

**IMP 2022/2023**

**Svetelná tabuľa**

**FITkit3**

**13. 12. 2022**

**Tomáš Valent  
(xvalen27)**

## Obsah

1. Úvod .....	3
2. Prezentačné video .....	3
3. Hardware a zapojenie.....	3
3. 1. Zapojenie .....	3
3. 2. Maticový displej.....	3
3. 3. Tlačidlá.....	4
4. Software implementácia .....	4
4. 1. Rozdelenie na súbory .....	5
4. 2. Inicializácia.....	5
4. 3 Práca so stringom .....	5
5. Zhodnotenie .....	5
5. 1. Autoevaluácia .....	5
6. Zdroj.....	6

## 1. Úvod

Cieľom projektu je naprogramovať “svetelnú tabuľu” pomocou 2 spojených maticových displejov s veľkosťou 8x8 (teda spolu 16x8). Ako vývojovú platformu som použil FITkit 3. Projekt som písal v jazyku C a pre vývoj a debugovanie som použil Kinetis Design Studio. Výsledkom projektu je program, ktorý po nahraní do zariadenia umožňuje na displeji prehrať predom definované správy na základe stlačeného tlačidla. Táto dokumentácia sa zaoberá popisom implementácie, funkcionality a základnej teórie, ktorá bola pri tvorbe projektu využitá.

## 2. Prezentačné video

<https://youtu.be/FEe0Ebl8Vk4>

## 3. Hardware a zapojenie

V tejto kapitole je zhrnutá práca s vyššie spomenutým hardware a jeho funkcionalitou.

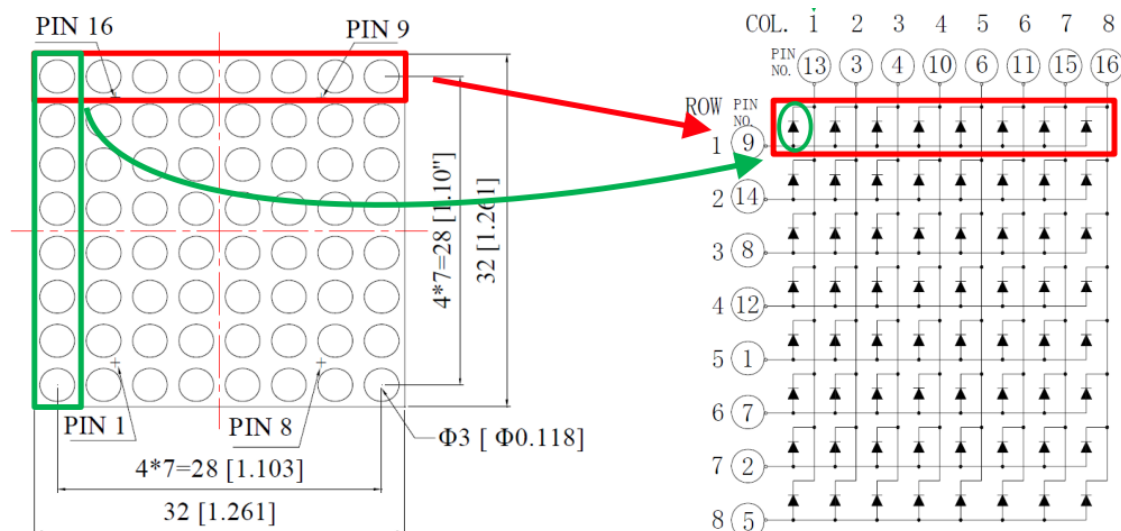
### 3. 1. Zapojenie

Maticový displej sa pripája k platforme FITkitu v3.0 pomocou konektoru P1 a konektoru P3 s označením „FITKIT v3.0 - MCU“ na rozširujúcom module. Pre obsluhu displeja sa využívajú piny – *PTA6, PTA8, PTA10, PTA11* a *PTE28* a pre obsluhu vykresľovania stĺpcov piny - *PTA7, PTA9, PTA24, PTA25, PTA26, PTA27, PTA28, PTA29*. FITkit som pripájal k notebooku pomocou kábla z tlačiarne. Tento kábel som vybral pretože zvládne prenášať dáta z jedného zariadenia do druhého.

