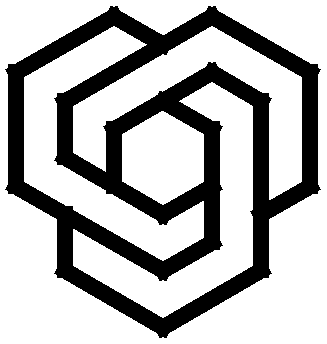
**ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ**

**Факултет Компютърни системи и управление**

**Катедра “Компютърни системи”**

**степен Магистър**

**КУРСОВ ПРОЕКТ**

**по**

**РАЗРАБОТВАНЕ НА СОФТУЕР ЗА АВТОМОБИЛНАТА ИНДУСТРИЯ**

**Тема:**

**Система за управление на светлините на автомобил**

***В екип:***

***PМ*** - Радослав Гавраилов Гавраилов, 121315053

***Requirements Engineer*** - Гергана Николаева Кутлева, 121315089

***Architecture Engineer*** - Николай Кирилов Радков, 121315077

***Developer*** - Стоян Янев Янев, 121315076

***QA Engineer*** - Дейвид Хариев Раденков, 121315088

**София 2016**

Съдържание

[I. Цел на документа 3](#_Toc452932667)

[II. Хардуерна конфигурация 3](#_Toc452932668)

[1. Схема на хардуерната конфигурация 3](#_Toc452932669)

[2. Платка 4](#_Toc452932670)

[3. Компоненти 5](#_Toc452932671)

[Резистори 5](#_Toc452932672)

[LED диоди 5](#_Toc452932673)

[Фоторезистор 6](#_Toc452932674)

[Бутони 6](#_Toc452932675)

[Прекъсвачи 7](#_Toc452932676)

[III. Софтуерна конфигурация 7](#_Toc452932677)

[1. Инициализиране 8](#_Toc452932678)

[2. Двигател 8](#_Toc452932679)

[3. Фарове 9](#_Toc452932680)

[4. Мигачи 9](#_Toc452932681)

[5. Аварийни светлини 9](#_Toc452932682)

[6. Спирачки 9](#_Toc452932683)

[IV. Комуникация между отделните части 9](#_Toc452932684)

[1. Превключване на състоянието на прекъсвача за светлини 9](#_Toc452932685)

[2. Превключване на състоянието на прекъсвача за мигачи 10](#_Toc452932686)

[3. Промяна на осветеността 10](#_Toc452932687)

[4. Натискане на бутона за аварийни светлини 10](#_Toc452932688)

[5. Натискане на бутона за спирачки 10](#_Toc452932689)

[ПРИЛОЖЕНИЯ 11](#_Toc452932690)

Архитектура на системата за управление на светлините на автомобил

# Цел на документа

Този документ има за цел да осигури подхода за изграждане на системата за управление на светлините на автомобил. В него са описани хардуерната конфигурация, която ще се изгради, софтуерната конфигурация, която ще управлява компонентите и начина на комуникация между тях.

# Хардуерна конфигурация

В тази секция се обръща внимание на хардуерната част от системата. В нея се описват подробно отделните части необходими за изграждането й, както и техните характеристики.

## Схема на хардуерната конфигурация

5

6

7

8

1

2

11

12

9

10

3

4

15

13

14

16

17

Фигура 1

Легенда:

* № 1 – ляв къс фар
* № 2 – десен къс фар
* № 3 – ляв дълъг фар
* № 4 – десен дълъг фар
* № 5 – преден ляв мигач
* № 6 – преден десен мигач
* № 7 – заден ляв мигач
* № 8 – заден десен мигач
* № 9 – ляв габаритен
* № 10 – десен габаритен
* № 11 – ляв стоп
* № 12 – десен стоп
* № 13 – прекъсвач за фарове
* № 14 – прекъсвач за мигачи
* № 15 – фоторезистор
* № 16 – бутон за аварийни светлини
* № 17 – бутон за спирачки

## Платка



Фигура 2

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | |
| General | |
| Brand | Arduino Duemilanove |
| Chipset | ATmega168 |
| Hardware Platform | Arduino |
| Other Features | |
| Microcontroller | ATmega328 |
| Operating Voltage | 5V |
| Input Voltage | 7-12V (препоръчително 9V) |
| Digital I/O Pins | 14 (6 от тях осигуряват PWM изход) |
| Analog Input Pins | 6 |
| DC Current per I/O Pin | 40 mA |
| Flash Memory | 32KB, от които 2KB се използват от bootloader |
| SRAM | 1KB |
| EEPROM | 1KB |
| Clock Speed | 16MHz |
| Dimensions & Weight | |
| Dimensions | 2.95 in x 2.13 in x 0.55 in (7.5 cm x 5.4 cm x 1.4 cm) |
| Weight | 0.95 oz (27 g) |

Таблица 1

Електрическата схема на платката Arduino Duemilanove може да се намери в Приложение 1.

