

“

Разработка системы управления освещением на основе микроконтроллера ”

Руководитель: к. геогр. н., доцент И. К. Астанин

Выполнил: студент Сафонов В. А.

Цель работы: разработать систему управления освещением, которая будет подходить под следующие критерии:

1. ПРОСТОТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
2. НАДЕЖНОСТЬ
3. ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ
4. НИЗКАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ

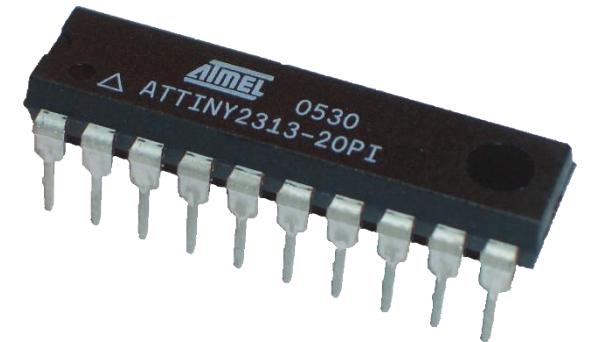
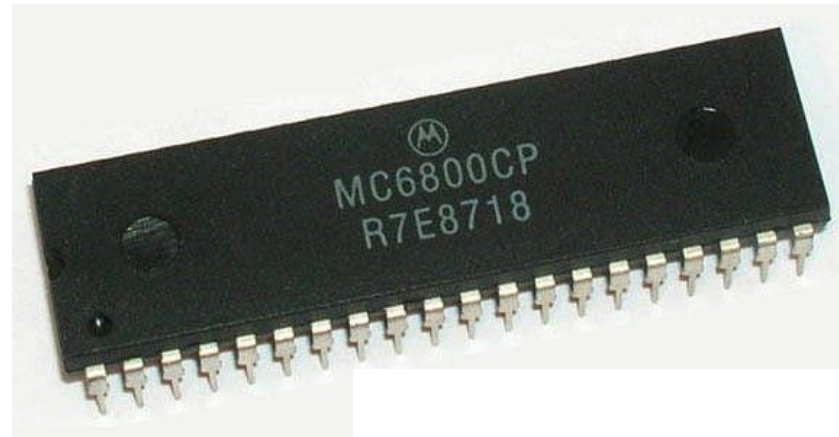
Компоненты системы:

- ▶ 1. Светодиодное освещение
- ▶ 2. Электронный диммер на основе микроконтроллера
- ▶ 3. Дистанционное управление



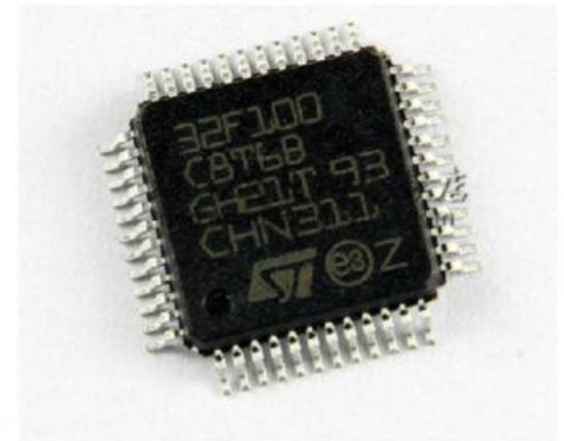
Выбор микроконтроллера

- ▶ Motorola
- ▶ Intel8051
- ▶ PIC
- ▶ AVR
- ▶ STM



STM32F100. Основные параметры

- ▶ Максимальная тактовая частота 24 МГц (30 DMIPS)
- ▶ Умножение и деление за 1 такт
- ▶ Напряжения питания 2.0 – 3.6 В
- ▶ От 16 до 128 Кб флэш-памяти
- ▶ 16-канальный 12-битный АЦП (1.2 мкс) с датчиком температуры
- ▶ Два 12-битных ЦАП
- ▶ До 80 быстрых портов ввода – вывода (есть совместимость с 5 В)
- ▶ Два сторожевых таймера (IWDG и WWDG)
- ▶ До 10 таймеров общего и расширенного назначений
- ▶ До 2x I2C (SMBus/PMBus), до 3x USART (Lin, IrDa, modem control), до 2 SPI (2 Мбит/с), HDMI (CEC), RTC



