

ROČNÍKOVÁ PRÁCE

PÁRTY SVĚTLA

PRACOVNÍ VERZE

zkompilevána 2021-05-12 11:58:50+02:00

Studijní obor: Technické Lyceum

Školní rok: 2020/2021

Třída: L3A

Jméno: Anna

Příjmení: Králová

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou ročníkovou práci na téma *Párty světla* vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Miroslava Burdy a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

V Brně dne: _____

Anna Králová

Zadání

Cílem této ročníkové práce je sestavit funkční prototyp malého světýlka za použití programovatelného, inteligentního LED Pásku.

Obsah

Úvod	5
1 Použité součástky	6
1.1 ESP32 DevkitC	6
1.2 NeoPixel modul s 8 RGB LED WS2812	7
1.3 Pásek ws2812 ohebný	7
1.4 Pájení	7
2 Program	8
2.1 V čem psát program a jeho tvorba	8
2.2 První mód světla	9
2.3 Druhý mód světla	9
2.4 Třetí mód světla	10
2.5 Čtvrtý mód světla	11
3 Ovládání přes mobil	12
3.1 Spojení předchozích programů do jednoho	12
3.2	12
3.3	12
3.4	12
4 Ověření Funkčnosti a vyměnění LED pásků	13
5 Teoretické využití do budoucna?	14
6 Závěr	15
Literatura a zdroje	16
Seznam obrázků	17

Úvod

Každý z nás má rád malé dekorace. Ať už jsou to malé sošky, které pokládáme na poličky v našich pokojích, nebo obrovské vázy nebo kusy dřez na ozdobení našich obývacích pokojů. Dekorace nemusí být ale jen takto nudné. Občas to bývají lampičky roztodivných tvarů, nebo vodní mlínky které v sobě mohou mít zabudované nějaká světla, která se v cirkulující vodě [1] nádherně leskla.

Mě osobně se vždycky líbili malé průhledné stromečky, které se prodávali na vánoce a jejich barva se postupně měnila. A tak mě napadlo, proč něco takového také nevyrobit, ale tentokrát místo stromečku použít tvar nějaké květiny, která by měnila barvu světla podle ovládání (viz kapitola 3).

Cílem této ročníkové práce je sestavit prototyp, takového dekoračního světla, včetně naprogramování inteligentního Led pásu dokumentace a možných návrhů jak tento nápad inovovat. [teco](#)

```
#include "LearningKit.h"

void setup() // this part run once
{
    pinMode(L_R, OUTPUT); // initialize LED digital pin as an output.
}

void loop() // this part works in cycle
{
    digitalWrite(L_R, HIGH); // switch on red LED
    delay(500); // pause 500 milliseconds
    digitalWrite(L_R, LOW); // switch off red LED
    delay(500);
}
```

Kapitola 1

Použité součástky

V této kapitole budou představeny součástky, se kterými se v budoucnu použijeme

1.1 ESP32 DevkitC

ESP32-DevKitC je malá programovatelná deska založená na ESP32 od společnosti Espressif. Vstupní a výstupní piny se nachází na obou stranách desky, což umožňuje uživateli připoji periferní zařízení jak pomocí propojovacích vodičů, tak připojením k nepájivému poli. Na desce se také nachází mikro-USB port který dovoluje desku jedoduše napájet přímo z počítače, stejně jako nahrávat na desku soubory.

Deska je pompatibilní s Arduinem a často se v kombinaci zrovna s tímto typem součástek používá. Díky zabudovanému Wifi modulu je možné se na součástku napojit a používat jakékoliv zařízení pracující s Wifi, (například chytrý mobil), aby se k součástce napojilo a fungovalo jako dálkový ovladač, což jsem v praxi nejčastěji viděla už ke zvýše zmíněnému programování LED světél, ale prakticky se s ESP32 DevkitC dá dělat prakticky cokoliv: Použít ho jako procesor pro po domácku vyrobený alarm, nebo zaznamenávaše počasí.

Já se ESP32 DevkitC rozhodla použít nejen proto, že v mém okolí mělo spoustu lidí s touto technologií zkušenosti a mohli mi v případě nějakého problému jednoduše pomoct, ale hlavně kvůli dostupnosti a všestranému využití. Navíc Wifi modul na této desce se jednoduše dá využít pro dálkové ovládání ESP32 z mobilu což vyhovuje našim záměrům. Navíc rozměry desky ESP32 DevkitC(přibližně 5,5 cm na 3 cm) jsou vyhovující pro pozdější vybudování napájecí základny, která bude napájet a řídit LEDky schované v průhledném plastové květině.

1.2 NeoPixel modul s 8 RGB LED WS2812

Jedná se o pevný pásek s inteligentními LED diodami za sebou. Často využívá jako výstupní model pro Arduino a obsahuje 8 RGB LED diod typu WS2812, kterou lze najít i pod označením NeoPixel. Výhoda tohoto LED pásku je, že se dá řídit pomocí jednoho datového pinu a dvěma napájecími piny, což umožňuje kontrolér ve WS diodách. Tento modul se sice nehodí našemu původnímu záměru, který vyžaduje, aby LEDky byly na pásku ohebném, ale jako modul pro testování postačí.

