

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ СУДОМОДЕЛЬЮ НА БАЗЕ МК STM32

Бутрим А.И., Деменковец Д.В.

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

Леванцевич В.А. – ст. преподаватель

В данной работе предлагается программно-аппаратный модуль управления судомodelью, построенный на базе микроконтроллера STM32, электронного компаса и GPS-модуля.

Сегодня мы живём в веке высоких информационных технологий. Это время небывалого развития технологий, которые направлены на упрощение жизни людей. Одной из таковых является система автоматизированного управления (САУ) различного рода транспортных средств, среди которых особое место занимают суда [1].

Изучение водного пространства, поиск и слежение за передвижением редких видов гидробионтов, охрана и патрулирование водного пространства – это лишь малая часть задач, которые могут быть автоматизированы для решения машиной и без особого участия человека. В основе всех вышеперечисленных процессов лежит задача корректного построения маршрута между контрольными точками.

Для решения данной задачи предлагается аппаратно-программный модуль управления судомodelью. Аппаратной основой для данного этого модуля послужила платформа, построенная на базе микроконтроллера STM32F103RBT6 [2]. Также модуль включает в себя GPS-датчик NEO-7M и компас Grove - 3-Axis Digital Compass V2. Данные с датчиков обрабатываются в контроллере и в результате получаем расстояние до конечной пункта и угол поворота руля, на который необходимо изменить курс модели судна относительно текущего, чтобы его достигнуть. После чего происходит формирование контрольных сигналов, которые направляются на специальные устройства – регуляторы хода коллекторных двигателей судомodelи. Последние, на основании полученных данных формируют управляющие сигналы, передаваемые на двигатели судомodelи и влияющие на скорость вращения двигателей, что в свою очередь определяет скорость и направление движения. Данный процесс является повторяющимся с постоянной частотой для того, чтобы иметь возможность корректирования маршрута в следствии влияния на модель судна внешних сил, таких как ветер и течение воды.

В состав модуля также входит мобильное программное средство, позволяющее установить на карте конечные точки маршрута движения судомodelи. После их установки данные отправляются на контроллер. По ходу работы основного цикла, одновременно с корректировкой маршрута, данные о текущем положении и направлении движения судна отправляются по протоколу связи обратно на мобильное устройство для визуального отображения на карте модели судна и направления её движения.

Схема управления судомodelью представлена на рисунке 1.

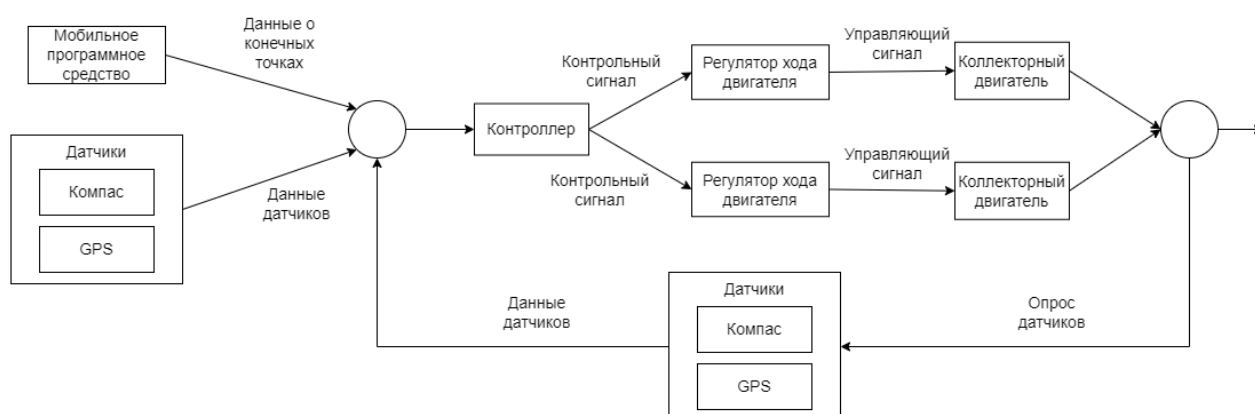


Рисунок 1 – Схема управления судомodelью

Структурная схема программно-аппаратного комплекса представлена на рисунке 2.

