

сети, чем в традиционных ЛВС, повышенный уровень защиты передаваемой информации от несанкционированного доступа и упрощение сетевого администрирования.

Используют, как правило, один из трех способов организации VLAN: на базе портов, MAC-адресов или протоколов третьего уровня. Каждый из этих способов соответствует одному из трех нижних уровней модели взаимодействия открытых систем OSI: физическому, канальному и сетевому соответственно. Существует четвертый способ организации VLAN – на основе правил. В настоящее время он используется редко, хотя обеспечивает большую гибкость при организации VLAN, и, возможно, будет широко использоваться в устройствах ближайшего будущего.

В УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации» в рамках имеющейся сетевой инфраструктуры можно создать VLAN, приобретя управляемые устройства (коммутаторы).

Изучив характеристики управляемых (программируемых) коммутаторов, предлагается использовать следующие модели:

коммутаторы второго уровня HP 2530-24G и HP 2530-48G, коммутатор второго уровня для сбора оптики в серверной D-Link DGS-1510-28SX/ME;

коммутатор третьего уровня для маршрутизации и генерации DHCP в серверной CISCO 3650.

С помощью коммутаторов третьего уровня можно устанавливать приоритеты для трафика, выделять определенную ширину полосы пропускания и назначать величину задержки распространения конкретного вида трафика.

**В.В. Зданевич** (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)  
Науч. рук. **Е.А. Дей**, канд. физ.-мат. наук, доцент

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ НА БАЗЕ ARDUINO**

В докладе описываются функциональные и программные решения, реализованные в прототипе передвижной установки для проведения непрерывных физических измерений на базе аппаратной вычислительной платформы Arduino под управлением смартфона.

Для автоматизации физических измерений была выбрана плата Arduino Mega на микроконтроллере Atmega 2560. В микроконтроллер встроен bootloader, что позволяет запрограммировать его без программатора, всего лишь подключив к usb ПК.

Датчики, электродвигатели и дополнительные элементы смонтированы на передвижной установке.

Для управления передвижной установкой и получения информации с датчиков Arduino использовался смартфон на операционной системе Android с функцией «On The Go».

Для замера температуры и влажности воздуха, используется датчик DHT-11. Он подключен к 12 цифровому пину Arduino, а также запитан на пинах VIN и GND. Датчик расстояния HC-SR04 подключен к пинам 31 и 33 для приема и подачи сигнала, и так же подключен к питанию +5V, GND.

Передвижная платформа (Рисунок 1) состоит из двух двигателей, где один отвечает за повороты, второй за передвижение. Кроме того, имеется плата управления двигателями с радиомодулем на чипе TXM-8D420, на который передаются данные о нажатых кнопках через антенну.

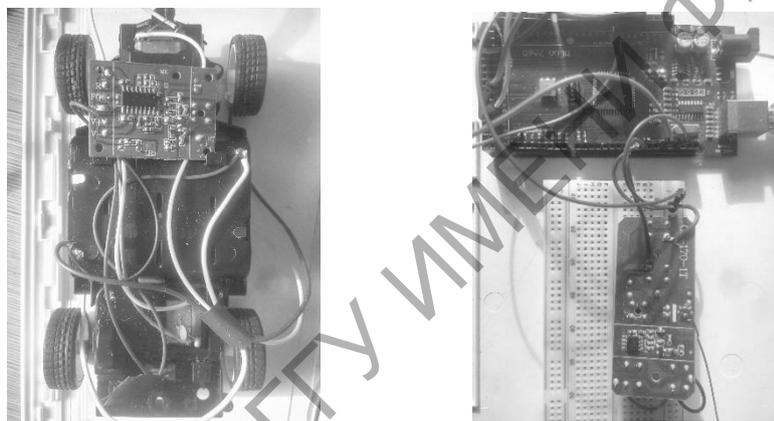


Рисунок 1 – Внешний вид передвижной платформы

Имеется также и вторая плата, управляющая первой платой через антенну, и получающая команды от Arduino.

Так как плата Arduino Mega имеет последовательный USB порт, через который на плату приходят и отправляются данные, а также питание, то можно подключать её используя функцию «On The Go» прямо к смартфону. Таким образом, смартфон способен управлять платой через серийный порт, при наличии консоли, либо специализированного ПО.

Система работает следующим образом: 1) Смартфон Zte Geek запитывает USB HUB пятью вольтами; 2) USB HUB пробрасывает питание 5В на Arduino Mega; 3) Arduino mega распределяет питание по датчикам, а так же на плату управления движущей платформой; 4) Датчик DHT-11 начинает измерять температуру и влажность воздуха, а датчик HC-SR04 расстояние до преграды, а так же передавать эти данные на плату Arduino; 5) Плата Arduino после обработки этих данных передает значения на Android-смартфон по серийному порту; 6) Смартфон

получает данные с платы Arduino и выводит их в монитор порта; 7) Со смартфона в свою очередь можно управлять платой Arduino, посылая команды с кнопок экранного интерфейса, после нажатия которых вся платформа может передвигаться в заданной траектории; 8) В случае удаленного управления, данные передаются медленно, поэтому датчик расстояния выполняет еще и роль защиты от удара платформы о стену, при приближении к которой дается команда на Arduino, и та останавливается в 50 см от преграды.

Рабочее окно смартфона с кнопками управления и измеренными данными представлено на Рисунке 2.

Таким образом, в работе реализована техническая сборка и выполнена программная реализация автоматизированной передвижной системы для проведения физических измерений под управлением смартфона с непрерывной передачей данных на рабочее окно смартфона.

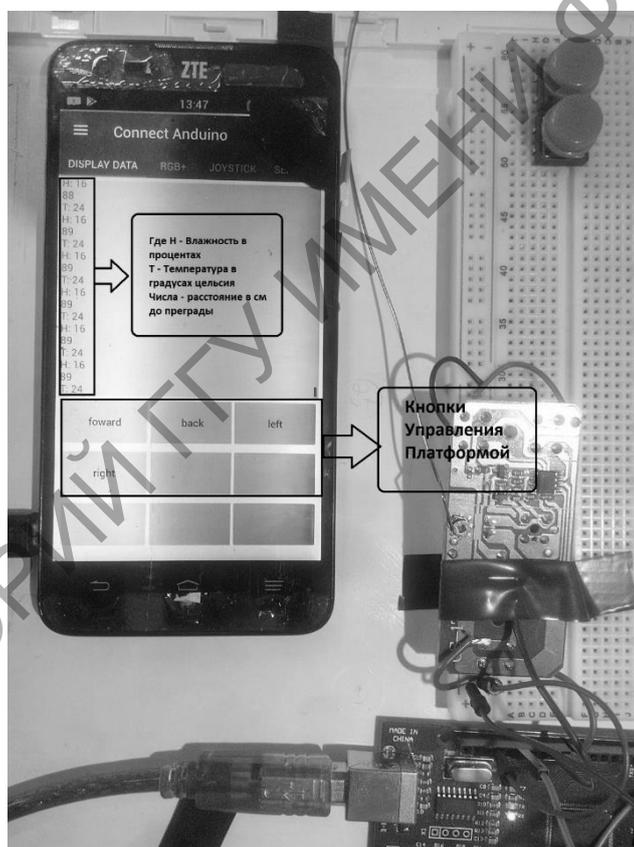


Рисунок 2 – Рабочее окно смартфона с кнопками управления и измеренными данными

Результаты работы могут быть использованы при создании учебных физических приборов.