Tuto součástku jsem se rozhodla použít ze dvou důvodů. Ten první byl, že jsem neměla ještě úplně jistě vybraný finální ohebný led pásek, jaký bych chtěla použít. Ten druhý důvod byl stejně, jako v případě ESP, že kdyby nastaly při práci s tímto modulem nějaké problémy, tak jsem znala spoustu lidí, kteří by mi s případnými problémy dokázali pomoci.

1.3 Pásek ws2812 ohebný

Po nějaké době práce s předchozím LED-páskem jsem si nakonec rozhodla vybrat skoro totožný pásek až na určitou maličkost, a to, aby byl Jednoduše ohebný a tvarovatelný. Pracuje a programuje se s ním stejně, jako s předchozím páskem, avšak, jelikož to více vyhovovalo záměru tak jsem tentokrát použila pásek se čtyřmi RGB LED diodami.

1.4 Pájení

Kapitola 2

Program

2.1 V čem psát program a jeho tvorba

Program jsem se rozhodla psát v programu vizual studio code. Pracovala jsem s ním v minulosti a i zde platilo, že jsem kolem měla lidi, který by mi mohli pomoci ve chvíli, když bych měla s něčím problémem. Pro psaní kódu jsem použila školní knihovny na programování LED světél, které byli původně vyrobeny pro letní robotický tábor a tak jsem měla o něco lehčí práci, protože jsem knihovny nemusela vytvářet sama. Na programování jsou použity pevný LED pás.

```
#include <Arduino.h>
#include <SmartLeds.h>

const int LED_COUNT = 8;
const int DATA_PIN = 21;
const int CHANNEL = 0;

// SmartLed -> RMT driver (WS2812/WS2812B/SK6812/WS2813)
SmartLed leds( LED_WS2812, LED_COUNT, DATA_PIN, CHANNEL, DoubleBuffer );
```

Obrázek 2.1: Začátek programu

První dva řádky jsou knihovny, které jsem při psaní využívala. Další tři jsou definované proměnné, které určují, kolik LED světél pás má (8), jaký pin zajišťuje komunikaci s ESP32-DevKit (21), a číslo, které určuje, jaké číslo ponese první LED světlo s tím, že další LEDky byly očíslovány chronologicky.

2.2 První mód světla

Jako první barvu prvního módu jsem rozhodla že bude červená. jen obyčejná červená bez jakýkoliv jiných barev nebo blikání. Nejdříve jsem ale musela nadefinovat funkci, která mi pomohla v dalším postupu a usnadnila mi manipulaci se všemi LEDkami.

```
void SetLedAll(uint8_t R, uint8_t G, uint8_t B)
{
    for (int i = 0; i < LED_COUNT; i++)
    {
        leds[i] = Rgb(R, G, B);
        leds.wait();
        leds.show();
    }
}

void ShowLeds(void)
{
    leds.wait();
    leds.show();
}
```

Obrázek 2.2: Funkce

```
void setup() {
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    SetLedAll(64, 0, 0);

    leds.wait();
    leds.show();
}
```

Obrázek 2.3: Program

Nejdříve jsem si nadefinovala funkci SetLEDAll, která mi při použití určitého příkazu, jak se LED-ky mají rozsvítit, aplikovala tento příkaz na všechny LED-ky na pásku, a umožnila mi jednodušší manipulaci s programem v pozdější fázi, když jsem všechny tyto módy přepisovala do jednoho programu. Na dalším obrázku je ukázán samotný program, který provedl to, že zavolal funkci, že se má daná barva aplikovat na všechny LED-ky a nastavila je na tlumeně červenou barvu. Tlumeně červenou proto, že LEDky zářili opravdu intenzivně a při jasů 255 mě z nich začali bolet oči. Proto jsem jas červené nechala na pouhé čtvrtinu toho, co by LEDky zvládly.

2.3 Druhý mód světla

Jako druhý mód světla jsem se rozhodla, že použiju světle modrou barvu, která se bude pomalu stupňovat a pak tlumit a vznikne efekt pulzujícího modrého světla. Tohodle jsem docílila pomocí programu:

Tento program je navrhnut tak, že se zhasnuté LEDky začnou pomalu rozsvěcovat do jasné modré a poté znovu zhasínat do naprosté tmy. A jelikož byl tento příkaz napsán v části loop, tento cyklus se bude opakovat do té doby, dokud nebude zavolána jiná funkce, nebo nebude ESP32-Devkit odpojen. Docílí se tak moc pěkného pulzujícího modrého efektu. Opět zde není použita plná síla LED světla, aby byly šetřeny moje oči.

```

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  for (int g = 0; g < 64; g++)
  {
    SetLedAll(0, g, g);
    delayMicroseconds(50000);
  }

  for (int g = 64; g >= 0; g--)
  {
    SetLedAll(0, g, g);
    delayMicroseconds(50000);
  }

  leds.wait();
  leds.show();
}

