

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ



Projekt IMP, 2019Z

Vizuální efekty s maticovým LED displejem

ARM-FITkit3
Vede: M. Bidlo (bidlom@fit.vutbr.cz)

23. decembra 2019

Obsah

1	Zadanie	2
2	Popis ovládania a efektov	2
3	Popis riešenia	2
4	Obmedzenia	2
5	Schéma zapojenia	3
6	Zdroje	4

1 Zadanie

Cielom projektu bola realizácia riešení aspoň dvoch netriviálnych svetelných efektov na maticovom displeji 8x8, externe pripojenom k Fitkitu3. Efekty boli ponechané na riešiteľovi, pričom aspoň pri jednom z efektov bolo za potreby využiť riadenie LED pomocou PWM.

2 Popis ovládania a efektov

Po pripojení fitkitu k napájaniu sa na displeji zobrazí prvý svetelný efekt. Efekty nie sú nijak ovládané užívateľom a postupne sa cyklicky opakujú. V stĺpcoch budú postupne prechádzať farby červená, zelená a oranžová zhora dole. Farby sa v jednotlivých stĺpcoch každou ďalšou iteráciou menia. V jednom stĺpci sa každá z farieb vystrieda tri-krát, pričom následne nasleduje druhý svetelný efekt. Druhý svetelný efekt reprezentuje pomalé sa približovanie, kontakt, zmiešanie a nasledovné rozpínanie sa. V tomto efekte bol využitý "potenciál" RGB LED diód a pulzne šírkova modulácia, ktorú prvý efekt nemal.

3 Popis riešenia

Celá implementácia je v rámci súboru main.c. Projekt nie je zložitý natolko, aby bolo potrebné rozdeliť ho do niekoľkých súborov. Zdrojový súbor je rozdelený na časť s makrami a vlastnými funkciami.

Ako prvý je inicializovaný MCU vo funkcii MCUInit, ktorá vypne watchdog a inicializuje hodiny. Následne je volaná funkcia TurnClocksON() kde sa zapnú hodiny. Ako ďalšia sa volá funkcia EffectGPIO, v ktorej je volaná ďalšia funkcia PortsInitGPIO() v ktorej sú nastavené piny pre GPIO na výstup. Ide o PTA10, PTA11, PTA24, PTA25, PTA26, PTA27, PTA28 a PTA29 ktoré reprezentujú jednotlivé riadky. Následne rovnako nastavíme piny PTA6, PTA7, PTA8, PTA9 ktoré reprezentujú stĺpce 1,3,5,7 v červenej farbe, 2,4,6,8 v červenej farbe, 2,4,6,8 v zelenej farbe a stĺpce 1,3,5,7 v zelenej farbe. Následne sú defaultne všetky LED diody vypnuté.

Ďalej sa vraciame späť do funkcie EffectGPIO() kde sa už vykonáva samotný efekt - v cykle sa na jednotlivých bitoch registru GPIO PDOR PDO zapínajú a vypínajú jednotlivé riadky a stĺpce pre dosiahnutie požadovaného efektu. Až sa cyklus vykoná 3-krát, prejdeme po spozdení funkciou delay() k inicializácii časovačov vo funkciách FTM0Init() a následne FTM1Init(), kde sa v oboch postupne vyčistí register počítadla, nastaví sa maximálna hodnota udávajúca jas ledky do modulo registra a nastaví sa generovanie PWM na vybraných časovačoch a ich kanáloch a to konkrétne na FTM0CH3, FTM0CH4, FTM1CH0, FTM1CH1. Nakonfiguruje sa stavový a kontrolný register každého časovača.

