

## УСТРОЙСТВО СБОРА ДАННЫХ С ДАТЧИКОВ НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА STM32

*Е.С. Авсяник, Д.В. Деменковец  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

Встроенные системы – большая и сложная тема для изучения. Существует огромное количество датчиков, собрав которые вместе с микроконтроллером в качестве управляющего центра, можно создать различные устройства. К примеру, собственная метеостанция, или умный будильник, или GPS-трекер и многое другое [1-3]. Современные микроконтроллеры предоставляют огромное количество конфигурируемых параметров. Для устройств создается программное средство, способное

обрабатывать, отображать, сохранять или пересылать полученные данные в удобном формате [2]. Основной задачей данной работы являлось создание устройства для сохранения данных, полученных с различных датчиков, для последующей их обработки и отображения [1-3].

Разработанное устройство состоит из управляющего микроконтроллера и набора различных датчиков. Структурная схема устройства изображена на рисунке 1.

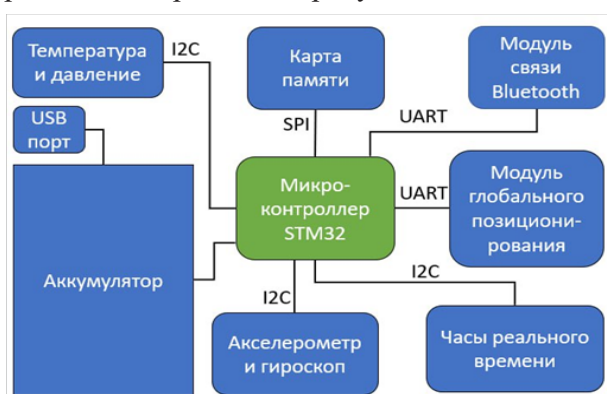


Рисунок 1 – Структурная схема устройства

Данный проект дает возможность поработать с различными протоколами передачи данных, а также возможностями конфигурирования микроконтроллера.

В качестве управляющего центра системы был выбран микроконтроллер STM32. Датчик температуры и давления, модуль акселерометра и гироскопа, а также часы реального времени подключаются к микроконтроллеру через интерфейс I2C. Датчик температуры и давления представляет собой микросхему BMP180, которая проходит калибровку на заводе-изготовителе. Акселерометр и гироскоп интегрирован в один чип MPU6050, оба являются трехосевыми. Гироскоп измеряет скорость вращения или скорость изменения углового положения во времени по осям X, Y и Z. Для измерения используется технология MEMS и эффект Кориолиса. Для определения местоположения на карте в проекте используется модуль GPS Тройка на базе чипа Neoway G7. Данный модуль принимает сигналы спутников глобального позиционирования – GPS, GLONASS и Galileo – и рассчитывает свои географические координаты. Для получения актуального времени используется модуль часов реального времени, для связи с компьютером – модуль Bluetooth, для сохранения всех полученных значений с датчиков – модуль SD-карты памяти, для автономной работы устройства – Li-on аккумулятор с за-

рядом от разъема USB. После подключения всех необходимых модулей было получено устройство, способное определять свое положение в пространстве и на карте. Данные о температуре и давлении обновляются и сохраняются раз в секунду, а получение всех остальных данных и их отправка на компьютер либо на карту памяти осуществляется с частотой 20 Гц.

В результате работы было получено устройство, позволяющее определять свое местоположение в пространстве и на карте, а также сохранять все значения с датчиков на карту памяти для последующего их анализа и обработки.

Созданное устройство можно применять в образовательных целях для изучения программирования контроллеров, на примере STM32, и работы с протоколами передачи данных I2C, SPI, UART. Данные, полученные с различных датчиков, рекомендуется использовать при изучении цифровой обработки сигналов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мередов, К. Система сбора информации с движущихся объектов на базе МК STM32 / К. Мередов, Д.В. Деменковец, Е.С. Авсяник // Новые горизонты – 2022: сб. материалов IX Белорусско-Китайского молодежного инновационного форума, Минск, 10–11 ноября 2022 года / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск: БНТУ, 2022. – Т. 2. – С. 214–216.
2. Авсяник, Е.С. Программно-аппаратное средство визуализации работы акселерометра и гироскопа / Е.С. Авсяник, К. Мередов, Д.В. Деменковец // Компьютерные системы и сети: сб. ст. 58-й науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 18–22 апреля 2022 г. / Белорус. гос. ун-т информ. и радиоэлектр. – Минск, 2022. – С. 62–64.
3. Авсяник, Е.С. Программно-аппаратный модуль мониторинга перемещения движущихся объектов / Е.С. Авсяник, Д.В. Деменковец // Веб-программирование и Интернет-технологии WebConf2021: материалы 5-й Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 18–21 мая 2021 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: И.М. Галкин [и др.] – Минск, 2021. – С. 57–58.