## Компоненти

### Резистори

Системата ще разполага с много елементи, през които ще преминава електрически ток и поради тази причина трябва да се намали волтажа, при някой от тях, за да не изгорят. Ще са необходими 19 резистора за нормалното протичане работа на харуерната конфигурация.

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | |
| Sample Image |  |
| Resistance range | 220Ω |
| Max dissipation | 1/4 W |
| Max Voltage | 300V |
| Capacitance tolerance | ±5% |

Таблица 2

### LED диоди

Светлинните сигнали в системата ще бъдат изпълнявани от LED диоди. За различните видове светлини ще бъдат използвани различни цветове на диодите:

* Мигачи - жълти
* Фарове - зелени
* Стопове - червени
* Габаритни светлини – жълти

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | |
| Sample Image |  |
| Diameter | 5mm |
| Wavelength | 640nm |
| Forward Voltage | 1.8-2.2V |
| Brightness | 1500 mcd |
| Viewing Angle | ±10 degrees |
| Maximum continuous current | 30mA |

Таблица 3

### Фоторезистор

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | |
| Sample Image |  |
| Diameter | 5mm |
| Resistance range | 200K ohm (dark) to 10K ohm (10 lux brightness) |
| Sensitivity range | CdS cells respond to light between 400nm (violet) and 600nm (orange) wavelengths, peaking at about 520nm (green) |
| Power supply | up to 100V |
| Current on average | 1mA |

Таблица 4

Следенето на осветеността на околната среда ще бъде използван фоторезистор. Той ще отчита дали условията не са благоприятни и трябва да се стартират светлините на автомобила.

### Бутони

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | |
| Sample Image |  |
| Name | Push-Button |
| Contact material | Silver plated |
| Plunger | Flat type |

Таблица 5

Управлението на повечето от светлините в автомобила ще се извършва с помощта на бутони с няколко състояния.

Най-простият бутон е този за манипулиране на аварийните светлини(№ 16). Той притежава само 2 състояния – включване на всички мигачи и съответно за спирането им.

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | |
| Sample Image |  |
| Name | Latching Button |
| Contact material | Silver plated |
| Plunger | Flat type |

Таблица 6

Бутон № 17 се грижи за имитиране на натиск върху педала за спирачките. Интересното при него е, че той не трябва да запазва състояния. Единствено докато е задържан трябва да включва светлините. При отпускане стоповете се връщат в изходна позиция

### Прекъсвачи

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | |
| Sample Image |  |
| Name | Heavy Duty Toggle Switch |
| № | SW-246 |
| Pins | 6 |
| DPDT | On-On |

Таблица 7

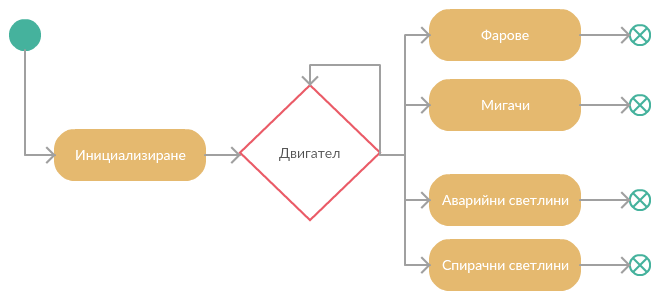
Фаровете в системата ще се ръководят от прекъсвач № 13. Той има три фабрични състояния за превключване. Първоначалното състояние при него е изключено. При преминаване към следващото състояние ще се засича, че са включени къси и габаритни светлини. Най-крайното положение ще трябва да включва дългите светлини.

За имитирането на превключване на мигачи ще се използва друг прекъсвач с 3 състояния (№ 14). Изключеното състояние при компонент № 14 е в средата. Лявото състояние е за включване на левите мигачи № 5 и № 7, а дясното съответно е включване на диоди № 6 и № 8.

# Софтуерна конфигурация

Софтуерният слой е разгледан в тази глава. Обособяването на отделни модули подпомага структурирането на системата, за едно с улесняване на работата на разработчиците. Поради тази причина в текущата система са разграничени следните модули:

* Инициализиране
* Двигател
* Фарове
* Мигачи
* Аварийни светлини
* Спирачки



Фигура 3

## Инициализиране

Първоначалното зареждане на системата върху платката непременно минава през модула за инициализиране. С негова помощ ще се присвояват начални стойности на основните параметри и ще се извикват други конфигурации на системата.

## Двигател

Същинската част на системата е точно двигателя й. Той управлява настъпилите събития и изпраща подходящо решение за даден случай.

