

сборнике: Организация исследовательской деятельности детей и молодежи: проблемы, поиск, решения материалы IV Межрегиональной научно-практической конференции. С. 302-304.

### «Touch Lock»

Курилова А.Д., Новицкий Д.Е., Малюгин А.В., Кольцов К.Г., Горбачев В.Д.  
touch-lock@yandex.ru

*Национально исследовательский Томский политехнический университет*

Замок является важной составляющей двери. От его надежности и качества будет зависеть безопасность вашего имущества.

Всем давно известны достоинства и недостатки традиционных механических дверных замков. Достоинств много, а главных недостатков два:

1 Все существующие на сегодняшний день механические замки выпускаются уже не менее 15-и лет, поэтому их конструкция и методы вскрытия не являются секретом для “заинтересованных лиц”.

2 Так как ключевые отверстия таких замков видны с внешней стороны, то определить марку, тип и расположение дверного замка не составляет труда.

Поэтому устанавливать электронные замки намного надежней. Электронные замки делятся на несколько типов:

- 1) Замки с системой аутентификации сетчатки глаза. Преимущества: алгоритм статически надежен. Недостатки: высокая цена и низкая доступность готовых решений.
- 2) Кодовый замок. Опять же не нужно использовать ключи, но код можно забыть или его могут подсмотреть при вводе.
- 3) Замки с RFID-меткой. Преимущества: удобство в использовании, возможность замаскировать считыватель метки так, что визуально замок не будет виден, что повышает защищенность от взлома. Недостатки: RFID-метку возможно скопировать легко и незаметно для владельца.
- 4) Замок с датчиком отпечатка пальца. Высокая достоверность, невысокая стоимость устройств, довольно простая процедура сканирования отпечатка.

#### **Технологии устройства Touch Lock**

Биометрические замки начали развиваться в 90-х годах XX века вместе со скачком развития биометрических технологий, когда сенсоры, распознающие папиллярный узор пальца, стали намного точнее. Такие замки еще называют дактилоскопическими или смартлоками.

Помимо способности распознавания по отпечаткам, биометрические замки имеют все характеристики и функции обычных механических замков. Также по надежности, секретности и взломостойкости биометрические замки на сегодняшний день стали превосходить механические устройства среднего и высокого класса. Помимо этого, они избавляют от ключей, магнитных карт, запоминания кодовых комбинаций. Так что вероятность остаться за закрытой дверью, потому что потерял ключ или забыт код, невелика [1].

Наиболее проработанный на сегодняшний день биометрический метод идентификации личности - это распознавание отпечатка. У каждого человека свой

уникальный папиллярный узор на пальцах, благодаря этому и возможна идентификация. Классические алгоритмы используют характерные точки в узоре: конец, разветвление линии узора, одиночные точки. К тому же используется информация о морфологической структуре папиллярного узора: положение замкнутых, спиральных и “арочных” линий друг относительно друга. Уникальные характеристики отпечатка преобразуются в код, сохраняющий информацию об изображении отпечатка, этот код и хранится в базе данных, которая используется для хранения и сравнения отпечатков. Время транслирования изображения папиллярного узора в код и идентификации чаще всего не превышает одной секунды, но имеет зависимость от размера базы данных. Время, затрачиваемое на поднесение руки, не учитывается.

Одним из таких биометрических замков является Touch Lock. Интегрированный в модуль датчик отпечатков пальцев выполняет ряд функций, таких как регистрация отпечатков, обработка изображений, идентификация, поиск и хранение шаблонов.

Touch Lock довольно прост в эксплуатации: палец прикладывается к сенсору, считывается его отпечаток, и если находится соответствие в базе данных, тогда замок открывается [2].



Рис. 2. Схематическое устройство Touch Lock

### Принцип обработки отпечатка пальца

Устоявшимися понятиями для биометрии являются — False Acceptance Rate (*FAR*) и False Rejection Rate (*FRR*). Первое понятие характеризует шанс ложного совпадения биометрических характеристик двух разных людей. Второе же – вероятность запрета доступа человеку, который имеет допуск. Система биометрии тем качественнее, чем меньше у неё *FRR* при том же *FAR*.

Для понимания значения вероятностей *FAR* и *FRR*, можно оценить, насколько часто будут проявляться ложные совпадения, если система идентификации будет установлена в организации размером в *N* человек. Шанс неверного совпадения отпечатка пальца полученного сканером для базы данных из *N* отпечатков равна  $FAR * N$ . Порядка *N* человек проходит через пункт контроля доступа каждый день. В таком случае вероятность ошибки в течение рабочего дня будет равна  $FAR * (N^2)$ .

Если допустима одна ошибка в течение рабочего дня, тогда:  $FAR * N^2 \approx 1 \Rightarrow N \approx \sqrt{\frac{1}{FAR}}$

Стандартное значение *FAR* для датчиков отпечатка пальца – 0.001%.

