

Практическая электротехника. Разработка стенда для развития когнитивных навыков и популяризации электротехники

Пустовойтов Александр Сергеевич, магистрант
Чернов Максим Алексеевич, магистрант
Павлов Дмитрий Олегович, магистрант
Землянский Леонид Олегович, магистрант
Александров Николай Валерьевич, магистрант

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Тольяттинский государственный университет

Аннотация. Данная работа посвящена процессу разработки обучающему в игровой форме устройству для развития когнитивных навыков. А так роли данного устройства в популяризации электротехники.

Ключевые слова: программирование, практическая электротехника, ардуино, популяризации

Abstract. This work is devoted to the process of developing a game-based learning device for improving cognitive skills. Also demonstrates the role of this device in the popularization of electrical engineering.

Keywords: programming, practical electrical, engineering, Arduino, popularization

DOI: 10.5281/zenodo.4072090

Для популяризации и распространения науки в массы используются различные способы, одним из самых действующих является демонстрация различных физических проектов.

В данном случае был разработан демонстрационный стенд с целью повышения заинтересованности детей школьного возраста в электротехнике и программировании.

Стенд представляет собой игру "запомни-повтори", отлично подходящий для развития когнитивных способностей, таких, как память и внимательность [1].

Стенд представлен на рисунке 1.



Рис. 1 – Внешний вид демонстрационного стенда.

Имеется два режима игры:

1) "Эволюция" – начиная с 1 повторения, игра продолжается, пока не будет совершена ошибка.

2) "Сложно" – каждый раунд игры будет состоять из заданного количества повторений.

Процесс игры выглядит следующим образом:

1) Выбрать режим игры

2) Сделать одно касание в область сенсорной кнопки

3) Запомнить последовательность из длинных и коротких звуковых и световых сигналов (длительность которых может быть изменена в настройках программы)

4) Повторить последовательность, выдерживая длительность сигналов и паузы между ними.

В качестве управляющего элемента используется Arduino Nano [3], представленная на рисунке 2.

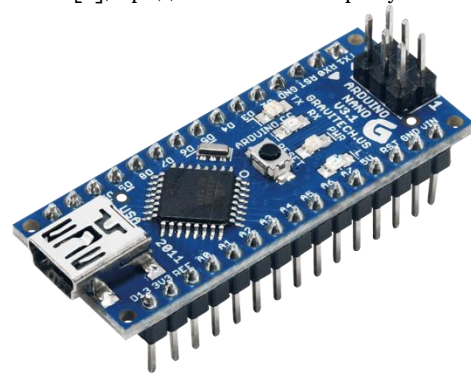


Рис. 2 – Arduino Nano

Принципиальная схема представлена на рисунке 3.

К Arduino подключаются все периферийные элементы: пьезоэлемент, сенсорно-емкостная кнопка, светодиоды, движковый переключатель. Так же в схеме присутствуют три резистора, необходимые для ограничения тока через диоды, что предотвратит их перегорание. Питание происходит через USB-кабель 5 вольтами.

Соединение элементов выполнено следующим образом [2]:

1) К выводам D9 – D11 через резисторы 200 Ом (для защиты светодиодов от высокого тока, из-за которого они могут перегореть) подключаем катоды светодиодов, анод делаем общим и подключаем к +5V.

2) К выводу D2 подключаем информационный вывод сенсорной кнопки (SB1), к выводу D3 – вывод +5V кнопки, к выводу GND – GND кнопки.

3) К выводу D4 - минус пьезоэлемента, к D5 - плюс.

4) К выводам A0-A1-A2 подключаем движковый переключатель выбора режима игры. К A1 - общий провод. Подключение A0 и A2 необходимо делать через подтягивающий резистор номиналом 10кОм к

плюсу, однако в Arduino Nano имеется встроенный резистор под подобные задачи, для использования которого достаточно указать в коде «INPUT_PULLUP».

