

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Номер зачетной книжки 8507004

Производственная практика зачтена с оценкой

_____ (_____)
(цифрой) (прописью)

(подпись руководителя практики от БГУИР)

_____._____.2022

ОТЧЕТ

по производственной практике

Место прохождения практики: ОАО «Белгазпромбанк»

Сроки прохождения практики: с 23.03.2022 по 19.04.2022

Руководитель практики от
предприятия:

_____ М.Ю.Кузнецова
(подпись руководителя)
М.П.

Студент группы 850701

_____ А.А.Гапоненко
(подпись студента)

Руководитель практики от БГУИР
Петровский Н.А. – канд. техн.
наук, доцент кафедры ЭВС

Минск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Обзор аналогичных разработок	7
2 Анализ ТЗ	9
3 Разработка структуры устройства управления моделью четырёхколёсного шасси	11
3.1 Разбиение системы на модули	11
3.2 Выбор соотношения между аппаратными программными средствами	13
3.3 Построение структурной схемы аппаратной части системы.....	14
3.4 Описание структурной схемы	14
Заключение	16
Список использованных источников	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Обязательное) Схема электрическая структурная	18
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Обязательное) Схема электрическая принципиальная....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ В (Обязательное) Блок-схема алгоритма	22

ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом важность автоматизации в производстве и жизнедеятельности человека увеличивается. С начала XX века, когда автоматизация была дорогостоящим и сложным в управлении благом, которое могли себе позволить только крупные производители для конвейерного производства, многое изменилось. Сегодня элементы автоматизации есть во всех аспектах жизни: медицина, обеспечение безопасности или домохозяйство.

Важнейшим инструментом автоматизации являются микропроцессоры и микроконтроллеры. Можно считать, что микроконтроллер – это малогабаритный компьютер с возможностью подключения всевозможных периферийных устройств. Из этого исходят его основные преимущества: небольшой размер и масса; высокая производительность, долговечность и возможность решения разнообразных задач.

В настоящее время почти любой электронный прибор не обходится без микроконтроллера. При помощи микроконтроллера можно сконструировать передвижное средство разных размеров, форм и целей предназначения.

Колёсное транспортное средство с дистанционным управлением может быть полезно в разных областях бытовой и профессиональной деятельности. Например, для передвижения в недоступных для человека местах, под мебелью завалами разрушенного здания и многое другое. В повседневной жизни такого рода устройство может применяться для уборки под тяжёлыми предметами мебели или для проведения досуга. В более узкоспециализированных сферах, оно может применяться как средство слежения, поиска людей в труднодоступных местах или же для съёмки чего-либо со специфических ракурсов.

В данном дипломном проекте осуществляется разработка системы дистанционного управления моделью четырёхколёсного шасси с использованием микроконтроллера.

Первыми шагами в области дистанционной передачи сообщения считается радио, изобретённое в конце девятнадцатого века несколькими учёными, занимавшимися изучением в этой области независимо друг от друга. Самым ранним упоминанием беспроводной передачи электрического сигнала является патент Малона Лумиса в 1872 году. Но негласно изобретателями считают Томаса Эдисона, Николу Теслу и Дэвида Хьюза, задокументировавшими факт изобретения радиопередачи в 1876, 1891 и 1878 годах соответственно. В России изобретение радио приписывают русскому физику Александру Степановичу Попову, впервые представившему своё

изобретение 7 мая 1895 года в своей лекции на заседании русского физико-химического общества.

Первым упоминанием дистанционного управления принято считать демонстрацию Николая Дмитриевича Пильчикова российскому военному ведомству в 1898 году. Учёный передавал на определенной частоте радиосигнал на устройство, зажигающее маяк и поджигающее фитиль пушки. Идеей было создание вооружения, способного поражать противника на расстоянии, например, управляемые мины или лодки-камикадзе.

Важной вехой в развитии дистанционной передачи данных стало разработка спецификации Bluetooth в 2002 году группой Bluetooth SIG, состоявшей из крупнейших компаний электроники того времени. В основе работы устройств по технологии Bluetooth лежит ранее упомянутая радиопередача. При помощи стандартизированной пакетной передаче данных разработчики создали систему беспроводного взаимодействия компьютеров на расстоянии от 100 до 1500 метров на скорости от нескольких килобайт до нескольких мегабайт в секунду в зависимости от версии спецификации. С развитием технологии, она стала менее энергоёмкой, что сделало её привлекательной для использования в маломощных устройствах и микроконтроллерах.