Выбор языка программирования

- ▶ Assembler
- ▶ Pascal
- ▶ BASIC
- ▶ C/C++
- ▶ Визуальные языки

Welcome to Asm4GCNGUI

```

C# Host | GCN | [Icons] | More...
1  asm4GCN myAsmFunc (float*,float*)
2  {
3      // example of #define
4      #define _32Float_ 0 often format:[BUF_DATA_FORMAT_32,BUF_NUM_FORMAT_FLOAT]
5
6      // variable decelerations with a specified register (common for params)
7      s8u addr0 s[2:3]
8      s16u addr1 s[4:7], addr2 s[8:11], addr3 s[12:15]
9
10     // normal variable decelerations (first free register is assigned)
11     s4u myAddress1, myAddress2
12     v4b vec0 v0, vecb, vec1 // note: v0 is pre-loaded with lane id
13
14     s_buffer_load_dword myAddress1, addr1, 0x04 // Loc| Binary |BinaryExt
15     s_buffer_load_dword myAddress2, addr1, 0x18 // 000|C2000504|
16     s_waitcnt lgkmcnt(0) // 004|C2008518|
17     s_min u32 myAddress1, myAddress1, 0x0000ffff // 008|BF8C007F|
18     s_buffer_load_dword s4, addr2, 0x00 // 00C|8380FF00|0000FFFF
19     v_mov b32 vec1, myAddress1 // 014|C2020900|
20     v_mul_i32_i24 vec1, s12, vec1 // 018|7E020200|
21     v_add_i32 vec0, vcc, vec0, vec1 // 01C|1202020C|
22     v_add_i32 vec0, vcc, myAddress2, vec0 // 020|4A000300|
23     v_lshlrev b32 vec0, 2, vec0 // 024|4A000001|
24     s_load_dwordx4 addr3, addr0, 0x60 // 028|34000082|
25     s_waitcnt lgkmcnt(0) // 02C|C0860360|
26     v_add_i32 vec1, vcc, s4, vec0 // 030|BF8C007F|
27     tbuffer_load_format_x vec1, vec1, addr3, _32Float_ // 034|4A020004|
28     s_buffer_load_dword myAddress1, addr2, 0x04 // 038|EBA01000|80030101
29     s_load_dwordx4 addr1, addr0, 0x68 // 040|C2000904|
30     s_waitcnt lgkmcnt(0) // 044|C0820368|
31     v_add_i32 vec0, vcc, myAddress1, vec0 // 048|BF8C007F|
32     free myAddress1, myAddress2 // var is freed and register returned to pool. // 04C|4A000000|
33     s_waitcnt vmcnt(0) // 050|BF8C0F70|
34     v_add f32 vec1, vec1, vec1 // 054|10020301|
35     tbuffer_store_format_x vec1, vec0, addr1, _32Float_ // 058|EBA41000|80010100
36     s_endpgm // 060|BF810000|
37 };
```

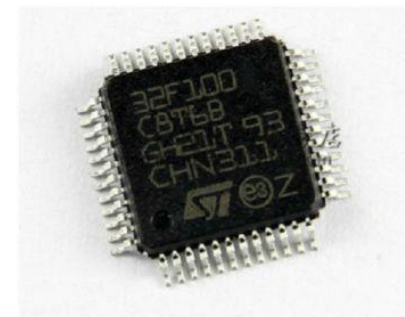
INFO: AMD Driver version, 14.501.1003.0, has been verified as working.
 INFO: Found GPU with GCN - AMD Radeon HD 7700 Series