В разглеждания проект двигателя ще слуша за настъпване на събития от 5 източника:

* Прекъсвач за фарове № 13
* Прекъсвач за мигачи № 14
* Фоторезистор № 15
* Бутон за аварийни светлини № 16
* Бутон за спирачки № 17

## Фарове

Този модул се грижи за управлението на фаровете. Основната цел тук е да се включват и изключват фаровете. Тъй като в системата е необходимо да има както къси така и дълги светлини модулът за фарове трябва да следи и за получаване на сигнал за смяна от единия вид към другия.

## Мигачи

Модулът за мигачи се грижи за оранжевите светлодиоди предназначени за сигнализиране, че автомобилът ще предприеме действие. Неговата роля е да осигурява коректното включване на левите и десните мигачи при определени получени данни.

## Аварийни светлини

При всяка кола е задължително наличието на обозначаващ сигнал за повреда. Този сигнал ще се манипулира от модула за аварийни светлини. Модулът е предназначен да следи за два типа постъпили сигнали – от страна на шофьора и от неизправност в системата.

Първите изискват ръчно изпращане от човешка намеса. Докато вторите се изпращат при настъпване на неизправност. Модулът трябва да отчете грешка и да изпрати различен от обикновения сигнал за пускане на мигачите при тези случай. В допълнение към тези изисквания при аварийните светлини всички диоди предназначени за мигачи трябва да светят.

## Спирачки

Последният модул обхваща сигналите свързани с спирачната дейност. В неговите характеристики влиза отчитането на получен сигнал за намаляване или спиране на автомобилното средство, обработването му и включването на задните светлини за спиране.

# Комуникация между отделните части

## Превключване на състоянието на прекъсвача за светлини

Комуникацията между хардуера и софтуера относно смяната на светлините се извършва с помощта на прекъсвач № 13. Неговите три позиции разграничават съответно три състояния на фаровете. При всяко превключване към системата се изпраща сигнал, който се обработва от ядрото й.

Когато бутонът е в най-лявото състояние системата ще го отчете като сигнал, че фаровете и габаритите трябва да се изключат. Средното състояние сигнализира, че трябва да се включат късите светлини, заедно с габаритите. В крайното състояние системата ще включва дългите светлини и ще изключва късите, а габаритните ще запазят състоянието си.

## Превключване на състоянието на прекъсвача за мигачи

Задействането на мигачите № 5, № 6, № 7 и № 8 се управлява от прекъсвач № 14. Той също има три състояния, но при него те изпълняват различна роля.

Всички мигачи са изключени, когато бутона се намира в средното състояние. При преминаване в лявото мигачи № 5 и № 7се включват. Аналогично при активно най-дясно състояние е необходимо включването на мигачи № 6 и №8.

## Промяна на осветеността

Фоторезисторът № 15 периодично подава информация за нивото на достигналата светлина до него към двигателя на системата. С тези данни той трябва да съобрази дали нивото на осветеност е достатъчно ниско, за да включи късите и габаритните светлини, ако преди това не в такова състояние. В обрания случай при наличие на много светлина софтуерната част трябва да изключи всички фаровете и габаритни светлини.

Когато фотосензорът е отчел наличието на ниско количество светлина, бутонът № 13 променя поведението си, като той остава с 2 състояния. Те се използват за включване и изключване на дългите светлини, а останалите състояния за включване и изключване на късите и габаритните светлини се забраняват.

При автоматично изключване на светлините продиктувано от получени данни за добра осветеност, системата запазва състоянието на светлините и при повторно включване директно го използва. Така например при включени дълги светлини се прихванат благоприятни данни за осветеността на околната среда и всички светлини се изключат, състоянието което се пази е на включени дълги светлини. Когато светлините заработят отново то автоматично ще бъдат включени и дългите светлини.

## Натискане на бутона за аварийни светлини

Бутон № 16 се използва да обозначи дали има нужда да се включат аварийни светлини. Този компонент е снабден с 2 състояния – активно и неактивно. При преминаване към активно(натиснато) състояние системата разчита този сигнал и включва аварийните светлини, т.е. четирите мигача № 5, № 6, № 7 и № 8. Изключването на аварийните светлини става чрез повторно натискане върху бутона.

## Натискане на бутона за спирачки

Задействането на стоповете в конструкцията се осъществява с помощта на бутон № 17. При него ключовото е, че той не задържа активно състояние, т.е. след отпускане на бутона той се връща в изходно положение. Ето защо стоповете № 11 и № 12се включват единствено докато бутонът се задържи ръчно в активно състояние.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Файл arduino-duemilanove-schematic.pdf съдържа електрическата схема на Arduino Duemilanove.