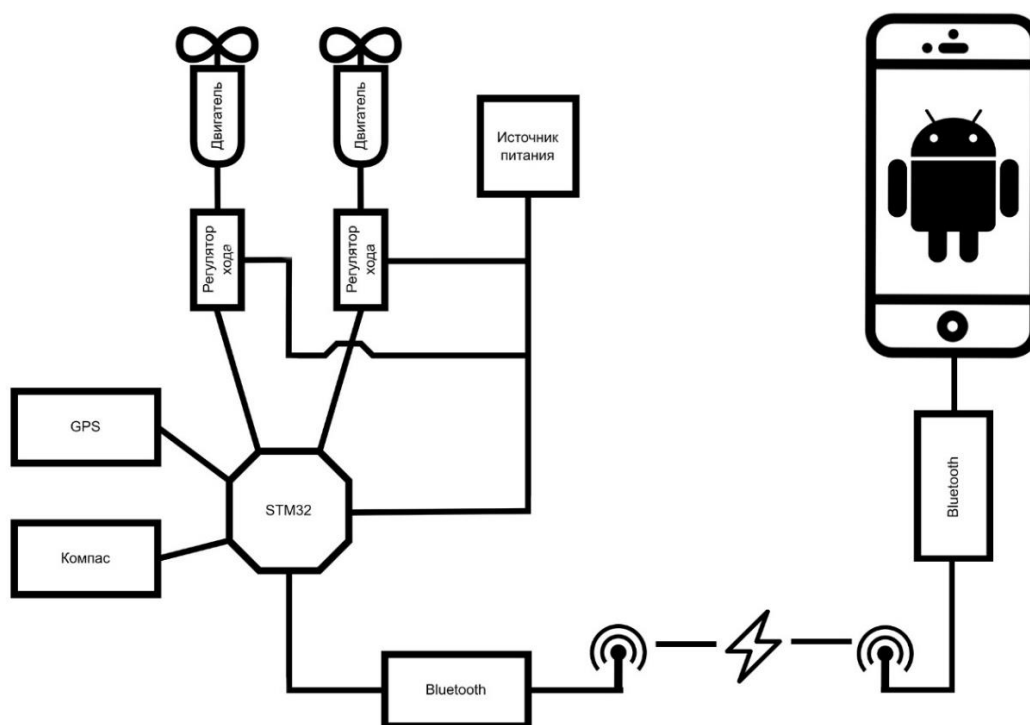


Рисунок 2 – Структурная схема программно-аппаратного комплекса управления судомоделью

Основными компонентами судомодели являются:

- 2 коллекторных двигателя;
- 2 регулятора хода коллекторного двигателя ESC RC ESC 2KHz;
- контроллер STM32F103RBT6;
- GPS-модуль NEO-7M;
- электронный компас Grove - 3-Axis Digital Compass V2;
- модуль связи Bluetooth HC-05;
- литий-ионный источник питания.

Все компоненты размещены в пластмассовом корпусе. Внешний вид судомодели представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Внешний вид судомодели

Данный программно-аппаратный комплекс представляет собой физическую модель применения PID регулирования, описанную в работе [3].

Список использованных источников:

1. Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления: Учебное методическое пособие. – Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2010. – 162 с.
2. Medium-density performance line Arm®-based 32-bit MCU with 64 or 128 KB Flash, USB, CAN, 7 timers, 2 ADCs, 9 com. Interfaces – Mode of access: <https://www.st.com/resource/en/datasheet/cd00161566.pdf>. Date of access: 04.04.2022.
3. Шульга, К. В. Применение PID регулирования для управления судомоделью / К. В. Шульга, С. И. Билалов, Д. В. Деменковец // Компьютерные системы и сети: 57-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов,