Соответственно из формулы получаем, что система идентификации при *FAR*=0.001% будет стабильно работать с численностью персонала  $N \approx 300$ .

Преимуществами данного метода являются: высокая достоверность — статистические показатели метода выше, чем у методов идентификации по лицу,

голосу, росписи. Невысокая цена устройств для сканирования отпечатка пальца. Несложная процедура сканирования отпечатка.

Недостатком является легкое повреждение папиллярного узора отпечатка пальца мелкими порезами, царапинами. Люди, которые использовали сканеры отпечатка пальца в фирмах числом порядка сотен человек, говорят о относительно высокой частоте отказа сканирования. Ещё на текущем уровне технологий есть возможность относительно просто подделать изображение отпечатка [3].

Используемым сканером отпечатков пальцев в проекте «Touch Lock» является «ZFM-20» от компании Adafruit. В качестве системы управления используется Arduino Mega2560, программирование которой происходит на языке «Processing». База данных с соответствиями отпечатков людям на текущий момент хранится в EEPROM (постоянной энергонезависимой памяти) Arduino, в дальнейшем планируется два варианта развития, в первом управляющая программа и база данных находятся на сервере, а Arduino используется лишь как исполняющее устройство команд сервера, во втором база данных будет храниться на схемном носителе подключаемом напрямую к Arduino, а обработка будет вестись ею самой. Так же планируется замена Arduino на обычный микроконтроллер AVR серии ATmega, для удешевления и упрощения устройства.



Рис. 2. Отпечаток пальца

#### Список литературы:

1. Интернет версия журнала “Barlette” [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://barlette.ru/journal/article/505.html> , свободный
2. Сайт электронного биометрического замка Touch Lock [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://projecteee.devyourself.ru/co/TouchLock/> , свободный
3. Замятина О. М., Мозгалева П. И., Лычаева М. В. Проектно-ориентированное обучение в системе элитного технического образования в ТПУ // В сборнике: Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования : сборник трудов научно-методической конференции. Томск: Изд-во ТПУ. 2013. С. 160-163.
4. Замятина О.М., Мозгалева П.И., Соловьев М.А., Боков Л.А., Поздеева А.Ф. Технология проектно-ориентированного обучения в инженерном образовании // Высшее образование сегодня. 2013. №12. С. 68-74.

5. IT-сообщество “Хабрахабр” [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/126144/> , свободный

### **Многофункциональная тележка**

Корольков Д. П., Будько А.А.  
*Dmitriu94@mail.ru, budkoaleksander@yandex.ru*

#### ***Национальный исследовательский Томский политехнический университет***

На сегодняшний день, численность людей пенсионного возраста в мире составляет около 30% населения, они являются большой социальной группой. Общая проблема всех стран не обошла стороной и Россию: пожилых людей у нас год от года становится больше. В связи с этим возрастает необходимость разработки и внедрения социальных и инновационных проектов, направленных на помощь, в первую очередь, людям пенсионного возраста в повседневной жизни.

Взаимодействие с людьми пожилого возраста все более и более актуальна, т.к. сейчас они выступают в качестве большой социально-демографической группы, и их количество неуклонно растёт.

Нами была сформулирована следующая задача: облегчение физического труда, испытываемого не только людьми пожилого возраста, но и других социальных слоев общества.

Наш проект является одним из представителей данного направления. Мы предлагаем инновационную конструкцию многофункциональной тележки, которая позволит не только минимизировать усилия по перевозке тяжелой поклажи, но и позволит вам отдохнуть, если вы устали. Сумка-тележка необходимое подспорье хозяйкам всех уголков земли. Они имеют множество применений, которые удивят вас легкостью и удобством эксплуатации.

Представим обыденную ситуацию в городе: пожилая бабушка пошла за покупками на рынок с обычной хозяйственной телегой для продуктов. Набрала с десятков килограмм продуктов, при этом ей приходилось постоянно наклоняться, чтобы уложить продукты и закрепить сумку в телеге. Но ведь у многих пожилых людей проблемы со спиной и им тяжело наклоняться и эти простые действия могут оказаться для них достаточно трудной и неприятной задачей. Дополнительной сложностью является путь до дома, который необходимо пройти, ведь он может быть неблизкий и по пути могут устать ноги, тогда необходимо присесть и отдохнуть. А если возникло какое-то препятствие на дороге, будто ступеньки или неровная дорога, требуется сильная физическая сила, чтобы преодолеть его.

Наша разработка направлена на решения всех этих проблем и включает в себя пару «модулей» для многофункциональной тележки, а именно: каркас-телега, «модуль-стул», шасси с парой-тройкой колес и ножкой-опорой, «модуль-подъемник» и непосредственно сумка.

- Каркас-телега представляет собой конструкцию из полых алюминиевых труб, шасси с парой колёс и ножкой-опорой, и подставки, которая служит для закрепления поклажи и её перевозке.