

РАЗРАБОТКА «БРЕЙН-СИСТЕМЫ» ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИГР

Савченко М.Е.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Мадвейко С.И. – к.т.н., доцент, зав. кафедры ЭТТ

Аннотация. Статья посвящена созданию бюджетного устройства для проведения интеллектуальных игр («Брейн-ринг», «Эрудит-квартет»). Система на базе ArduinoUno включает центральный блок и четыре выносные кнопки со светодиодами. Описаны выбор компонентов, режимы работы, процесс сборки и программирования. Разработанное устройство отличается низкой себестоимостью и ремонтопригодностью.

Ключевые слова: интеллектуальные игры, Arduino Uno, электронное устройство, микроконтроллер.

Введение. В последние годы наблюдается устойчивый рост популярности интеллектуальных игр, таких как «Что? Где? Когда?», «Брейн-ринг» и «Эрудит-квартет» [1]. Для обеспечения тренировочного процесса и проведения соревнований подобного формата требуется специализированное оборудование. В связи с этим была поставлена задача разработки и изготовления функционального устройства для игр, отвечающего требованиям минимальных финансовых затрат при сохранении необходимого функционала. Задача системы – помощь в тренировке реакции, а также облегчении игрового процесса как для игроков, так и для ведущего. Благодаря возможности легко переключать режимы система должна быть интуитивно понятна в освоении, а также не требовать особой сложности в транспортировке.

Основная часть. Разрабатываемая система (далее – «Брейн-система») представляет собой электронное устройство, конструктивно состоящее из центрального блока и четырех выносных игровых пультов – кнопок. Ключевым требованием к системе является возможность функционирования в двух основных режимах, определяемых форматом игры: режим 1 и режим 2. Режим 1 («Брейн-ринг») предназначен для состязания двух команд. Фиксация ответа происходит по факту нажатия на кнопку после разрешающего сигнала ведущего. Режим 2 («Эрудит-квартет») предназначен для индивидуальной игры четырех участников. Игроки производят нажатие на кнопку по мере готовности дать ответ.

В обоих режимах нажатие на любую из кнопок должно сопровождаться генерацией звукового сигнала, а также индикацией путем включения светодиода, расположенного как на соответствующей выносной кнопке игрока, так и на центральном блоке управления.

В качестве аппаратной основы проекта была выбрана платформа Arduino Uno, что обусловлено ее простотой, доступностью и наличием всех необходимых интерфейсов ввода-вывода. Архитектура устройства не предполагает работы со сложными протоколами передачи данных, поэтому задача свелась к прямому подключению периферийных компонентов к цифровым и аналоговым выводам микроконтроллера. Питание платы осуществляется от внешнего источника, например, портативного аккумулятора (Power bank) или USB-порта персонального компьютера.

Для реализации проекта была использована следующая элементная база:

- кнопки;
- восемь токоограничивающих резисторов номиналом 300 Ом;
- два стягивающих резистора номиналом 10 кОм для корректной обработки сигналов с кнопок «Старт» и «Сброс»;
- восемь розеток типа 4P4C;
- клавишный переключатель для выбора режима работы устройства;
- динамик;
- телефонные кабели с вилкой типа 4P4C;
- 8 светодиодов;

- Arduino Uno;
- USB-кабель для питания платы;
- распаечные коробки.

Структурная схема проекта представлена на рисунке 1 [2].

