

Устройство для обучения незрячих чтению рельефным шрифтом «Тренажёр Брайля»

8 мая 2019 г.

Добрый день. Мы - команда из ИПММ - расскажем о техническом и социальном проекте «Тренажёр Брайля».

Общественное положение людей с нарушениями зрения даже сейчас нельзя назвать завидным. За примерами далеко ходить не надо. Недалеко от Политеха лет пятнадцать назад ещё работал небольшой завод «Контакт», где были созданы условия для работы слепых. Теперь завод закрыт, здание снесено, на его месте будут возводить жилой дом.

Вдобавок ко всем несчастьям слепой не может читать и писать. Впрочем, уже давно француз Луи Брайль изобрёл рельефно-точечный шрифт - символы, накалываемые на плотной бумаге (иногда встречаются на упаковках лекарств).

В последние десятилетия, к сожалению, число грамотных по Брайлю падает, хотя слепых в России и мире всё больше. Главная причина - обучение недоступно большинству незрячих. Специализированные школы и центры если и есть, то только в городах, да и в городе слепой по понятным причинам не может ездить далеко от дома. Аппаратура для реабилитации стоит дорого, например, дисплей Брайля - не менее ста тысяч рублей.

В мастерской ФабЛаб Политех с 2016 года под руководством Глеба Андреевича Мирошника разрабатывается тренажёр Брайля - аппарат с одной ячейкой, имитирующей любой символ шеститочечного алфавита Брайля. Было создано несколько демонстрационных образцов с пьезоэлектрическими ячейками из фабричного дисплея Брайля.

Зимой мы сделали тренажёр с самодельной механической ячейкой и контроллером Arduino. К нему написали несколько программ на Python и тренажёр мог, общаясь с компьютером через USB, вывести азбуку, часы и несколько уроков с голосовым сопровождением.

В рамках курса мы собрали команду (*Лёша, увы, в Соединённых Штатах*). Изначально планировали создать два прибора и более развитые программы.

Один прибор - улучшенная модель предыдущего, другой - полностью автономный интерактивный прибор под управлением одноплатного компьютера с операционной системой Linux. Особенность тренажёра - низкая стоимость изготовления, 2-4 тысячи рублей за штуку, поэтому спонсоров не искали.

Начали с создания ячейки. Шесть сервоприводов - шесть точек Брайля. Шестерёнки двигают рейки вверх-вниз.

Затем подключили джойстик, спаяли шестикнопочную клавиатуру, динамик.

На лазерном станке вырезали корпус. Сделали наклейки на USB-кабель с надписями по Брайлю - "Верх".

Программисты тем временем сделали приложение - заметки, калькулятор, блиц-опрос. Занялись голосовым распознаванием, которое нужно для ответов в проверочных тестах.

К апрелю один аппарат был сделан, и мы поехали с ним в Общество Слепых. В региональной организации Общества Слепых в целом похвалили работу. Но экспертам не понравилась попытка озвучить уроки живым голосом. Сказали, нужен либо профессиональный диктор, либо синтезатор.

Тогда мы подключили синтезатор RHVoice. Помимо прочего, теперь можно менять скорость воспроизведения.

Начали экспериментировать с одноплатным компьютером, но тут не всё пошло по плану. Долго пытались, но не смогли подключить драйвер сервоприводов. Тогда мы сделали устройство как и раньше, на Arduino, но добавили клавишу пробел и клавишу помощи. Нажав на клавишу помощи, можно услышать подсказки, в каком приложении Вы находитесь и что можно сделать. Тренажёр имеет размеры 150*150*35 мм, питается от адаптера на 5V 2A. Последний вариант имеет защиту от неправильного подключения: если подключить только провод USB, моторы работать не будут.

В итоге у нас есть достаточно продвинутая механика и развитые программы (более двух тысяч строк кода на GitHub). Но если тренажёр был создан в нескольких экземплярах, всякий раз лучше, то программы строились постепенно с самого начала, и остались некоторые недочёты. Летом я хочу сделать новую модель механики. Осенью планирую вновь собрать команду и переписать программы на Java, в том числе, чтобы можно было подключаться не только к компьютеру, но и к смартфону с Android.

Спасибо за внимание. Проект полностью открытый, подробную информацию можно найти по ссылке на GitHub.