Функционал системы

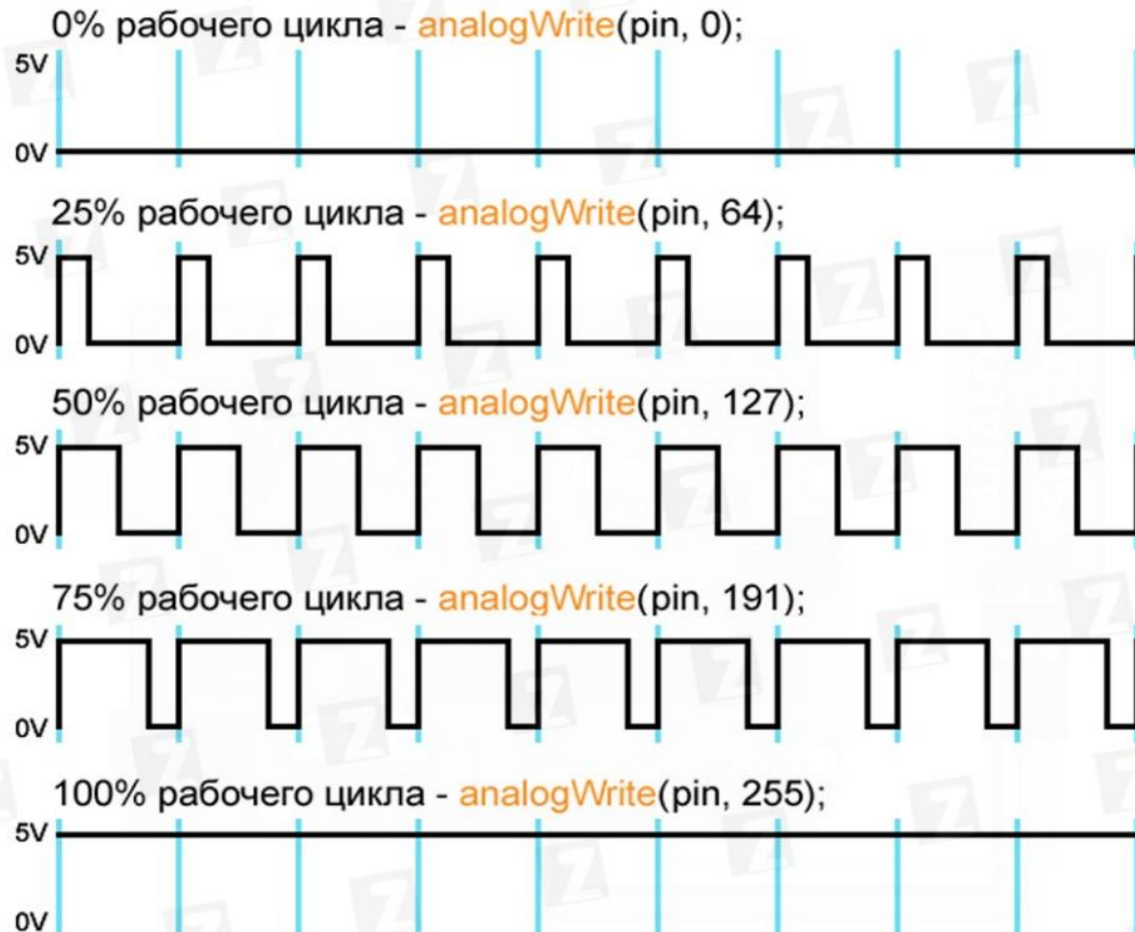
- ▶ Удаленное включение/выключение
- ▶ Регулировка яркости освещения
- ▶ Автоматическое включение/отключение

Компоненты системы

- ▶ Микроконтроллер STM32F100
- ▶ Модуль KY-018 с фоторезистором
- ▶ Wi-fi модуль esp8266-01
- ▶ ST-LINK/V2

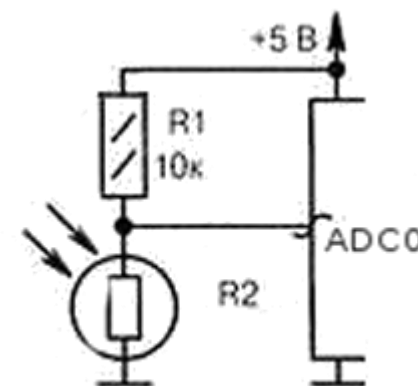


Управление яркостью при помощи ШИМ



Принцип работы KY-018

Принцип работы данного датчика довольно прост: Чем ярче освещен фоторезистор, тем ниже его сопротивление. Так как изменение сопротивления фоторезистора при освещении значительно, то с помощью АЦП можно легко фиксировать наступление темноты или включение освещения.



ESP8266-01. Шаги по настройке

1. При помощи AT-команд конфигурирует в режим TCP сервера и подключаем к существующей сети
2. Подключаем через UART к микроконтроллеру

RobotDyn



Экономическая часть. Анализ существующих на рынке систем

12

- ▶ Xiaomi Philips EyeCare Smart Ceiling Lamp. Аналогичный функционал. Цена – 6390 рублей за светильник.
- ▶ Nanoleaf Aurora Smarter Kit. Состоит из 9 RGBW панелей. Аналогичный функционал + управление через Siri для iOS. Цена – 16990 рублей.



Себестоимость системы

Деталь	Кол-во	Цена(руб.)	Место покупки
Esp8266-01	1	144.45	aliexpress.com.
KY-018	1	20.30	aliexpress.com
STM32F100	1	69.16	aliexpress.com
Светодиодная лента	1 м.	288.16	aliexpress.com
PC817	1	8	chipdip.ru
LM1117DT	1	68	chipdip.ru

Итого 598.07 рублей

Заключение

В процессе разработки дипломной работы получены следующие результаты:

- ▶ Рассмотрены различные варианты осветительных систем
- ▶ Выбрана оптимальная конфигурация такой системы
- ▶ Рассмотрены и проанализированы готовые варианты аналогичных систем
- ▶ Разработана собственная система управления освещением
- ▶ Подобран собственный набор управляющих сигналов

Таким образом, спроектированная система удовлетворяет всем начальным условиям, и обладает дешевизной, простотой реализации и эксплуатации.