### 3. 2. Maticový displej

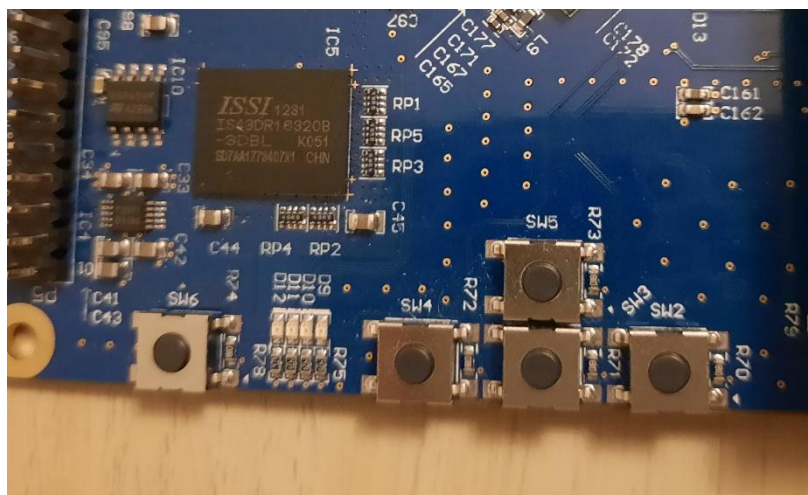
V danom riadku (ROW) zdieľajú všetky LED diódy, ktoré vydávajú svetlo zelenej farby, spoločný anódový vývod. Pomocou stĺpcových vodičov (COL) je možno rozsvietiť konkrétne pozície v riadku, ktorý je aktivovaný riadkovým vodičom (ROW). [1]

Stĺpce sú riadené privedením logickej 0. Riadenie riadkov prebieha privedením logickej 1 z MCU. Konkrétny výber stĺpca je prevedený vstupom binárnej kombinácie do dekodéru 4 na 16. Jednotlivé body displeja v skutočnosti nesvietia, ale veľmi rýchlo blikajú, čo nie je pre ľudské oko viditeľné. Túto nedokonalosť ľudského oka využíva v súčasnosti veľa rôznych zariadení.



### 3. 3. Tlačidlá

FITkit v3.0 obsahuje 5 tlačidiel, ktoré som pri tomto projekte využíval. Sú to – SW2, SW3, SW4, SW5 a SW6. Každé z nich vypíše po stlačení predom zadanú správu . Tlačidlá sú prístupné cez porty - PTE10, PTE11, PTE12, PTE26 a PTE27. Zároveň kontrolujem stav pinu GPIOE\_PDIR registru, či nedošlo k prerušeniu.



### 4. Software implementácia

V tejto kapitole stručne popisujem implementáciu projektu.

## 4. 1. Rozdelenie na súbory

Program sa skladá z 3 súborov, konkrétne:

- `main.c` – hlavný súbor, začiatok programu, definovanie makier a inicializácia portov.
- `letters.c` – implementácia funkcií, pre šablóny písmen
- `letters.h` – hlavičkový súbor pre `letters.c`, definície funkcií

## 4. 2. Inicializácia

Na začiatku programu prebieha inicializácia MCU jednotky, inicializácia portov pre tlačidlá a konfigurácia systému, teda inicializovanie ostatných portov využívaných programom.

## 4. 3 Práca so stringom

Program vstúpi do nekonečného cyklu v `maine`, kde čaká na stlačenie jedného z tlačidiel. Pre každé tlačidlo je predvolený iný text, ktorý sa bude vypisovať. Nasleduje funkcia na vytvorenie stringu. Podporované znaky sú A-Z (bez diakritiky) a medzera. Tá ho prechádza po znaku a pre každý znak zavolá šablónovú funkciu. Tá definuje maticu jednotiek a núl. Logická jednotka predstavuje rozsvietenú LEDku, zatiaľ čo logická nula zhasnutú LEDku. Tieto funkcie volajú funkciu *fillField*, ktorá prechádza šablónovú maticu a ukladá ju do dvojrozmerného poľa.

Následne sa proces vráti späť do `mainu` a prechádza toto dvojrozmerné pole. Pre každý prvok poľa zavolá funkciu *showField*, ktorá túto maticu „vykresľuje“. Prechádza každý prvok matice vyberá riadok a stĺpec a rozsvieti LEDku.

## 5. Zhodnotenie

Výsledkom projektu je program, ktorý po nahraní na FITkit umožňuje užívateľovi si po stlačení ktoréhokoľvek z piatich predom určených tlačidiel nechať na pripojenom displeji prehrať určitú správu.

Výstupy projektu je možné vidieť na demonštračnom videu, priloženom v tejto dokumentácii v podkapitole 1. 1.

### 5. 1. Autoevaluácia

Podľa zadania tu uvediem autoevaluáciu podľa kľúča E, F, Q, P, D. Subjektívne by som sa ohodnotil nasledovne:

E – 1 – Projekt som nechcel podceniť, začal som teda dostatočne včas (trúfam si povedať, že som ho precenil, netrval dlho)

F – 4.8 – Projekt funguje bez, nejakých problémov, ale vždy je čo vylepšovať

Q – 3

P – 1

D – 4

## 6. Zdroj

[1] - [https://www.fit.vutbr.cz/~simekv/IMP\\_projekt\\_svetelna\\_tabule.pdf](https://www.fit.vutbr.cz/~simekv/IMP_projekt_svetelna_tabule.pdf)