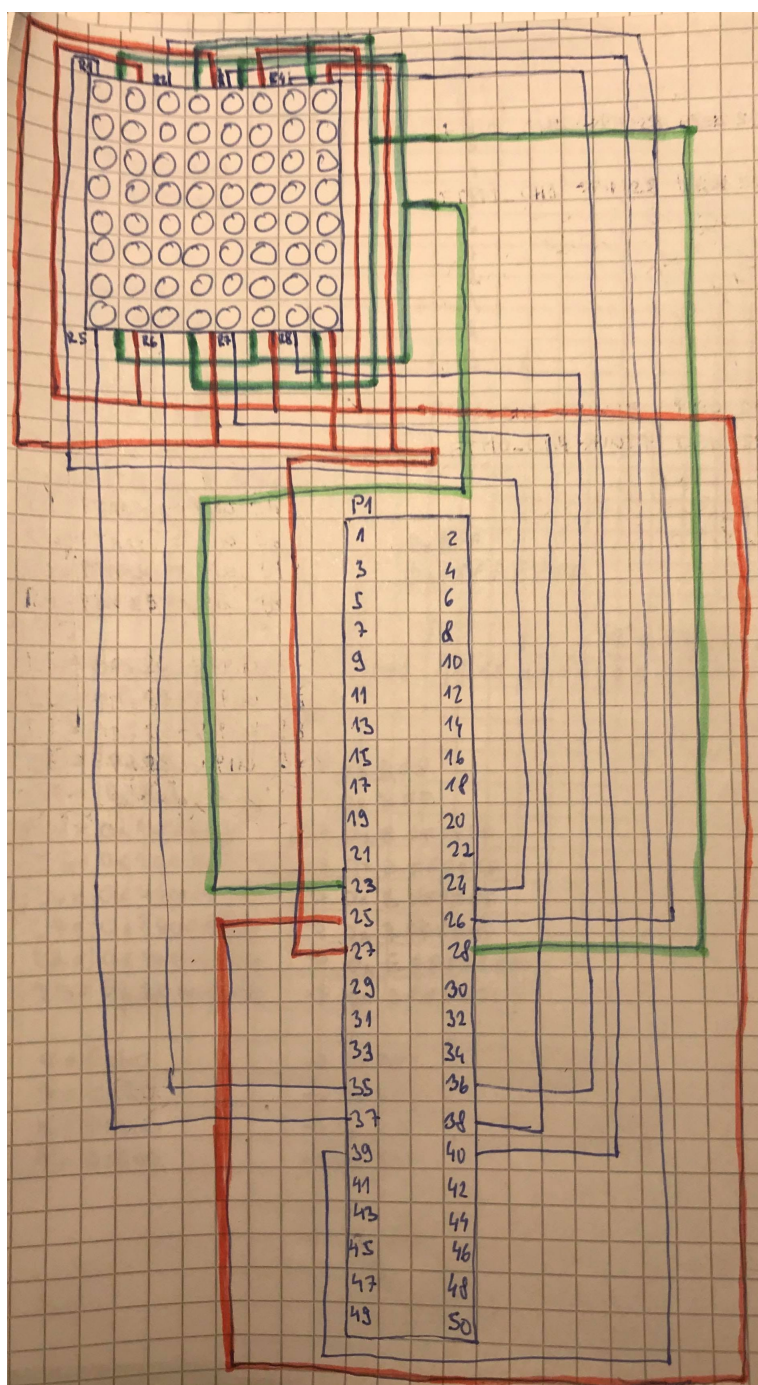
Následne prechádzame k vykonaniu efektu pulze šírkovou moduláciou, to prebeha volaním funkcie EffectPWM(). V tejto funkcii voláme ďalšiu a to PortsInitPWM(), kde sa rovnako ako u GPIO nastavujú všetky riadky na správny PIN. Nastavia sa na GPIO output. Tu je oproti funkcii PortsInitGPIO() rozdiel v tom že stĺpce nastavujeme na jednotlivé časovače a to na FTM0CH3, FTM0CH4, FTM1CH0 a FTM1CH1. Tiež sú tu však všetky LED diody defaultne vypnuté. Následne sa vraciame do funkcie EffectPWM() kde už sa vykonáva samotný efekt riadený PWM moduláciou a to takisto v cykle ako tomu bolo u predchádzajúceho efektu.

4 Obmedzenia

Prvá dioda na LED displeji je nefunkčná.

Zapojenie pre PWM bolo možné realizovať maximálne pomocou 6 časovačov, čo veľmi obmedzuje v možnostiach tvorby efektov.

5 Schéma zapojenia



6 Zdroje

- Prezentácie predmetu IMP
- FITkit3-demo
- Schéma Minerva
- NXP K60P144M100SF2V2
- NXP K60 Sub-Family Reference Manual