Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей №14 имени Заслуженного учителя РФ А.М. Кузьмина»

Пояснительная записка к проекту

«Автоматическая колокольня»

Автор проекта:

Ученик 8 класса «К»

Андреев А.А.

“\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024

Оглавление

[Введение 3](#_Toc184768143)

[Конструкция 4](#_Toc184768144)

[*Модули* 4](#_Toc184768145)

[*Подключение модулей* 4](#_Toc184768146)

[*Дополнительное оборудование:* 4](#_Toc184768147)

[Управление системой 5](#_Toc184768148)

[Алгоритм работы системы 5](#_Toc184768149)

[Функциональные модули приложения 5](#_Toc184768150)

[*Вкладка «Подключение»* 5](#_Toc184768151)

[*Вкладка «Проигрывание»* 5](#_Toc184768152)

[*Вкладка «Мелодии»* 5](#_Toc184768153)

[Программирование 6](#_Toc184768154)

[*Стенд* 6](#_Toc184768155)

[*Приложение* 6](#_Toc184768156)

[Заключение 7](#_Toc184768157)

[Используемые источники 8](#_Toc184768158)

# Введение

Автономные робототехнические системы играют ключевую роль в автоматизации процессов, позволяя минимизировать участие человека. В промышленности такие системы широко используются для выполнения задач, связанных со сборкой, упаковкой и транспортировкой продукции. Благодаря высокой точности и повторяемости операций, они обеспечивают стабильное качество продукции и существенно снижают вероятность ошибок. В сельском хозяйстве роботы решают задачи обработки почвы, посева, внесения удобрений и сбора урожая, что значительно повышает эффективность аграрного производства.

Особенно важным является применение автономных систем в сложных или опасных условиях, где участие человека затруднено или небезопасно. Это включает разминирование, проведение спасательных операций, исследование подводных глубин и освоение космического пространства. Например, марсоходы способны функционировать в экстремальных условиях планет, собирая научные данные. В медицине автономные системы используются для сложных хирургических операций.

Современные разработки в области робототехники активно используют технологии искусственного интеллекта и машинного обучения, что позволяет роботам адаптироваться к изменяющимся условиям, принимать сложные решения и взаимодействовать с окружающей средой. Это делает автономные системы неотъемлемой частью инновационной экономики.

Одним из примеров применения автономных систем является проект «Автоматическая колокольня» — современное решение для сохранения духовных традиций. Эта система демонстрирует возможности робототехники в воспроизведении звуковых мелодий с использованием сервомоторов и микроконтроллера Arduino Nano. Благодаря своему уникальному подходу, проект сочетает технологии будущего с ценностями прошлого, способствуя поддержанию культурного наследия и популяризации автоматизации в духовной сфере.

# Конструкция

### *Модули*

- Servo мотор SG90 ……………………………………………………4 шт.

- Arduino Nano …………………………………………………………1 шт.

- Блок питания …………………………………………………………1 шт.

вход AC 110-230 В 50-60 Гц

выход DC 5 В 2+ А

### *Подключение модулей*

- Сервомоторы

1 колокол ………………………………………………………. D13

2 колокол ………………………………………………………. D2

3 колокол ………………………………………………………. D3

4 колокол ………………………………………………………. D4

### *Дополнительное оборудование:*

- Провод USB-A mini – USB-A

- ПК с установленной программой управления

- Возможность подключения к переменной сети ~220В

# Управление системой

# Алгоритм работы системы

* Система принимает данные мелодии, передаваемые с ПК.
* Начинается воспроизведение мелодии с параллельной отправкой отчетов о текущем состоянии процесса воспроизведения.
* По завершении воспроизведения отправляется уведомление об окончании работы.

