

ESP8266: Ovládání LED

- **Vypracoval:**

- **Jméno:** Miroslav Válka
- **Login:** xvalka05

Zadání

S pomocí modulu NodeMCU a programovacího prostředí pro Arduino navrhnete vestavný systém umožňující ovládat připojené LED. Zařízení bude využívat Wifi v režimu AP, na které bude možné se připojit pomocí mobilního telefonu.

Popis ovládání

Aplikace

Ovládat chování displeje je možné za pomoci připravené aplikace.

Aplikace dává k dispozici:

1. Ovládat LEDky v matici

- Nastavit konkrétní diody na displeji, které mají svítit.
- Je možné takto vytvořit statický obrázek.

2. Nahrát text

- Nahrát text, který se bude zobrazovat na displeji.
- Je možné nastavit typ přechodu mezi písmeny.
- Nastavit lze i doba mezi zobrazením jednotlivých snímků

na displej.

3. Vybrat interní animaci

- Odešle požadavek o nastavení animace, které je uložena v displeji.
- Je také možné nastavit typ přechodu snímku animace.
- Také lze nastavit i doba mezi zobrazovanými snímky na displeji.

4. Nastavení

- Nastavení orientace řádků
- Nastavení orientace sloupců
- Toto umožňuje otočit vykreslování o 180% či zrcadlově převrátit.

5. Vytvořit vlastní animaci

- TATO FUNKCE NENI ZCELA DOKONCENA A ODLADENA
- Umožňuje vytvořit vlastní animaci z jednotlivých snímků.
- Také je možné upravovat typ přechodu a dobu zobrazování jednotlivých snímků.

Aplikace je jen webová stránka, která je převedena do mobilní aplikace za pomoci platformy Apache Cordova.

API NodeMCU serveru

WI-FI AP: xvalka05

IP NodeMCU: 192.168.4.1

API:

- `/opt/` - Nastavení parametrů displeje
 - `cols={Cokoliv}` - Prohození orientace vykreslovaných sloupců.
 - `rows={Cokoliv}` - Prohození orientace vykreslovaných řádků.
 - `rate={Číslo>0}` - Manipulace s frekvencí obnovování displeje.
 - Toto je jen experimentální.
- `/text/` - Nastavení textu pro zobrazování na displej.
 - `t={Text: A-Z,a-z,0-9,.?!;,+-=*/}` - Text, který se bude zobrazovat.
 - `d={Číslo>0}` - Doba trvání snímků.
 - `style={0-2}` - Styl animace mezi snímky animace.
- `/load/` - Vybrání interní animace pro zobrazování na displej.
 - `n={0-9}` - Vybrána interní animace.
 - `d={Číslo>0}` - Doba trvání snímků.
 - `style={0-2}` - Styl animace mezi snímky animace.
- `/set/` - Nastavení vlastních snímků pro zobrazování na displej.
 - `s={0-69}` - Číslo snímku, který se bude upravovat.
 - `d={Číslo>0}` - Trvání vybraného snímku.
 - `r0={0-255}` - Nastavení všech sloupců řádku č.0.
 - 8-bitové číslo, kde každý bit odpovídá jednomu sloupci

- Společné pro parametry `r0` až `r7`
 - `r{0-7}={0-255}` - Nastavení všech sloupců řádku č. {0-7}.
 - `l={1-70}` - Počet snímků přes které bude rotovat animace.
 - `style={0-2}` - Styl animace mezi snímky animace.

Externí schema zapojení

Použité komponenty

- NodeMCU v3 (Vývojová deska)
- KINGBRIGHT TC23-11SRWA (Maticový LED panel 8x8 - displej)
- 74HC4051 DIP16 TEXAS INSTRUMENTS (8-kanálový analogový multiplexor)
- Nepájivé pole
- Drátky

Zapojení pinů

NodeMCU	TC23-11SRWA
D0	16
D1	15
D2	11
D3	6
D4	10

D5	4
D6	3
D7	14

NodeMCU	74HC4051
D8	11 (S0 - LSB)
D9 (RX)	10 (S1)
D10 (TX)	9 (S2 - HSB)
V3	16 (Vcc)
V3	3 (A)
GND	8 (GND)
GND	7 (Vee)
GND	6 (E)

TC23-11SRWA	74HC4051
9	13 (A0)
14	14 (A1)
8	15 (A2)
12	12 (A3)
1	1 (A4)
7	5 (A5)
2	2 (A6)

Čísla pinů a označení vychází z oficiální dokumentace k daným komponentám.

Způsob řešení zadání (klíčové části implementace, převzate kody, knihovny)

Server - NodeMCU

Pro řešení zadání jsem zvolil, že budu ovládat maticový displej s LED diodami 8x8.

NodeMCU nemá 16 programovatelných volných pinů a tak NodeMCU pomocí 8 pinů ovládá hodnoty sloupců displeje a za pomocí 3 pinů adresuje multiplexor pro výběr řádku displeje (Celkem 11 pinů).

Led diodi nesvídí stále, ale dochází k rychlému blikání jednotlivých LED diod, kdy v jeden moment svítí jen jedna nebo žádná. Byl vyzkoušen i způsob, kdy v jeden moment svítí více diod v řádku, ale tento způsob měl problém s nestálou intenzitou světla vydávané diodami (8 svítících diod svítí méně než 2 svítící diody => Způsobeno limitací napájení.)

Smyčka programu v NodeMCU je optimalizována, aby k překreslování snímků na displej nedocházelo zbytečně často a byl zde dostatečný prostor pro obstarávání komunikace s klientským zařízením zkrze Wi-Fi

AP (Mezi každou překreslovanou diodou nikoliv jen mezi celími snímky).

Vyrkreslovací funkce postupně vykresluje na displej uložené snímky. Snímky nesou informaci o sloupci, řádku a o tom zda daná dioda má svítit. Zde došlo k prostorové optimalizaci a jeden řádek displeje je reprezentován 8-bitovým číslem, kde každý bit představuje jeden sloupec a nese informaci o svícení diody.

Klient - Aplikace/Web

Aplikace pro ovládání displeje je webovou aplikací, kterou je možné portovat do mobilních telefonů za pomoci platformy **Apache Cordova**. Aplikace je vyvíjena na frameworku Vue.js a používá vizuální knihovnu **Framework7** a ikony z knihovny **material-design-icons**.

Odevzdávány jsou jen kódy k aplikaci.

Pro zkompileování kódů je nutné mít node.js a balíčkovací systém npm nebo yarn.

Pro port webové aplikace do aplikace pro mobilní zařízení je nutné:

Vytvořit prázdný projekt Cordova (Např. ve Visual Studio 2017),

*Zkompileovat webovou aplikaci aplikací (**npm build** nebo **yarn build**),*

*Zkopírovat obsah vzniklé složky **dist/** do **www/** v Cordova projektu,*

Následně je možné aplikaci portnout a vytvořit tak například APK balíček.

Shrnutí

Znamé problémy/nedostatky:

- Ne zcela funkční vytváření vlastních animací.
 - Při zvědšujícím se počtu snímků dochází k nadměrné komunikaci či k příliš datově objemné komunikaci, jejíž důsledkem je neúspěch či dokonce restart serveru.
- Malé množství typů přechodů mezi snímky
 - Dostupné je Přeblikávání, Horizontální posouvání z prava do leva, Vertikální posouvání z dola na horu.
- Nedostatečný jas diod
 - Bylo by zapotřebí zařídit externí napájení na větší napětí a proud.
- Není možné využívat RX a TX k jejich původnímu účelu
 - RX a TX jsou využívány k adresaci řádků displeje.