

# Interaktívne svetelné noviny na FITkite

Autor: Andrej Barna ([xbarna01@stud.fit.vutbr.cz](mailto:xbarna01@stud.fit.vutbr.cz))

## Popis

Cieľom projektu je vytvoriť taký program pre mikrokontrolér MSP430 na FITkite, ktorý by umožňoval vložiť a následne zobrazovať používateľom zvolenú správu. Písanie by sa malo správať obdobne ako to bolo u starších mobilných telefónov a zobrazovanie by malo umožňovať niekoľko typov animácií.

## Ovládanie

Ovládanie sa delí na dva režimy – režim písania a režim zobrazovania správy:

1. Režim zobrazovania – v tomto režime sa ovláda zobrazovanie uloženej správy, je to počiatočný režim (aj napriek tomu, že počiatočne nie je uložená žiadna správa). Význam kláves:

- #** Prepnutie do režimu písania
- A** Zapnutie/vypnutie stránkového režimu (zobrazovanie po dvoch riadkoch), automaticky sa vypnú režimy posúvania a rotovania
- B** Zapnutie/vypnutie režimu posunu riadkov (zobrazovanie po riadku, ktorý sa posúva zdola nahor), automaticky sa vypnú režimy stránkovania a posunu znakov
- C** Zapnutie/vypnutie režimu posunu znakov (text sa posúva sprava doľava, zo spodného riadku na vrchný), automaticky sa vypnú režimy stránkovania a posunu riadkov
- D** Zapnutie/vypnutie blikania (nevzťahuje sa na neho rýchlosť animácií)
- 0-9** Nastavenie rýchlosti animácií (0 je najnižšia rýchlosť, 9 najvyššia)

2. Režim písania – v tomto režime je možné písať a modifikovať napísanú správu, ak je zapnutý tak je na FITkite v ľavom dolnom rohu rozsvietená dióda D6 (červená). V tomto režime je možné písať numerickými klávesmi, pričom viacnásobné stlačenie klávesy v krátkom časovom intervale rotuje medzi znakmi dostupnými daným klávesom. Význam kláves:

- \*** Prepnutie do režimu zobrazovania
- A** Posun kurzoru vzad
- B** Posun kurzoru vpred
- C** Zmazanie znaku pod kurzorom (nahradenie medzerou), v prípade že je kurzor na konci správy tak sa namiesto toho správa ako klávesa BACKSPACE – zmaže predošlý znak a skráti správu o znak
- D** Zapnutie/vypnutie CAPS locku (písanie veľkými písmenami), ak je CAPS lock zapnutý, tak je na FITkite v ľavom dolnom rohu rozsvietená dióda D5 (zelená)

- 0-9** Výpis znakov napísaných na klávesoch, po prejdení všetkých znakov dostupných klávesom sa vypíše číslo klávesu, ktoré je možné vypísať tiež podržaním toho klávesu. Klávesy 0 a 1 sprístupňujú špeciálne symboly, konkrétne nula sprístupňuje medzeru a znamienko plus a jednotka sprístupňuje symboly `. , ? ! - ( ) / ' "`

## Riešenie

Správa je uložená v staticky alokovanom poli, ktorého pôvodná veľkosť je 512 znakov, avšak táto veľkosť sa dá špecifikovať pri preklade definovaním konštanty *MESSAGESIZE* na požadovanú veľkosť. Taktiež je možné špecifikovať definovaním konštanty *PRESSTIMEOUT* doba, počas ktorej je možné rotovať medzi symbolmi dostupnými cez klávesu. Táto doba sa využíva tiež pre dobu držania klávesy (aby sa vypísalo jej číslo), kde sa používa jej trojnásobok.

Okrem toho sú globálne definované dve štruktúry, jedna pre ukladanie stavových informácií o stave písania a druhá pre ukladanie stavu o zobrazovaní. Taktiež sú globálne definované premenné poslednej a predposlednej stlačenej klávesy, pozícia kurzora v správe (pre písanie), čas, čas stlačenia posledného klávesu a čas, kedy bol kláves naposledy pustený.

Väčšina operácií s klávesnicou sa deje vo funkcii `keyboardIdle()`, kde sa spracovávajú vstupy z klávesnice. Funkcia `kbToChar()` vráti ASCII hodnotu v závislosti od stavu písania a stlačeného klávesu a funkcia `curFix()` opravuje pozíciu kurzoru na displeji – obe tieto funkcie sa používajú výhradne pri písaní. Funkcia `writeOnLCD()` zapíše na displej časť správy v závislosti od offsetu daného parametrom. V tele funkcie `main()` sa inicializujú premenné a hardvérové prvky a následne sa v nekonečnom cykle spracováva vstup a v určitých intervaloch sa vypisuje správa.

Pre tento projekt bol z ukázkového projektu QDevKitu „Demo – Klávesnica a LCD“ prevzatý súbor *top\_level.vhd* zo zložky *fpga*. Tento prevzatý súbor je v mojom projekte nemodifikovaný a je uložený v zložke *fpga* tak, ako bol aj v origináli.

## Záver

V mojom projekte sú implementované všetky prvky, ktoré boli vyžadované zadáním a aj určité funkcie navyše, ktoré v zadaní spomenuté neboli (zmena veľkosti písma pri písaní, posúvanie kurzoru, mazanie znakov, zmena rýchlosti animácií).

Možnými nedostatkami projektu sú obmedzenia dané FITkitom (klávesnica, LCD displej apod.) a implementácia času v programe. Jedna časová jednotka v programe (ktorá je použitá aj v konštante *PRESSTIMEOUT*) je 1ms (čakanie dané funkciou `delay_ms(1)`) + doba spracovania obsluhy klávesnice a prípadného výpisu dát. Tento nedostatok by sa dal riešiť využitím časovačov, avšak vzhľadom na to, že v tejto aplikácii nie je úplná presnosť časových údajov nutná, tak som sa rozhodol tento nedostatok zanedbať.