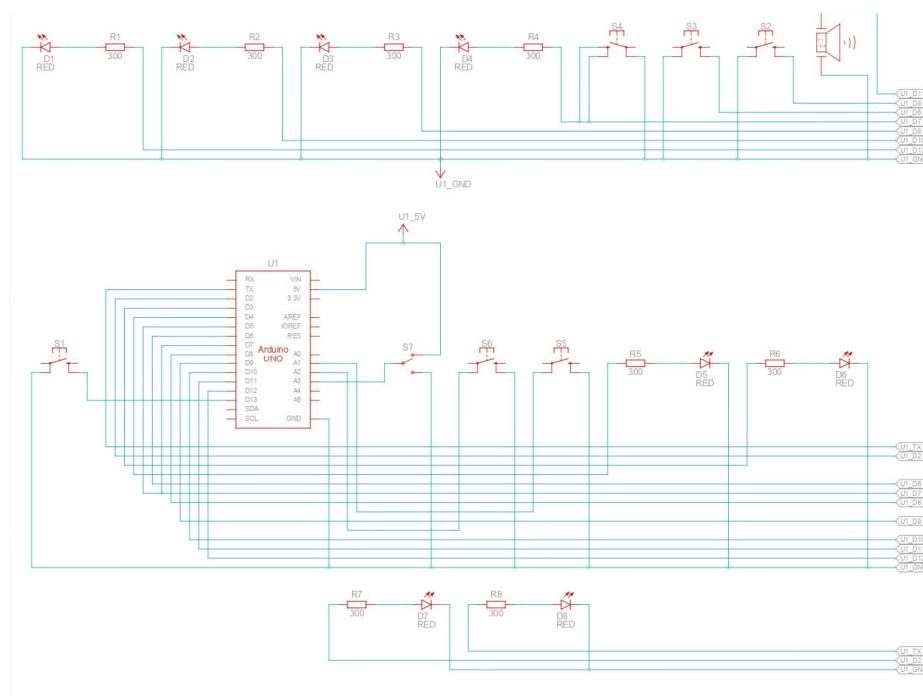


Рисунок 1 – Схема проекта

На этапе проектирования была собрана тестовая схема на макетной плате. Параллельно велась разработка управляющей программы или скетча для микроконтроллера. Программирование осуществлялось в официальной среде разработки Arduino IDE. Скетч должен был обеспечить корректную обработку сигналов в условиях «дребезга» контактов. При нажатии на механическую кнопку в цепи возникают кратковременные хаотичные изменения напряжения, которые микроконтроллер может воспринять как множество ложных срабатываний. Для исключения этого явления в программном коде была реализована функция антидребезга, использующая временную задержку для стабилизации сигнала. Длительность задержки (около 50-100 мс) была подобрана экспериментально для обеспечения компромисса между помехоустойчивостью и скоростью реакции системы. Алгоритм работы в режиме «Брейн-ринг» построен на приоритетах. После команды ведущего программа непрерывно опрашивает состояния кнопок. Первое же зафиксированное нажатие блокирует опрос остальных каналов, зажигает соответствующий светодиод на центральном блоке и выносном пульте, а также активирует звуковую индикацию. Микроконтроллер игнорирует последующие нажатия до тех пор, пока ведущий не произведет сброс состояния системы специальной кнопкой «Сброс». В режиме «Эрудит-квартет» алгоритм работает аналогично, но блокировка наступает только по факту нажатия любого из четырех участников без внешнего разрешающего сигнала.

В качестве корпуса для центрального блока была использована распаечная коробка габаритами 150×110×70 мм. В корпусе были выполнены технологические отверстия для вывода кабеля питания Arduino, монтажа светодиодов, управляющих кнопок, разъемов для подключения выносных пультов, динамика и переключателя режимов.

Корпусами для выносных кнопок послужили малогабаритные монтажные коробки. В каждом из них были проделаны отверстия под тактовую кнопку, сигнальный светодиод и ответную часть разъема для соединения с центральным блоком.

Особое внимание при разработке уделялось удобству использования устройства, а также надежности соединений. Поскольку система предполагает активное использование игроками, все внешние соединения должны выдерживать механические нагрузки.

Выбор разъемов типа 4P4C и соответствующих телефонных кабелей был обусловлен несколькими факторами. Во-первых, такие кабели и разъемы широко распространены и имеют низкую стоимость. Во-вторых, конструкция вилки 4P4C с фиксирующей защелкой обеспечивает надежное удержание в розетке и предотвращает самопроизвольное отключение пульта во время игры, что могло бы привести к спорной ситуации. В-третьих, многожильная структура телефонного кабеля устойчива к частым перегибам. Также важно было учитывать длину провода – она составила 2 метра.

При монтаже выносных пультов на базе малогабаритных монтажных коробок было предусмотрено эргономичное расположение элементов. Тактовая кнопка большого размера установлена в центре верхней крышки, что обеспечивает удобство и быстроту нажатия. Сигнальный светодиод размещен рядом с кнопкой, чтобы игрок мог визуально подтвердить факт регистрации своего нажатия, не отвлекаясь на центральный блок. Расположение элементов на центральном блоке обусловлено удобством для нажатия кнопок «Старт» и «Сброс» ведущим. Для устойчивости корпуса на гладкой поверхности на дно коробки были приклеены резиновые ножки, предотвращающие скольжение. Такая компоновка делает использование устройства интуитивно понятным и исключает ошибочные действия при подключении.

Закключение. В результате проделанной работы была успешно решена основная задача исследования: создано устройство, себестоимость которого значительно ниже рыночных аналогов. Изготовленная Брейн-система эргономична и функциональна: она работает в заданных режимах, обеспечивает комфортный игровой процесс, понятна в освоении и удобна в транспортировке. Система может работать от батареек, что также обеспечивает удобство использования. Модульная конструкция и применение разборных корпусов обеспечивают ремонтпригодность устройства. Распаечная коробка имеет съёмную крышку с винтовыми креплениями, поэтому в случае возникновения неисправностей корпус может быть демонтирован для диагностики и замены вышедших из строя компонентов.

Список литературы

1. Козлова О., Бардиян М. Брейн-система [Электронный ресурс] // Хабр Q&A: сайт. 25.05.2016. Режим доступа: <https://www.pvsm.ru/arduino/121913#begin>. Дата доступа: 04.03.2026.
2. Брейн-система для клуба интеллектуальных игр [Электронный ресурс] // Tinkercad. Режим доступа: <https://www.tinkercad.com/things/g1rf1VTLFuQ-exquisite-sango/editel?returnTo=https%3A%2F%2Fwww.tinkercad.com%2Fdashboard>. Дата доступа: 07.03.2026.

UDC004.3'144:793.7

DEVELOPMENT OF A «BRAIN-SYSTEM» FOR INTELLECTUAL GAMES

Savchenko M.E.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Madveyko S.I. – Cand. of Sci., associate professor, head of the department of ETT

Annotation. The article is devoted to the creation of a low-cost device for conducting intellectual games («Brain-Ring», «Erudite-Quartet»). The system based on the Arduino Uno includes a central unit and four remote buttons with LEDs. The article describes the selection of components, operating modes, assembly process, and programming. The developed device is characterized by low cost and maintainability.

Keywords: intellectual games, Arduino Uno, electronic device, microcontroller.