1 ОБЗОР АНАЛОГИЧНЫХ РАЗРАБОТОК

При анализе рынка было выявлено несколько тенденций в популярных товарах малогабаритного транспорта на дистанционном управлении:

- полноприводные колёса или гусеницы в качестве движителя устройства;
- дистанционное управление производится посредством контроллера с радиомодулем для передачи сигнала;
- основной упор в маркетинговой кампании на применении устройства с целью проведения досуга
- широкий ценовой диапазон от 100 до 3000 белорусских рублей.

Исходя из имеющихся данных определим параметры разрабатываемого устройства:

- использование многонаправленных колёс Илона (рис. 1.1) для передвижения устройства позволит по приблизительно равной цене с популярными аналогами, гораздо больший спектр направлений движения, что позволит устройству быть более заметным в сфере развлекательной техники и расширяет возможности его применения;
- управление моделью посредством смартфона обеспечит более низкую стоимость устройства, так как не требует производства контроллеров, идущих в комплекте, а телефоном сейчас обладает любой потенциальный покупатель;
- разъем в корпусе для установки дополнительного оборудования, будь то камера или микрофон, делает устройство более широконаправленным и позволяет привлечь покупателей из кругов других потребительских потребностей;
- расчётная стоимость итогового устройства составит 301 рубль, что находится близко к нижней черте ценового диапазона аналогичных устройств.



Рисунок 1.1 – Многонаправленное колесо Илона

В итоге разрабатываемое устройство можно назвать оригинальным за счёт непопулярных технических решений, которые к тому же делают его более дешёвым и многофункциональным.

2 АНАЛИЗ ТЗ

Для передачи направления движения требуется передавать по Bluetooth-соединению сообщения содержащие вектора направления движения и поворота, которые в последствии будут обработаны микроконтроллером и соответствующие сигналы будут посланы на колёса. Для вращения колёс используются электронные приводы двигателей.

Согласно требованиям, мобильное приложение после установки соединения с моделью шасси предоставляет пользователю интуитивно понятное управление с отображаемыми на экран трёхмерными джойстиками, имитирующими движения настоящего контроллера.

Следует определить техническую спецификацию устройства, содержащую список выполняемых системой функций и их интерфейс для взаимодействия с окружающей средой. Также нужно составить список вопросов для корректного определения выполняемых системой функций:

- 1 Как пользователь передаёт направление и скорость движения модели?
- 2 Каким образом пользователь может передать сигнал о повороте модели?
- 3 Как включается и выключается устройство?

Проанализировав вопросы можно составить ряд технических решений для их решения:

- 1 Пользовательский интерфейс приложения визуализирует два трёхмерных джойстика. Первый будет отвечать за направление и скорость передвижения модели. Направление задаётся оттягиванием стика от центрированной позиции в указанном направлении, скорость регулируется расстоянием оттягивания стика от центрированной позиции. Правый регулирует направление вращения, вправо либо влево. Также задав направление вращения на правом стике, на левом можно задать ось вращения. Колёса Илона позволяют производить вращения как вокруг центра относительно колёс, так и вокруг любого из колёс, так и между любой парой колёс (рис. 2.1).
- 2 Включение и выключение устройства происходит при помощи приложения. При запуске приложения происходит подключение к устройству в режиме ожидания, в котором полностью заряженное устройство может находиться до 72 часов.

