

# СЕКЦИЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

УДК 004

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СЪЕМОЧНОЙ КАМЕРЫ

*И.А. Чижов, учащийся гр.4К*

*Е.Ю. Смирнова, преподаватель*

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
"Тверской политехнический колледж"*

**Введение.** Принцип работы микроконтроллера основан на интерпретации программы написанной программистом. В соответствии с программой микроконтроллер может выполнять управление устройствами либо блоками, а так же принимать и обрабатывать логически понятные для него сигналы. Для расширения возможностей управления и разного вида мониторинга микроконтроллер связывают, с помощью поддерживаемых им интерфейсов, с разнообразными датчиками и антеннами. Задача программиста написать и оптимизировать такую программу, которая будет корректно и с минимальными задержками работать и выполнять поставленные им задачи, на архитектуре данного микроконтроллера.

Актуальность системы автоматизированного перемещения съёмочной камеры обусловлена популярностью AVR-микроконтроллеров при проектировании информационно-управляющих средств широкого спектра. Микроконтроллеры Atmel семейства AVR просты в использовании и интеграции, имеют низкую потребляемую мощность и обладают самой эффективной архитектурой для программирования на C++ или ассемблере. В данной статье изучена возможность создания системы, на базе микроконтроллера ATmega 328, которая осуществляет плавное передвижение телефона, либо камеры по направляющим.

Цель работы состоит в реализации эффекта плавного передвижения камеры для создания разнообразных эффектов на видео- и фотосъемке без использования сторонних редакторов.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- Изучить технические условия для проектирования системы замедленной съемки;
- Выбрать и обосновать структурную схему устройства;
- Провести расчет элементов электрической схемы;
- Обосновать выбор конструкции устройства;
- Определить технологию изготовления устройства;
- Испытать проект на работоспособность.

Методы, используемые для решения поставленных задач – это анализ, синтез, формализация, конкретизация, моделирование, эксперимент.

**Основная часть.** Типовой микроконтроллер включает в себе функции микропроцессора и периферийных устройств, содержит оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) и постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Микроконтроллер ATmega328 является 8-ми разрядным CMOS микроконтроллером с низким энергопотреблением, основанным на усовершенствованной AVR RISC архитектуре.

Программирование ATmega328P осуществляется через последовательный периферийный интерфейс (SPI). Контактная шина на 4 проводника:

- Вход приёма данных (MOSI)
- Выход передачи данных (MISO)
- Вход SCK – синхронизирует прием/передачу информации между программатором и микроконтроллером.

- «Земля»

Спроектируем систему автоматизированного перемещения съёмочной камеры на базе микроконтроллера ATmega 328 и платформы Arduino для управления плавным движением камеры по направляющим.

Из функционала: на каретку можно установить разнообразные виды камер, заканчивая смартфоном, есть возможность создания панорамных фотоснимков, запись видео с плавным перемещением, и эффектом "TIMELAPSE", а так же движение по таймеру (рисунок 1).

На рисунке 1 представлено устройство замедленной съемки.



Рисунок 1-Слайдер, с установленным на нем смартфоном

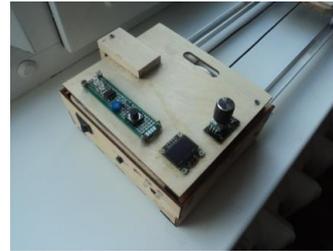


Рисунок 2-Блок управления

Внутри блока управления (рисунок 2), находится аккумулятор на 5000 мА/ч, шаговый двигатель, а также схема, в основе которой микроконтроллер ATmega328 "Ардуино". На верхней стороне этого блока, слева на право, мы можем наблюдать: энкодер, предназначенный для настройки режимов управления; дисплей; а так же модуль контролирующей заряд аккумулятора, при нажатии на кнопку которого загорается светодиод, расположенный на этом модуле, сигнализирующий о необходимости зарядки устройства (зеленый – аккумулятор заряжен, синий - необходимо зарядить). С левого торца находятся: разъемы для зарядки и программирования; кнопки, пуск и сброс. Для управления вращением камеры, на каретке собрана собственная схема, состоящая из: аккумулятора на 650 мА/ч, микроконтроллера ATmega328 "Ардуино", шагового двигателя, и подстроечного резистора для управления скоростью и углом поворота.

Крутящий момент от двигателя передается на каретку с помощью тросовой системы. Способы питания двух схем отличаются. Схема на каретке требует меньший ток, нежели основная, так как двигатель подвергается меньшим нагрузкам и скорость его вращения в разы ниже, чем у тянущего.

На рисунках 3,4,5 представлены электрические схемы: блока управления движением каретки, блока управления движением камеры на каретке, индикации заряда аккумулятора.

