

РАЗРАБОТКА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ БЕСПРОВОДНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ ДЛЯ ФИКСАЦИИ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ПРОЦЕССОВ

В работе представлено микропроцессорное устройство на базе ESP32-C3 для автоматизации высокоскоростной съемки. Описана реализация универсального интерфейса для подключения внешних модулей фиксации и алгоритм дистанционного срабатывания затвора через BLE для фотокамер и профиль HID для мобильных систем.

Введение

Фиксация быстропротекающих физических процессов при помощи камеры требует высокой синхронизации, невозможной при ручном управлении. Существующие профессиональные решения часто ограничены высокой стоимостью или проводным соединением. Целью работы является создание автономного многомодульного устройства, способного реагировать на кратковременные действия и инициировать команду фиксации кадра на цифровых фотоаппаратах и смартфонах.

I. Реализация проекта

Устройство базируется на основе платы ESP32-C3 оснащённой BLE 5.0 [1]. Входной интерфейс реализован при помощи двух mini-jack разъёмов, что обеспечивает многомодульность. В зависимости от модуля плата реагирует на резкие изменения напряжения на аналоговом входе (АЦП) контроллера, что служит триггером для системы [2].

Программная логика предусматривает два метода взаимодействия с приёмниками. Плата отправляет команду спуска затвора при помощи BLE на цифровой фотоаппарат или смартфон. В случае с фотоаппаратом плата имитирует пульт ДУ, со смартфоном – виртуальную клавиатуру.

Алгоритм вычисляет дельту изменения сигнала, что позволяет не реагировать на небольшой шум. В зависимости от модуля стандартным значением сигнала считается его верх (оптический датчик) или низ (микрофон). Любое длительное отклонение от этого уровня, выходящее за временные рамки импульса, фиксируется как аппаратная ошибка, обусловленная внешним вмешательством в работу датчика или ошибкой его работы.

Заключение

Разработанный прототип подтвердил эффективность использования ESP32-C3 для минимизации задержек при синхронизации. Наличие двух входных разъёмов mini-jack обуславливает масштабируемость и многомодульность проекта, что позволяет применять его как в лабораторных условиях, так и в полевых исследованиях.

Список литературы

1. Espressif Systems Электронный ресурс. – Режим доступа: https://documentation.espressif.com/esp32-c3_datasheet_en.pdf
2. Кестер, У. Проектирование систем цифровой и смешанной обработки сигналов / У. Кестер. – М. : Техносфера, 2006. – 328 с.

Куновский Дмитрий Сергеевич, студент 2 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, dmitry.kunowsky@gmail.com.

Научный руководитель: Лаппо Александр Игоревич, старший преподаватель кафедры информационных технологий автоматизированных систем Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, lappo@bsuir.by