**

* Цена: от 1500 до 5000 руб.
* Способ доступа адаптирован для целевых пользователей проекта
* В случае забытия кодой последовательности предусмотрена возможность вызова персонала

Существующий прототип

Замок, созданный Стивом Хофером, работает на аналогичном принципе распознавания последовательности механических ударов (стука).

После распознавания и подтверждения кодового пароля микроконтроллер Arduino посылает сигнал на поворотный механизм с электроприводом, который вращает ручку дверного замка.

Изменения:

* Трансформация портативной системы Хофера в стационарную
* Применение электромагнитного замка вместо поворотного механизма
* Размещение пьезоэлементов на уровне ног
* Возможность записи и редактирования неограниченного количества паролей

**Методы и материалы**

Проект выполнен на аппаратной платформе Arduino, программа написана в среде разработки Arduino IDE.

Arduino — торговая марка аппаратно-программных средств для построения и прототипирования простых систем, моделей и экспериментов в области электроники, автоматики, автоматизации процессов и робототехники.

Программная часть состоит из бесплатной программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры. Аппаратная часть представляет собой набор смонтированных печатных плат, продающихся как официальным производителем, так и сторонними производителями. Полностью открытая архитектура системы позволяет свободно копировать или дополнять линейку продукции Arduino.

Используется как для создания автономных объектов, так и подключения к программному обеспечению через проводные и беспроводные интерфейсы. Подходит для начинающих пользователей с минимальным входным порогом знаний в области разработки электроники и программирования.

Список компонентов:

* Макетная плата
* Блок питания (12В, 1А)
* Провода папа-папа и папа-мама
* Arduino Uno R3
* Пьезодатчик вибрации для Arduino проектов, PIEZZO-KNOCK
* Модуль с пассивным звуковым излучателем для Arduino
* Модуль реле 1-канальный для Arduino с 5 вольт (TONGLING)
* электромагнитный замок (12VDC, 1А)
* Разъем питания, штекер, 2.10 х 5.50, с клеммной колодкой

**Источники**

* <https://www.instructables.com/Secret-Knock-Detecting-Door-Lock/> **- инструкция по сборке замка Стива Хоффера**
* <https://alexgyver.ru/secretknocklock/> **- проект «**ЗАМОК С «СЕКРЕТНЫМ СТУКОМ» НА ARDUINO» **AlexGyver**