

Печатное устройство для людей с ограниченными возможностями

Научный руководитель – Тарасов Иван Владимирович

Липник Дмитрий Ярославович

E-mail: tiwell6@1288s.ru

Принтеры обычных плоскочечатных текстов уже давно вошли в повседневный обиход современного человека. Вследствие высокого спроса на печатную продукцию они появились во всех государственных учреждениях и частных компаниях, а благодаря довольно доступной цене и в дома многих людей. Этого нельзя сказать о принтерах Брайля, относящихся к специализированному дорогостоящему оборудованию, но тем не менее уже присутствующих во многих учреждениях культуры и образования.

1. Цели и задачи исследования

Анализ исследований по обозначенной теме и практический опыт способствовал выявлению **противоречия** между:

- широким выбором обычных принтеров с доступной ценой и с ограниченным выбором дорогостоящих принтеров Брайля.

Выявленное противоречие определяет **проблему исследования**: необходимо создать принтер Брайля с доступной ценой для слабовидящих людей.

Целью исследования является создание бюджетного настольного принтера для слабовидящих людей.

Объектом исследования являются аналоги принтеров Брайля с различным программным обеспечением.

Предмет исследования – настольный принтер способный печатать брайлевский текст.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования заключаются в следующем, в настоящее время отсутствует аналог российской версии бюджетного настольного принтера способного печатать брайлевский текст на базе Arduino для незрячих и слабовидящих людей.

Гипотеза исследования: создание модели печатного устройства, будет результативным, если настольный принтер способный печатать брайлевский текст на базе Arduino будет доступен для незрячих и слабовидящих людей и иметь себестоимость не более 25 000 рублей.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить рынок печатных устройств для слабовидящих людей;
2. Разработать чертежи в программе Fusion360;
3. Напечатать модель принтера Брайля на 3D-принтере;
4. Создать программное обеспечение на базе Arduino;
5. Напечатать на специальном листе брайлевский текст.

Для реализации целей и поставленных задач были применены следующие **методы** исследования:

- а) теоретические методы (анализ литературы по проблеме исследования);
- б) эмпирические методы (анализ документации, наблюдение и анализ деятельности, эксперимент).

Экспериментальной базой выступил ФГБОУ ВО "МГТУ СТАНКИН".

2. Материалы и методы исследования. Обоснование используемых методов, решение поставленных задач

Для реализации нашей идеи мы задумались о ценообразовании нашего печатного устройства, так как нашей целью является создать бюджетный вариант настольного принтера

слабовидящих людей. Первое о чём мы подумали, это об объёме печати, которую будет делать пользователь. Для печати небольших объёмов, как мы выяснили, требуются одни комплектующие, а для более активной эксплуатации, т.е. для больших объёмов печати, совершенно другие, а, следовательно, быстрая замена износостойких комплектующих удорожает наше устройство, например частая замена картриджей.

Существуют различные модели принтеров Брайля, которые печатают не только брайлевский текст, но и рельефную графику. В настоящее время, моделей среди таких принтеров, не поддерживающих графическую печать практически, не осталось. Разработанное нами устройство, будет печатать только брайлевский текст и способно печатать только одностороннюю печать, так как, при испытании устройства, двухсторонняя печать на нашем принтере выдавала брак, а именно напечатанные символы стали менее рельефными, наблюдалось совпадение точек на двух сторонах бумаги. Отметим, что мы создаём принтер для использования не рулонной бумаги, а перфорированной, т.к. мы рассматриваем бюджетный и общедоступный для обычного пользователя вариант. При создании настольного печатного принтера слабовидящих людей мы учитывали и расходные материалы. В связи с этим для бюджетного устройства было принято решение использовать печатающую головку с электромагнитными молоточками, а не специальные чернила для печати куполообразных знаков Брайля. Печатающая голова с электромагнитными молоточками «накальвает» на листе брайлевской бумаги рельефные точки брайлевских символов. Достаточно большое количество печатающих молоточков обеспечивает высокую скорость печати.

