

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

Mikroprocesorové a vestavěné systémy
ARM-FITkit3 či jiný HW: Světelná tabule

Obsah

1	Úvod	1
2	Příprava řešení	1
2.1	Získávání informací	1
3	Činnost programu	1
4	Implementace	1
4.1	Funkce	1
4.2	Princip funkcionality	2
5	Zdroje	3

1 Úvod

Cílem projektu bylo implementovat zobrazování krátkých zpráv na maticovém displeji, jež je dynamicky vykreslován z pravé strany do levé.

2 Příprava řešení

Pro vypracování projektu bylo zvoleno programovatelné MCU FITkit3, založené na Kinetis K60, jež bylo vypůjčené od zadavatele spolu s maticovým LED displejem. Řešení bylo vypracováno v prostředí Kinetis Design Studio v programovacím jazyce C.

2.1 Získávání informací

Řešení vycházelo z dostupného řešení v informačním systému wis ve složce se soubory k předmětu IMP had - tabule [1]. Manipulace s tlačítky byla inspirována 2. laboratorním cvičením [2] a práce s registry podpořila existence dokumentace k rozhraní UART [3].

3 Činnost programu

Při zapnutí programu se na displej vypíše login xdobes21. Podporované je také levé, pravé, spodní a horní tlačítko, které při stisku vypíše směr tlačítka v anglickém jazyce např.: (levé tlačítko vypíše LEFT). Demonstrační video: https://drive.google.com/file/d/1N-3j-h_VrWLtf2ENvQD8pTs-ME6tLmFo/view?usp=sharing

4 Implementace

Zdrojové soubory tvoří pouze `main.c`.

4.1 Funkce

- `void SystemConfig()` - Nastavení klíčových hodnot do registrů MCU, funkce částečně převzata [1].
- `void mini_delay()` - Umělá odezva mezi rozsvícováním jednotlivých sloupců na displeji.
- `void init_letters()` - Inicializace všech struktur `letter`, jež reprezentují jednotlivá písmena, případně čísla. Program podporuje většinu písmen abecedy a čísla 1 a 2 kvůli výpisu loginu. Všechny znaky mají šířku 4 sloupců a 1 sloupec mezeru.
- `init_words()` - Inicializace všech struktur `my_word`, které reprezentují jednotlivá zobrazovaná slova. Maximální délka lze měnit pomocí modifikace makra `MaxLengthOfWord` v okolí hlavičky souboru. Novou inicializací v této funkci lze snadno vytvořit další podporované slovo.
- `int select_col(int col)` - Funkce konvertuje decimální hodnotu sloupce(0-15) na hodnotu reprezentující daný sloupec v LED matici. Parametr `col` je patřičná decimální hodnota a návratová hodnota je hodnotou sloupce.
- `void write_word(my_word cur_word)` - Vypíše na displej slovo z prava do leva. Parametr `cur_word` je jakákoliv inicializovaná struktura `my_word`.
- `void PORTE_IRQHandler(void)` - Funkce vypisující jednotlivé směry při manipulaci s tlačítky. K její invokaci dochází při přerušení na portu E.
- `void init_everything()` - Volá `SystemConfig()`, `init_letters()` a `init_words()`.

4.2 Princip funkcionality

Po inicializaci klíčových registrů dojde k inicializaci jednotlivých znaků, kterým se každému nastaví 4 hodnoty odpovídající rozsvíceným sloupečkům, tvořící daný znak. Slovům se nastaví jeho délka a jednotlivé inicializované znaky do pole.

Výpis slova na displej se skládá ze 2 částí: vytvoření pole všech rozsvícených sloupečků slova pro rychlý přístup a samotný výpis.

Nejprve se vytvoří pole o velikosti $DÉLKA\ SLOVA * (ŠÍŘKA\ SLOVA + MEZERA)$, např.: (pro slovo test(4*(4+1))) a naplní se hodnotami jednotlivých sloupečků pro jeho vykreslení.

Ve druhé části se za pomoci uměle vytvořené odezvy rozsvicují jednotlivé sloupečky využívají již zmiňované pole. Odezva se postupně dekrementuje kvůli nabývajícimu počtu slopečků potřebných k rozsvícení a narazí na minimum v hodnotě 16(šířka displeje). Cyklus je tvořen z $délky\ slova + 16$ a vykreslování probíhá z leva do prava. Pokud část slova je již za hranicí levé strany displeje, provede se pouze odezva.

5 Zdroje

- 1 - https://wis.fit.vutbr.cz/FIT/st/cfs.php.cs?file=%2Fcourse%2FIMP-IT%2Fprojects%2FIMP_projekt+-+had_tabule_test.zip&cid=14662
- 2 - https://www.fit.vutbr.cz/study/courses/IMP/private/VYUKA/CVICENI_A_LABORATORE/lab2/.cs
- 3 - https://www.fit.vutbr.cz/study/courses/IMP/private/VYUKA/CVICENI_A_LABORATORE/lab1/kl05p48m48sf1rm.pdf