Mecanum wheel Control principle

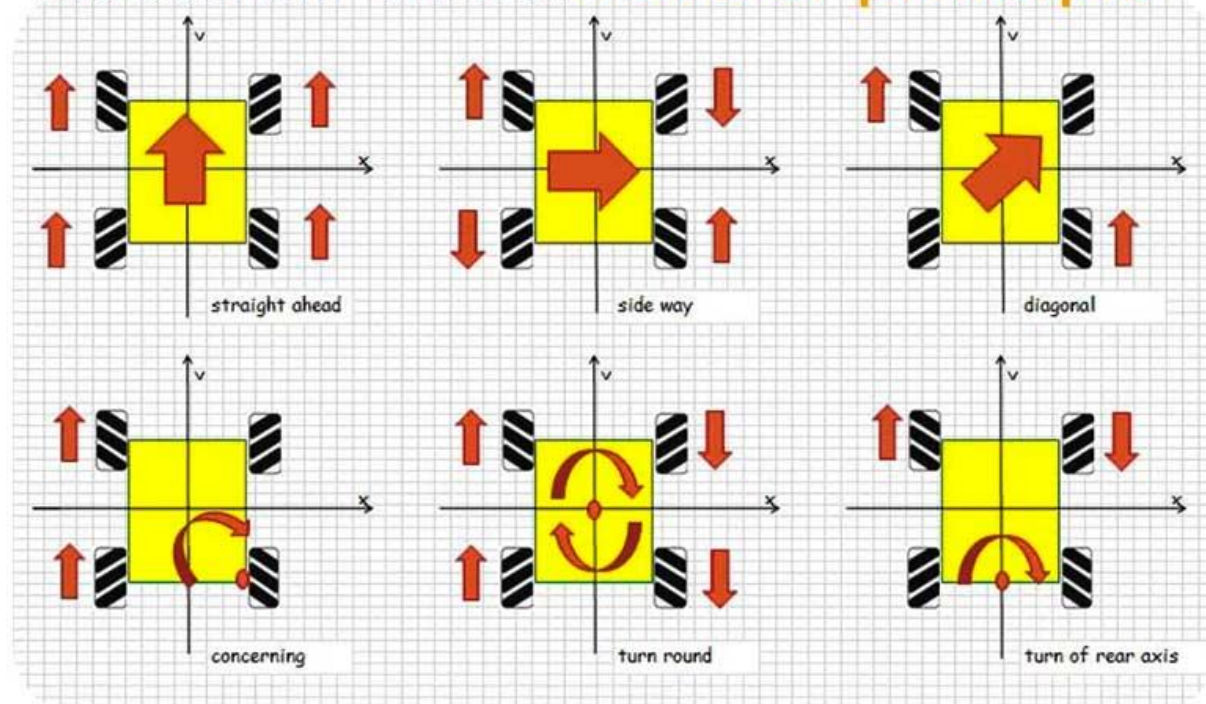


Рисунок 2.1 – Управление движением четырёхколёсной модели на многонаправленных колёсах

На устройстве предусмотрена установка иной периферии, функциональная спецификация которой устанавливается её разработчиком.

3 РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ МОДЕЛЮ ЧЕТЫРЁХКОЛЁСНОГО ШАССИ

3.1 Разбиение системы на модули

Приняв за основу функциональную спецификацию разобьём систему на аппаратные и программные модули. В результате этого строим модульную структуру аппаратных средств устройства.

Основу аппаратных средств системы составляет управляющая микроЭВМ, которая в общем случае включает (рис. 2.1):

- процессорный модуль;
- модуль генератора тактовых импульсов (ГТИ);
- модуль памяти;
- модуль интерфейса ввода и модуль интерфейса вывода, содержащие интерфейсные компоненты, необходимые для связи процессорного модуля с другими модулями системы;
- модуль таймера;
- модуль преобразования входного сигнала;
- модуль преобразования выходного сигнала.

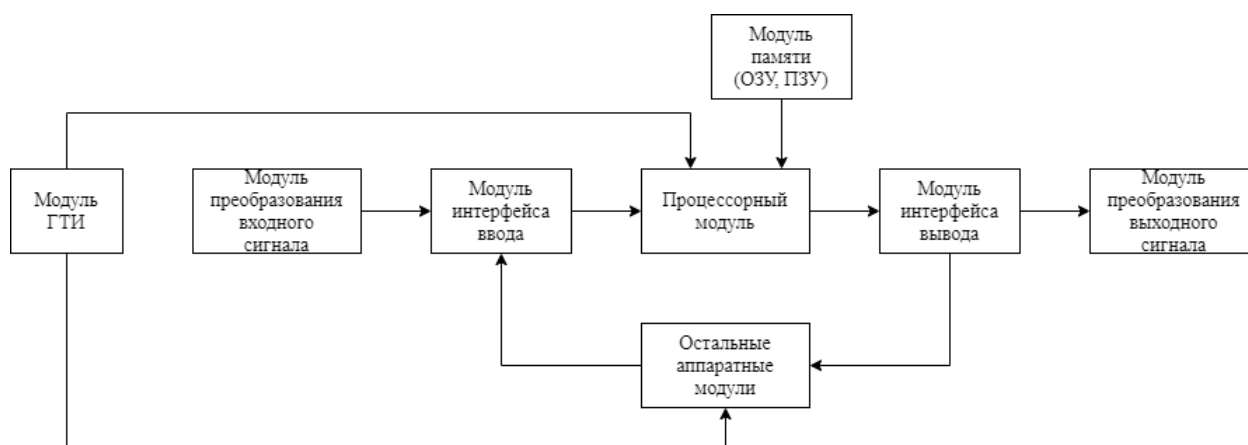


Рисунок 3.1 – Общая модульная структура аппаратных средств микропроцессорной системы

