**Смольников А.Б.**

БОУ г. Омска «Лицей №64» (Омск)

Научный руководитель: *Лемешко С.Э., учитель физики*

БОУ г. Омска «Лицей №64» (Омск)

**СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ЗВОНКОВ**

*Проведено исследование точности подачи школьных звонков. Проанализированы пути автоматизации. Показано, что автоматизация может эффективнее расходовать человеческие ресурсы. Представлен анализ возможных платформ реализации и их вычислительные возможности. Приведены возможности производства партий. Проведена оценка ценности разработанного продукта.*

*Ключевые слова: микроконтроллер, школьный звонок, автоматизация, Arduino.*

В двадцать первом веке тайм-менеджмент чрезвычайно важен как для взрослых людей, так и для школьников. Именно поэтому меня долгое время преследовала мысль организации чётко отлаженной и точной системы подачи школьных звонков, ведь вахтер не всегда подает сигнал ровно в назначенное время. Некоторое устройство, встроенное в уже имеющуюся систему, поможет учебному учреждению организовать труд более эффективно. Дежурному или вахтеру не понадобится сидеть на месте и смотреть на часы и ждать, такую простую задачу может выполнить маленькое устройство.

В качестве основы своей разработки я решил выбрать платформу Arduino, которая основана на микроконтроллерах ATmega американской компании Atmel. Сама платформа представляет собой вышеупомянутый микроконтроллер и прочие электронные компоненты, позволяющие пользователям использовать их без особых усилий. Пришлось сделать выбор между двумя платами: Arduino Nano (на ATmega 168 или же на ATmega328p), Arduino Mega (ATmega 2560). Первый упомянутый микроконтроллер имеет 16 Кб флеш-памяти, 1 Кб ОЗУ [1], второй - 32 Кб и 2 Кб [2] соответственно. Отдельного внимания заслуживает последний контроллер: 256 Кб флеш-памяти и 8 Кб ОЗУ [3], данная схема подходит для самых серьёзных проектов, которые требуют огромное количество вычислительной мощности. Однако, мой проект не требует обработки огромного количества данных.

Было решено сделать пользовательский интерфейс, он значительно упростит обращение с продуктом, исключит необходимость в специально обученном операторе. За основу проекта был взят модуль часов реального времени DS3231, энкодер, как удобное средство навигации, которое может заменить пять обыкновенных кнопок, а также OLED дисплей расширением 128 на 64 пикселя и модуль электромагнитного реле, которое позволяет замыкать электрическую цепь. Все это управляется Arduino Nano (ATmega328p), данное решение показалось мне наиболее оптимальным, плата имеет достаточный объем памяти для использования всех необходимых библиотек, а также более доступна по цене в сравнении с Arduino Mega. Схема соединения всех электронных компонентов очень проста, все модули подключаются к микроконтроллеру в соответствующие “пины”.

Самым сложным этапом оказалось написание конечной программы, которая поможет связать реальное время (для удобства отсчитывается в секундах) и меню, которое позволит взаимодействовать с настройками без использования компьютера и новой прошивки. В процессе разработки нашелся серьезный недостаток: из-за особенностей написания программы энкодер пропускал шаги опроса, управление было хаотичным. К счастью, после некоторого исследования проблема решилась применением функции обработки внешнего прерывания(attachIterrupt()). Готовый код использует около семидесяти процентов памяти, а значит, что выбор платы именно на 328p контроллере оправдан.

Конечное меню макета состоит из нескольких страниц, полный программный код размещен на платформе GitHub[4]: текущее время, меню для обмена данными с компьютерами по интерфейсу стандарта RS-232 (Serial port), меню настроек временных интервалов подачи звонков, а также “режим сна” который позволяет сберечь пиксели дисплея от преждевременного выгорания. Для данного проекта планируется разработать и заказать партию промышленных печатных плат, которые помогут упростить сборку и монтаж. При разработке использовались материалы и пользовательские библиотеки русского блоггера Александра Майорова [5], который занимается разработкой различных проектов и библиотек.

В заключении я хочу сказать, что представленный проект позволит школам и другим образовательным учреждениям высвободить трудовой ресурс человека, ответственного за подачу звонка и исключить погрешность, возникающую из-за человеческого фактора. В случае использования предоставленного продукта управление образовательным процессом будет автоматизировано. Все материалы моей работы находятся в открытом доступе [4], а значит каждый желающий сможет разобраться в моей работе и повторить её.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

* 1. Microchip technology ATmega168 Data sheet: сайт -  URL: <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATMEGA168> (дата обращения: 07.12.20)
  2. Microchip technology ATmega328P Data sheet: сайт -  URL: <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega328P> (дата обращения: 07.12.20)
  3. Microchip technology ATmega2560 Data sheet: сайт -  URL: <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega2560> (дата обращения: 07.12.20)
  4. GitHub: сайт. - URL: <https://github.com/Joporezka/ProjectRing>
  5. AlexGyver Technologies: сайт - URL: <https://alexgyver.ru> (дата обращения: 10.12.20)