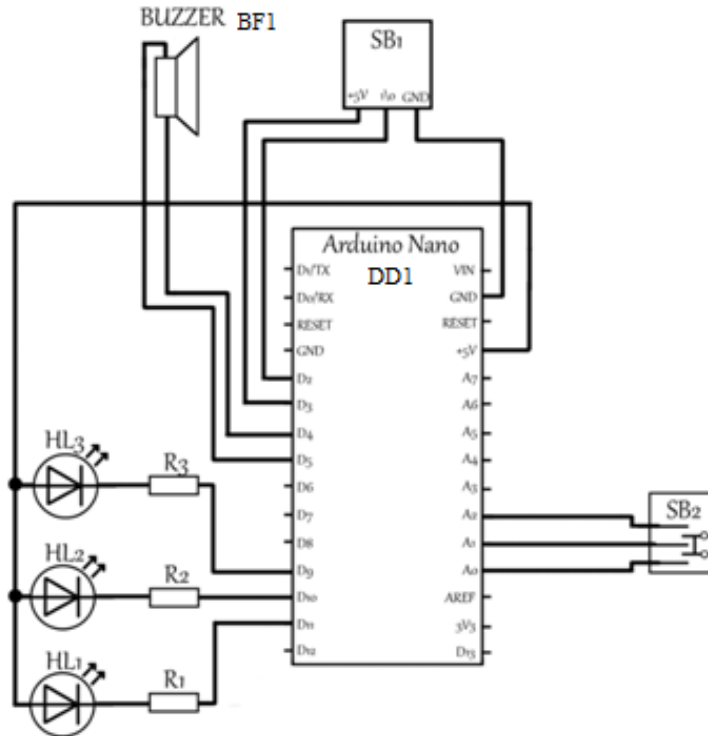


Рис. 3 – Принципиальная схема стенда

Код программы написан в среде Arduino IDE [4].

В программе имеется блок настроек, предназначенных для задания сложности

```

#define difficulty 200 // миллисекунд на реакцию
#define min_blinks 15 // минимум вспышек за раунд для «сложного»
#define max_blinks 25 // максимум вспышек за раунд для «сложного»
#define debug 1 // режим отладки
#define key 2 //информационный пин кнопки
#define keyVCC 3 // питание кнопки
#define bzPin 5 // управляющий пин пьезоэлемента
#define bzGND 4 // земля пьезоэлемента
#define per5V A1 // пин 5В переключателя
byte timers_num = sizeof(timers) / 2; // вычисляет число ступеней игры
volatile byte mode; // этап игры
volatile boolean debounce_flag, threshold_flag; // для прерываний
  
```

Литература:

1. Гулевич О.А. Психология массовой коммуникации от газет до интернета: Учебник для вузов / О.А. Гулевич – Москва: Юрайт, 2019 – 86 с.
2. Демирчян. К.С. Теоретические основы электротехники: Учебник для вузов. 5-ое изд. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин - Санкт-Петербург: Питер Пресс, 2009 - 512 с.
3. Arduino Nano v3.0 [Электронный ресурс]: Документация. - режим доступа: http://radiodetalki.narod.ru/pribery/arduino_nano_v3.pdf, свободный.
4. Агуров П.В. Последовательные интерфейсы ПК. Практика программирования: Печатная книга - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2004 -483 с.

volatile unsigned long debounce_time; // таймер ожидания

```

unsigned long last_try; // таймер попытки
int wait_time[max_blinks], min_wait[max_blinks],
max_wait[max_blinks]; // время ступени,
минимальное и максимальное ожидание
  
```

Демонстрационный стенд имеет вид тренажёра, который в игровой форме способен развивать память, внимание, реакцию и чувство такта или поддерживать все перечисленные способности на должном уровне.

Тренажёр имеет два режима:

1) Игра идёт в режиме «эволюции», где каждый успешно завершённый раунд повышает сложность следующего. Подойдёт для постепенной адаптации к игре и разминки.

2) Игра выбирает случайное количество вспышек от минимально заданного числа, до максимально заданного числа. Подойдёт для опытных игроков, не желающих тратить время на путь к высокой сложности.