```

Obrázek 2.4: Program č. 2

2.4 Třetí mód světla

Jelikož mi Nápad na to, jak jsem udělala pomalu pulzující světlo, skvělý. Rozhodla jsem se něco podobného aplikovat i na třetí mód. Tentokrát jsem ale skusila, jaké by to bylo, kdyby červená barva pomalu přešla do žluté a ze žluté do zelené a pak zase zpět.

```

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  for (int g = 0; g < 64; g++)
  {
    SetLedAll(64, g, 0);
    delayMicroseconds(50000);
  }

  for (int g = 64; g >= 0; g--)
  {
    SetLedAll(64, g, 0);
    delayMicroseconds(50000);
  }

  leds.wait();
  leds.show();
}

```

Obrázek 2.5: Program č. 2

Program na tenhle mód je hodně jednoduchý a využívá podobného principu jako ten předchozí. Opět tu je spoždění, aby světlo bláznivě neblíkalo. Původně jsem chtěla aby barva připomínala oheň, což mi moc nevyšlo ale i tak to je moc pěkný přechod barvy, který při umístění do plastového krystalu nebo růže (něco jako žárovky) vytvoří nádherný efekt.

2.5 Čtvrtý mód světla

Původně jsem nechtěla mít víc, než tři mmódy na mých LEDkách, ale neodolala jsem vidině, že budu mít mód který mi zařítí, že barevný přechod bude procházet celým barevných spektrem dokola a dokola.

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop() {  
  for (int g = 0; g < 64; g++)  
  {  
    SetLedAll(64, g, 0);  
    delayMicroseconds(50000);  
  }  
  
  for (int g = 64; g >= 0; g--)  
  {  
    SetLedAll(g, 64, 0);  
    delayMicroseconds(50000);  
  }  
  
  for (int g = 0; g < 64; g++)  
  {  
    SetLedAll(0, 64, g);  
    delayMicroseconds(50000);  
  }  
  
  for (int g = 64; g >= 0; g--)  
  {  
    SetLedAll(0, g, 64);  
    delayMicroseconds(50000);  
  }  
  
  for (int g = 0; g < 64; g++)  
  {  
    SetLedAll(g, 0, 64);  
    delayMicroseconds(50000);  
  }  
  
  for (int g = 64; g >= 0; g--)  
  {  
    SetLedAll(64, 0, g);  
    delayMicroseconds(50000);  
  }  
  
  leds.wait();  
  leds.show();  
}
```

Obrázek 2.6: Program č. 2

V podstatě na tomto programu není vůbec nic nového. Zase začíná na červené, kdy pomalu projde přež žlutou k zelené, dále pokračuje na světle modrou a tmavě modrou, až se dostane z fialové a z fialové zpátky na začátek, což znamená na červenou. Tenhle efekt vypadá moc pěkně a vážně se pro barevné lampičky hodí.

Kapitola 3

Ovládání přes mobil

3.1 Spojení předchozích programů do jednoho

3.2

3.3

3.4

Kapitola 4

Ověření Funkčnosti a vyměnění LED pásků

Kapitola 5

Teoretické využití do budoucna?

Kapitola 6

Závěr

Prototyp světla je ke dni odevzdání ročníkové práce plně funkční. Do budoucna by se dal upravit obal, ve kterém by byla uložená elektronika (hlavně ESP-DevKit) a průhledný tvar, skrz který by LEDky zářili. Dále by se dalo vyrobit a sprovoznit těchto světel víc, a zařídit aby každé z nich bylo propojeno přes wifi s mobilem.

Tato ročníková práce mi dala hodně zabrat. Ne proto, že bych měla složité téma a nebo program by byl složitý na naprogramování, ale problém byl v tom, že jsem se musela často učit pracovat s programy a věcmi, se kterými jsem předtím nepracovala. Naučila jsem se pracovat s ESP3 a inteligentními LED světly, naučila jsem se je programovat a dokonce se napojit na ESP32 mobilem a ovládat zařízení z mobilu. Celkově mě ale práce na této ročníkové práci bavila a dala mi do budoucna spoustu zkušeností které se jistě budou hodit.

Literatura

- [1] SCHOMMERS, Adrian. *Elektronika tajemství zbavená: objevovat, experimentovat, porozumět*. Kniha 3: Pokusy s číslicovou technikou Ostrava: HEL, 1999. ISBN 80-86167-03-8.
- [2] *Klopný obvod* [online] Vojta Hordějčuk [cit. 2020-02-11]
Dostupné z: <http://voho.eu/wiki/klopný-obvod/>
- [3] *Elektronika* [online] MFF UK [cit. 2020-02-11]
Dostupné z: <https://physics.mff.cuni.cz/kfpp/skripta/elektronika>

Seznam obrázků

2.1	Začátek programu	8
2.2	Funkce	9
2.3	Program	9
2.4	Program č. 2	10
2.5	Program č. 2	10
2.6	Program č. 2	11