Далее разобьём систему управления моделью четырёхколёсного шасси на функциональные модули. Исходя из функциональной спецификации, делаем вывод, что система состоит из трех частей: вход, выход и функции.

Входной модуль выполняет приём данных с Bluetooth-модуля.

Выходной модуль управляет двигателями колёс.

Единственная функция устройства – обработать приходящие данные со смартфона и подать корректные сигналы на двигатели, соответствующие введённым данным.

После разбиения на функциональные модули строится функционально-модульная структура устройства управления моделью четырёхколёсного шасси. Каждый из модулей размещается на одном из двух уровней нисходящей иерархии. Так как микропроцессор является последовательным устройством, которое выполняет операции одну за другой, то на высшем уровне модульной структуры должна находиться управляющая функция, обеспечивающая последовательное исполнение системой других функций.

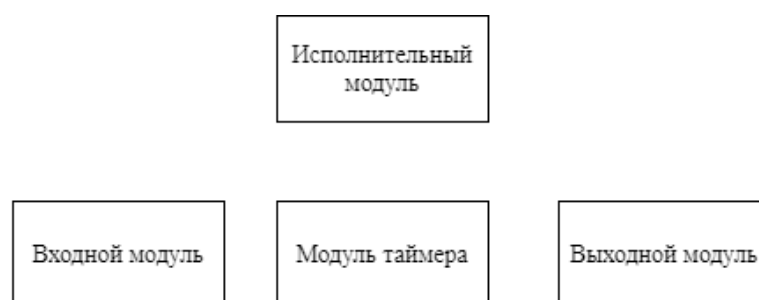


Рисунок 3.2 – Функционально-модульная структура системы управления моделью четырёхколёсного шасси

Каждый модуль состоит из набора функций, принадлежащих этому модулю. Модульная структура позволяет легко добавлять функции к системе, а также изменять или удалять часть системы в любой момент цикла ее проектирования.

- 1 Исполнительный модуль выполняет:
 - управление системой.
- 2 Входной модуль выполняет действия:
 - приём данных с Bluetooth-модуля.
- 3 Выходной модуль выполняет действия:
 - передача на двигатели корректного сигнала.
- 4 Модуль таймера выполняет действия:
 - запуск таймера;
 - остановка таймера;
 - считывание состояния таймера.



Рисунок 3.3 – Функционально-модульная структура системы охранной сигнализации, включающая функции для каждого модуля

3.2 Выбор соотношения между аппаратными программными средствами

Функция управления системой реализуется управляющей микроЭВМ (микроконтроллером) в результате выполнения основной (управляющей) программы путем последовательного вызова функций соответствующих программных модулей системы.

Связь между программными и аппаратными средствами устройства управления представлена на рисунке 3.4.