# Функциональные модули приложения

### *Вкладка «Подключение»*

* Предоставляет два текстовых поля для ввода параметров подключения: «COM порт» и «Частота».
* Реализованы две кнопки: «Подключить» и «Отключить», а также отображается индикатор статуса подключения.
* Лог действий включает информацию о:
* Подключении и отключении системы.
* Обработке файлов мелодий.
* Отчетах об ударах колоколов, передаваемых с Arduino.

### *Вкладка «Проигрывание»*

* Позволяет выбрать мелодию для воспроизведения из выпадающего списка.
* Пользователь задает количество повторений мелодии (диапазон от 1 до 100).
* Система автоматически рассчитывает длительность воспроизведения в секундах и выводит ее на экран.
* По нажатию кнопки «Проиграть» отображается индикатор процесса с визуализацией текущего состояния воспроизведения.

### *Вкладка «Мелодии»*

* Содержит три поля для ввода параметров:
* «Название» — текстовое имя мелодии.
* «Длина» — количество ударов в одном цикле воспроизведения.
* «Время» — интервал между ударами, указываемый в миллисекундах.
* Система рассчитывает общее время воспроизведения на основе введенных параметров и выводит результат.
* Таблица ниже позволяет редактировать последовательности ударов (каждая строка таблицы соответствует отдельному колоколу).
* Доступны три функциональные кнопки:
* «Очистить» — удаляет текущие данные.
* «Сохранить» — сохраняет текущую конфигурацию мелодии.
* «Редактировать» — открывает выпадающий список для выбора сохраненной мелодии, а также кнопку «Удалить» для её удаления.

# Программирование

### *Стенд*

Для программирования Arduino использовалась Arduino IDE.

Для контроля сервомоторов использовалась библиотека Servo.

Для отправки сообщений в COM порт использовалась библиотека Serial.

Система имеет легкую настройку, так как углы спокойного положения и удара всех сервоприводов являются константами, их легко изменять.

### *Приложение*

Для программирования приложения использовалась Visual Studio Code.

Для создания интерфейса приложения использовалась библиотека PyQT6.

Для отправки сообщений в COM порт использовалась библиотека pyserial.

Для работы с базой данных использовалась библиотека sqlite3.

# Заключение

В процессе работы над проектом «Автоматическая колокольня» была разработана и внедрена автономная робототехническая система, способная воспроизводить мелодии посредством использования сервомоторов и микроконтроллера Arduino Nano. Управление системой осуществляется через специально созданное приложение, разработанное в Visual Studio Code, что позволяет легко адаптировать её функционал под потребности пользователя.

Основной задачей было создание надежной и простой в использовании системы, которая демонстрирует возможности автономных робототехнических устройств в выполнении задач с высокой точностью, скоростью и минимальным участием человека. В процессе реализации проекта были изучены и применены современные технологии программирования и электроники, что значительно повысило уровень практических навыков и знаний автора.

Разработанная система отличается универсальностью и может быть интегрирована в различные области. Например, её можно использовать для автоматизации звуковых сигналов в культовых или культурных учреждениях, учебных заведениях, а также для других задач, требующих точного и синхронного воспроизведения звуковых последовательностей.

Проект продемонстрировал значимость робототехники в решении повседневных и специализированных задач, а также потенциал подобных систем для внедрения в реальную жизнь. В будущем возможна модернизация системы, например, добавление беспроводного управления, увеличение количества воспроизводимых мелодий или интеграция с другими интеллектуальными устройствами.

Таким образом, проект «Автоматическая колокольня» является практическим примером эффективного применения автономных робототехнических систем, открывающим новые возможности для автоматизации и повышения удобства управления различными процессами.

# Используемые источники

1. Курс по Arduino на платформе Stepik (https://stepik.org/course/70635/promo)
2. Курс «Промышленное программирование на Python» на платформе Yandex LMS (<https://lms.yandex.ru>).
3. Курс «Азбука алгоритмов C++» на платформе Yandex LMS (<https://lms.yandex.ru>).
4. Видео с RuTube канала «Заметки Ардуинщика».