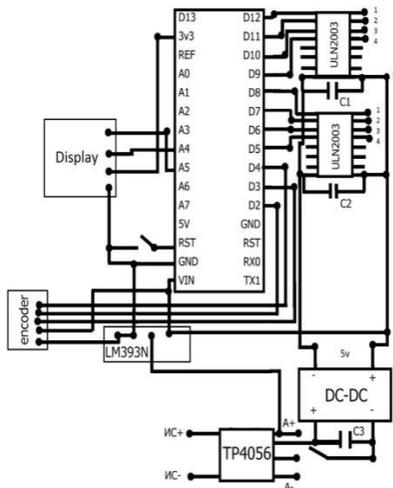


Рисунок 3-Электрическая схема блока управления движением каретки

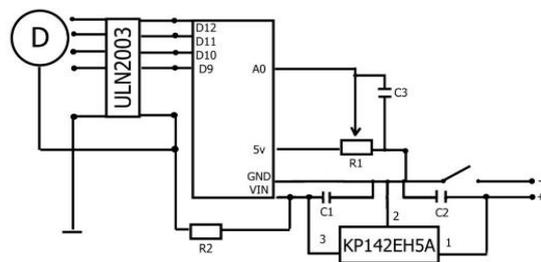


Рисунок 4- Электрическая схема блока управления вращением камеры на каретке

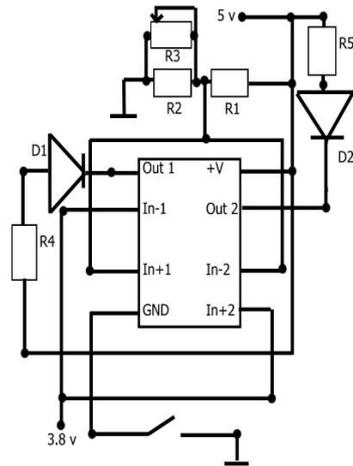


Рисунок 5-Электрическая схема на компараторе LM393N для индикации заряда аккумулятора

Программный код реализован в программе Arduino IDE. Arduino IDE — это программная среда разработки, использующая C++ и предназначенная для программирования всех плат Ардуино. На сегодняшний день с помощью Arduino конструируют всевозможные интерактивные, обучающие, экспериментальные, развлекательные модели и устройства.

Интерфейс сравнительно простой в освоении, его основой является язык C++. На рисунке 6 представлен программный код проектируемой системы.

```

File: Program - Serial - Инструменты - Плата
program_1552

#define aLeft:
{
  Pos=0;
  // (Adv_s=2 || Adv_s=4) { Adv_s=0; adv_aktiv=false; } // сбросом параметр в меню "Дополнительное"
  // (Menu_advan=2) (Adv_counter=0);
  // (But_pos=0);
  // (Pos_mass >0) (Pos_mass--);
  Display(); break;
}

#define aRight:
{
  Pos=1;
  // (Adv_s=2 || Adv_s=4) { Adv_s=0; adv_aktiv=false; }
  // (Menu_advan=2) (Adv_counter=0);
  // (But_pos=0);
  // (Pos_mass <0) (Pos_mass++);
  Display(); break;
}

#define aButton:
//выполнение действий, соответствующих конкретным пунктам меню, при нажатии кнопки энкодера
// (Menu_mode="Menu");
(Menu_mode=Menu(Pos_mass); Pos_next=Pos_mass; Pos--; Display(); break;
//*
// (Menu_mode=="State")
{
  Pos_mass = Pos_next; Menu_mode="Menu"; Display();
  Aktiv_timer=aktiv; break;
}
//*
// (Menu_mode=="direction" || Menu_mode=="Speed")
{
  Pos_mass = Pos_next; Menu_mode="Menu"; Display();
  break;
}
//*

```

Рисунок 6-Фрагмент программного кода проектируемой системы  
Ниже представлена схема графического меню управления.

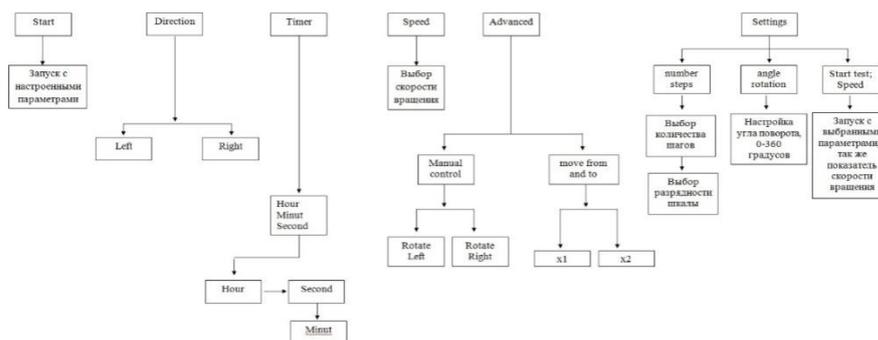


Рисунок 7-Схема графического меню управления

Ниже представлена одна из возможностей проектируемой системы автоматизированного перемещения съемочной камеры.



Рисунок 8-Пример панорамной фотографии, выполненной проектируемой системой автоматизированного перемещения съемочной камеры

**Заключение.** В статье представлена разработка системы на базе микроконтроллера ATmega 328 и платформы Arduino для управления плавным движением камеры по направляющим. Платформа Arduino используется в большом количестве проектов по всему миру, а именно: в музыке, в радиоуправляемых игрушках, умных домах, сельском хозяйстве, автономных транспортных средствах и многом другом. Это один из первых широко распространенных проектов с открытым исходным кодом. Со времени основания проекта появилось много новых разработок и библиотек программного обеспечения, что расширило диапазон возможностей, для творчества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алехин, В.А. Микроконтроллеры PIC: основы программирования и моделирования в интерактивных средах MPLAB IDE, mikroC, TINA, Proteus. Практикум / В.А. Алехин. - М.: ГЛТ, 2016. - 248 с.
2. Белов, А.В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только / А.В. Белов. - СПб.: Наука и техника, 2016. - 352 с.
3. Евстифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Mega. Руководство пользователя / А.В. Евстифеев. - М.: ДМК, 2015. - 588 с.
4. Заец, Н.И. Радиолубительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Книга 4 / Н.И. Заец. - СПб.: Корона-Век, 2015. - 336 с.
5. Магда, Ю.С. Микроконтроллеры PIC24. Архитектура и программирование / Ю.С. Магда. - М.: ДМК, 2016. - 240 с.

УДК 621.382.049

#### ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ПРОЕКЦИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ В ПРОГРАММЕ 3DS MAX. ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

*Л. В. Исмаилова, учащаяся гр. 35В46*

*Л. К. Лаврова, преподаватель*

*Филиал БНТУ "Минский государственный политехнический колледж"*