

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta informačních technologií

Dokumentácia k projektu z IVH

Adrián Matušík (xmatus35)

Zadanie:

Implementujte svetelné noviny na maticovom displeji len s využitím FPGA. Aplikácia sa bude ovládať pomocou vstavaného vnútorného stavového automatu. Zobrazovanie bude realizované pomocou maticového displeja 16x8 bodov. Na displeji sa zobrazí obrázok, ktorý sa bude posúvať (rotovať) dolava či doprava. Smer sa bude po troch iteráciách meniť a na záver prebehne jednoduchá animácia.

Riešenie:

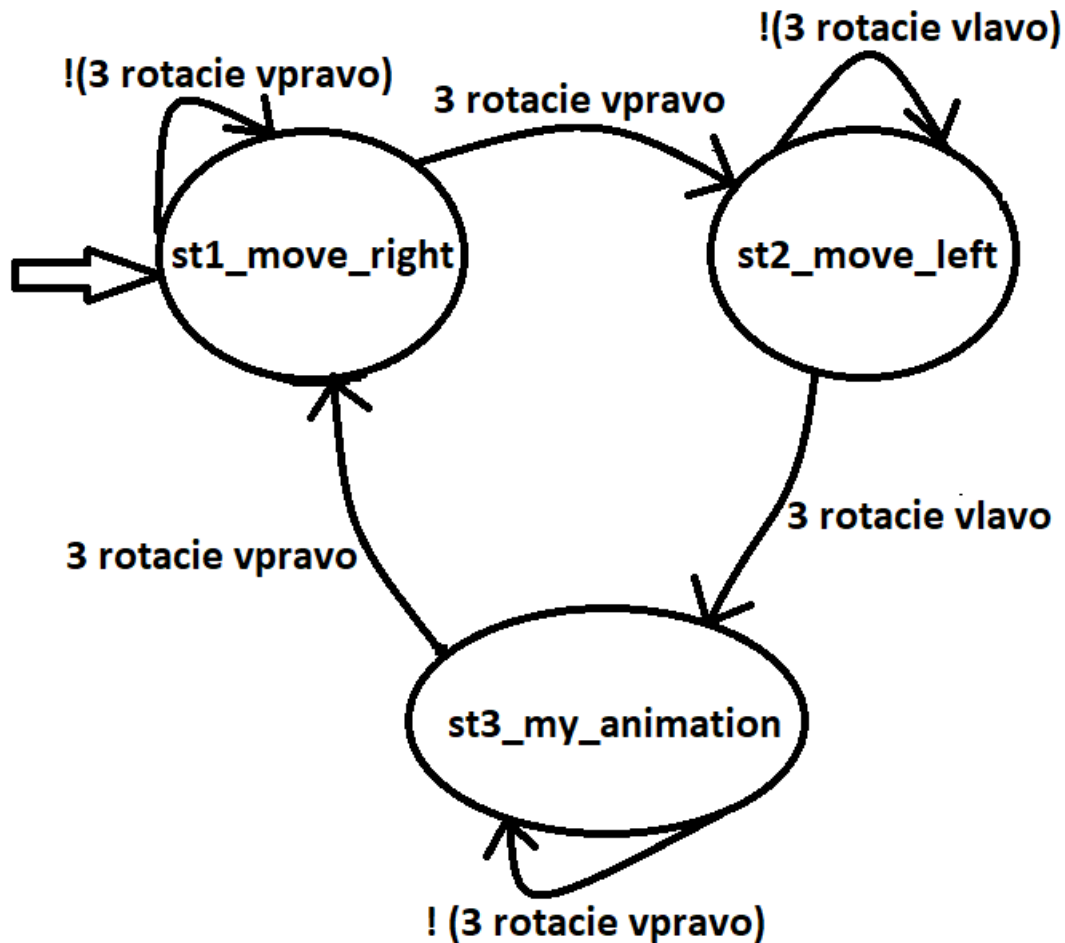
Riešenie je vypracované v súboroch: clkgen.vhd, clkgen_config.vhd, counter.vhd, fpga.vhd, fpga_inst.vhd, fsm.vhd, newspaper_pack.vhd, rom.vhd, sloupec.vhd

rom.vhd

Zo súboru rom.vhd sa načítavajú dáta stavov všetkých LED na displeji. Signál data obsahuje logo VUT a za ním text IVH. Signál animacia obsahuje dáta zobrazujúce vlastnú animáciu – logo Space Invaders.

fsm.vhd

Súbor fsm.vhd obsahuje Mealyho stavový automat, ktorého schému môžete vidieť na obrázku nižšie. Inicializačný stav je posuv loga VUT a textu IVH smerom doprava (st1_move_right). Po troch rotáciach smerom doprava sa stav zmení na posuv smerom doľava (st2_move_left). Následne po troch rotáciach smerom doľava sa stav zmení na vlastnú animáciu (st3_my_animation). Na displeji sa zobrazí logo Space Invaders, ktoré sa bude posúvať smerom doprava. Po troch rotáciach vlastnej animácie sa stav prepne znovu na stav inicializačný a takto to pokračuje stále dookola.



fpga_inst.vhd

V súbore fpga_inst.vhd sa pracuje s komponentami: rom16x8, sloupec, fsm. Z pamäte ROM sú načítané dáta do stĺpcov vytvorených konštrukciou for-generate. Aplikácia je riadená stavovým automatom. Použité časovače:

```

signal cnt_posuv : std_logic_vector(22 downto 0) := (others => '0'); -- 0.42s - 20MHz / 8388608 ~ 23b
signal cnt : std_logic_vector(11 downto 0) := (others => '0'); -- 0.0002s - 20MHz / 4096 ~ 12b

```

Signál cnt_posuv je časovač pre riadenie posuvu stĺpcov na displeji, je ním riadená rýchlosť posúvania stĺpcov. Čím menší vektor použijeme tým je posuv rýchlejší. Signál cnt je časovač pre zobrazovanie všetkých stĺpcov na displeji zároveň.

Link na video s ukážkou:

<https://nextcloud.fit.vutbr.cz/s/xHGZC6ZddDHP34G>