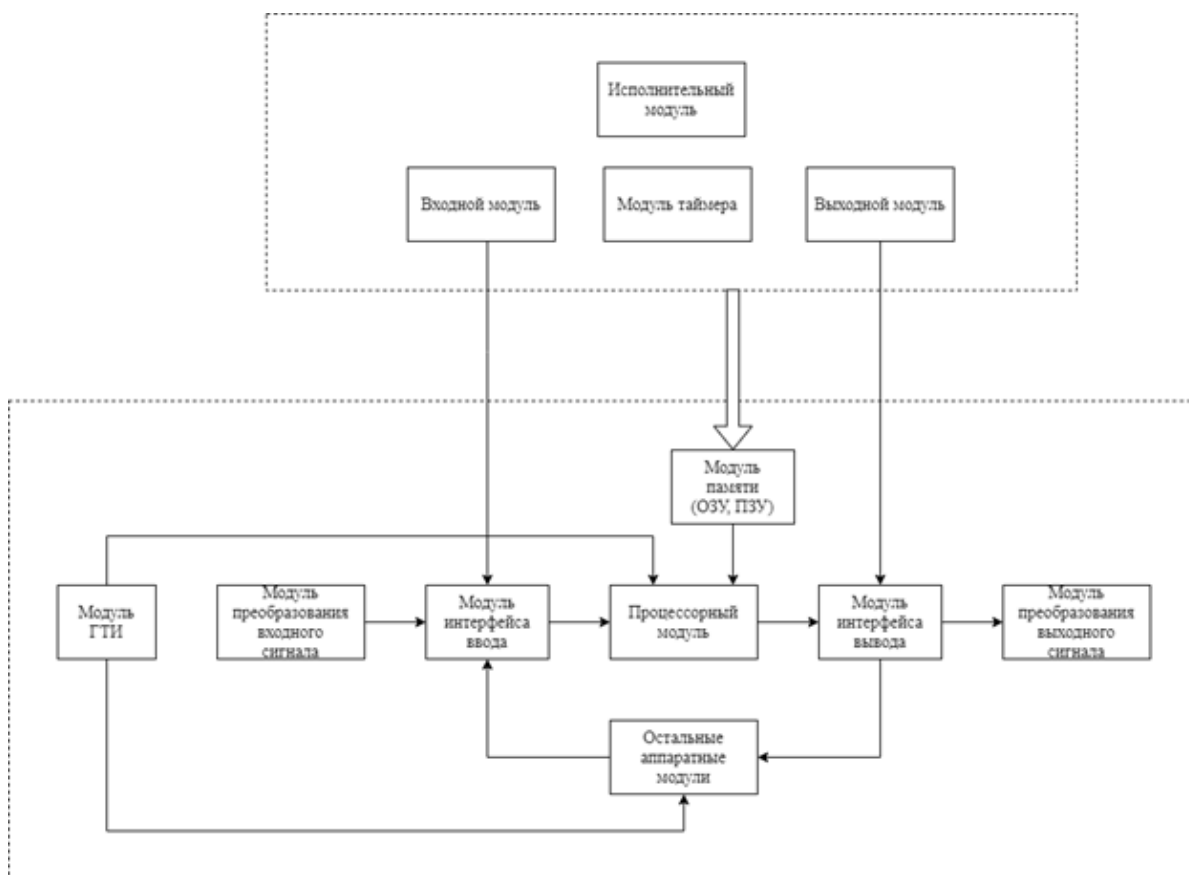


Рисунок 3.4 – Связь между аппаратными и программными средствами системы управления моделью четырёхколёсного шасси

3.3 Построение структурной схемы аппаратной части системы

На основе выполняемых системой функций, построим структурную схему аппаратной части.

Электрическая структурная схема проектируемой системы управления шасси представлена на чертеже ГУИР.452646.001 Э1.

3.4 Описание структурной схемы

Центральным модулем структурной схемы является процессорный модуль (микроконтроллер). Он выполняет функции управления процессом обмена данными с периферийными устройствами и обработку поступающей в него информации. В модуле памяти хранятся коды, константы и переменные программ процессорного модуля. В отдельный блок можно выделить модуль генератора тактовых импульсов (ГТИ). Для отсчета требуемых промежутков времени и организации задержек используется модуль таймера.

Входной и выходной модули необходимы для координирования операций ввода-вывода информации. Они будут представлены портами микропроцессорного устройства. В нашем случае периферийными

устройствами будут служить: Bluetooth-модуль и двигатели колёс. Они и будут подключены к входному и выходному модулям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проявление автоматизации во всех аспектах человеческой жизни – это эволюционный процесс человеческого общества. Перекладывая бытовые и конвейерные заботы на законы природы, человек освобождает время для реализации творческих задач, что подвластно лишь существу, обладающему разумом.

Важнейшим элементом автоматизации являются микроконтроллеры. Они способны за микросекунды принимать важные решения. Разработанное устройство управления шасси также занимает место в сфере автоматизации. Выполняет функцию перевозки грузов и проникновение в труднодоступные места.

В главе технико-экономического обоснования были рассчитаны доходы от производства разработанного устройства. Также было установлено, что все инвестиции окупаются к концу первого года продаж.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Статья про колесо Илона [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Колесо_Илона
- [2] Статья про патент колеса Илона [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: http://www.h33.dk/opfhjul_index.en.html
- [3] Статья про спецификацию Bluetooth [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)
Схема электрическая структурная

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(Обязательное)
Схема электрическая принципиальная

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(Обязательное)
Блок-схема алгоритма