На российском рынке существует несколько программ конвертирования обычного электронного текста в текст по Брайлю, которые общедоступны для обычного пользователя. Нами было изучены разные программы и приложения для работы с печатными устройствами Брайля.

Мы разделил из на две категории:

- **Программное обеспечение от компании-разработчика**
 - Tiger Software Suite от Американской компании ViewPlus;
 - Index Direct Braille от Шведского производителя Index Braille.
- **Программное обеспечение свободного доступа**
 - Duxbury BrailleTranslator (DBT) от Американской компании Duxbury Systems, полнофункциональный редактор;
 - Easy Converter от британской компании Dolphin Computer Access, программа для создания материалов в альтернативных форматах.

В настоящее время, для нашего печатного устройства для слабовидящих людей альтернативным решением выступило программное обеспечение на базе Arduino. Исходили мы из того, что комплектующие данной фирмы свободно можно заказать и купить на любой маркетплейсе, а также программное обеспечение можно изучить как в школе в рамках мегагородских проектов, так и в пространстве сети Интернет, например на Rutube.

Исходя из вышеперечисленного, бюджет на создание настольного принтера российского аналога принтеру Брайля было потрачено 18 504 руб.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.2. Описание процессов исследования и его проведения. Полученные результаты исследования

Для создания нашего прототипа нами был создан чертеж в программе Fusion 360. В школьной лаборатории мы напечатали модель нашего будущего принтера на 3D-принтере. Устройство, получилось размером 500x390 см, в высоту 25 см. Легко собирается и разбирается, для его сборки пользователю потребуются не более 15 минут.

Обратная связь и статус выполнения: Arduino может отправлять обратную связь

о статусе выполнения команд, например, сообщения о завершении печати или возникших проблемах. Эта информация может быть представлена с помощью светодиодов, дисплея или других средств.

Завершение процесса: по завершении команды или после выполнения серии команд, Arduino может возвращаться в режим ожидания новых голосовых команд.

Безопасное отключение: предусмотрите безопасные процедуры отключения, такие как остановка моторов и поднятие инструмента, чтобы избежать повреждений или непредвиденных ситуаций.

Обсуждение и заключение

В заключении отметим, что настольное печатное устройство собрано на базе Arduino и способно печатать брайлевский текст для слабовидящих людей с применением искусственного интеллекта, имеет голосовое управление, к тому же стоимость составила 18 504 руб., следовательно, гипотеза доказана.

В перспективе, планируем создать несколько таких принтеров и передать их в несколько библиотек нашего района.

Источники и литература

- 1) Васильева Л. Н. Новые информационные технологии как инструмент совершенствования обслуживания пользователей с проблемами зрения. // Васильева Л. Н. Обслуживание пользователей в современной библиотеке для слепых – М.: Российская гос. б-ка для слепых, 2014. – 190 с.
- 2) Елфимова Г.С. Цифровые технологии в книгоиздании и библиотечном обслуживании незрячих. – М.: Российская гос. б-ка для слепых, 2015. – 100 с.;
- 3) Захарова Е. В. Современный читатель Российской государственной библиотеки для слепых;
- 4) Загружаемые ресурсы - драйверы, руководства пользователя, медиа (elitagroup.ru);
- 5) ГОСТ Р 58511-2019.pdf (sosbs.ru);
- 6) Руководство по выпуску брайлевских изданий массового распространения на русском языке («Общепотребительным Брайль») («ИПЛ «Чтение» ВОС» — СПб. 2015 г.; ООО «ИПТК» «Логос ВОС» — СПб — Москва. 2016 г.), разработанное временной Комиссией ЦП ВОС по унификации системы Брайля {Утверждено Постановлением Центрального Правления ВОС № 4-4 от 26 мая 2015 г.);
- 7) Федеральный закон от 29 декабря 2010 г. № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию».