

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

IMP – dokumentácia k projektu

ARM-FITkit3: Jednoduchý elektronický klavír

Obsah

1	Úvod	2
2	Popis ovládania	2
3	Špecifické nastavenia kitu	2
4	Popis spôsobu riešenia	2
5	Záver	3

1 Úvod

Tento dokument popisuje návrh, implementáciu a spôsob ovládania projektu pre predmet IMP.

Úlohou bolo navrhnuť a implementovať systém pre prehrávanie zvolenej melódie simulovaním hry na klavír minimálne v rozsahu jednej oktávy. Bolo potrebné vopred pripraviť aspoň jednu skladbu na prehratie a tiež umožniť užívateľovi zahrať vlastnú skladbu v podobe vhodne zadaného reťazca do terminálu. Projekt sa má implementovať na platforme ARM-FITkit3. Tóny má generovať vstavaný piezo buzzer.

2 Popis ovládania

Užívateľ ovláda klavír pomocou zadávania reťazcov do terminálu. Pre komunikáciu medzi PC a MCU cez UART rozhranie je možné použiť aplikáciu putty. Komunikačné parametre nastavte nasledovne:

- 115200 Bd,
- 8 bitov,
- 1 stop bit,
- žiadna parita,
- žiadne riadenie toku
- pripojenie na COMx (hodnotu "x" sa môže líšiť u každého PC)

Po spustení aplikácie sa v termináli zobrazí textové menu, kde má užívateľ možno prehrať preprípravenú skladbu, sám ovládať klavír alebo ukončiť aplikáciu. Sú pripravené tri ukážky skladieb na prehratie. Pri manuálnej hre je klavír ovládaný pomocou kláves 1-8, ktoré pokrývajú celú oktávu tónov. Sú pripravené dva režimy hry:

- Režim, keď po stlačení klávesy zaznie tón iba po vopred pevne definovanú chvíľu
- Režim, keď tón zní nepretržite pokiaľ nie je nastavený iný tón alebo je pozastavený

3 Špecifické nastavenia kitu

Pre spustenie aplikácie nie sú potrebné žiadne špecifické nastavenia alebo externé zariadenia.

4 Popis spôsobu riešenia

Celé riešenie projekt sa nachádza v jedinom zdrojovom súbore *main.c*. V hlavnej funkcii `main()` je najskôr inicializované MCU funkciou `MCUInit()` (prevzaté z demo aplikácie [demo]). Potom sú inicializované porty vo funkcii `PortsInit()` (časť prevzatá z demo aplikácie [demo]). Aplikácie používa na komunikáciu s terminálom UART5, ktorý je inicializovaný v `UART5Init()`.

Pre generovanie obdĺžnikového signálu do buzzer sa použil časovač FTM (FlexTime Module, [manual]) z dôvodu spätnej kompatibility s časovačom TPM. Inicializácia časovača FTM vo funkcii `TimerInit()` bola preto inšpirovaná inicializáciou TPM časovača počas 3. cvičenia k predmetu IMP. Hodnota registra `FTMx_MOD` bola počítaná podľa [IMP-06]. Duty cycle - hodnota v registri `FTMx_CnV` bola počiatocne nastavená na 50% - polovicu hodnoty v `FTMx_MOD`. Vypnutie časovača je realizované vo funkcii `TimerTurnOff()`.

Prehratie tónu po určitú dobu je realizované vo funkcii `playNote()`. V nej je najskôr inicializovaný FTM - buzzer začína vydávať požadovaný tón. V cykle sa počíta koľko periód obdĺžnikového signálu už bolo vygenerovaných. Po dosiahnutí polovice celkového požadovaného počtu sa začína pri každej iterácii meniť hodnota registry `FTMx_CNV` - mení sa duty cycle. Toto má simulovať efekt doznievania na analógovom klavíri. Nakoniec je časovač vypnutý - buzzer prestáva vydávať tón.

5 Záver

Cieľom projektu bolo vytvoriť jednoduchý elektronický klavír o rozsahu minimálne jednej oktávy, čo bolo dodržané. Boli predpripravené tri ukážkové skladby a dva mierne odlišné režimy manuálneho hrania.

Bola snaha o dosiahnutie prirodzeného odoznenia tónu, ale to nebolo plne dosiahnuté.

Citácie

- [manual] *K60 Sub-Family Reference Manual*. 2012. URL: http://cache.freescale.com/files/32bit/doc/ref_manual/K60P144M100SF2V2RM.pdf.
- [demo] Michal Bidlo. *An example for demonstrating basic principles of FITkit3 usage*. 2019. URL: <https://wis.fit.vutbr.cz/FIT/st/cfs.php?file=%2Fcourse%2FIMP-IT%2Fexcs%2FFITkit3-demo.zip&cid=13324>.
- [IMP-06] Richard Růžička. *Čítače a časovače*. URL: <https://wis.fit.vutbr.cz/FIT/st/cfs.php?file=%2Fcourse%2FIMP-IT%2Flectures%2F06-IMP-Casovace.pdf&cid=13324>.