

Mikroračunarski sistemi za rad u realnom vremenu Projekat 5:

Video motion detection system (VMD)

Embedded sistemi i algoritmi

Studenti: Stefan Stanković ee17/2015, Grigorije Vešić EE10/2015, Nemanja Milovanović EE220/2015, Djordje Savić EE122/2015

Tekst zadatka projekta: Razviti Linux drajver i odgovarajuću aplikaciju koja koristi drajver i demonstrira kontrolu i upravljanje *Video Motion Detection* sistemom.

Opis strukture hardvera: Video Motion Detection sistem je memorijski mapiran u adresni prostor ZYNQ procesora. Za konfiguraciju i kontrolu statusa koristi se AXI-Lite magistrala. Dve slike neophodne kako bi se uradio video detection se upisuju u 2 BRAM bloka, kojima preko Block Memory Generator (BMG) bloka upravlja BRAM kontroler memorijski mapiran u adresni prostor ZYNQ procesora. Rezultat obrade se smešta u treći Block Memory Generator blok kojim takođe upravlja BRAM kontroler.

Zadatak: 1. Koristeći uputstvo koje se može pronaći na stranici predmeta, pripremiti SD karticu sa svim potrebnim datotekama (BOOT.bin, devicetree.dtb i ulmage) koje omogućavaju podizanje Linux operativnog sistema, sa gore opisanim dizajnom uključenim u BOOT.bin datoteku (5p)

2. Napisati Linux drajver za Video Motion Detection sistem sa sledećom funkcionalnosti (ukupno 25 poena):

- Drajver dobija slobodne upravljačke brojeve (MAJOR, MINOR) od operativnog sistema, a datoteke uređaja /dev/vmd (za komunikaciju sa *video motion detection* IP blokom) i /dev/br_ctrl (interfejs ka BRAM kontroleru) se automatski kreiraju u okviru fajl sistema na osnovu podataka preuzetih iz device tree datoteke (adrese, ...); (6p) Napomena: Za svaki BRAM blok bi trebalo da se napravi po jedan *node*.
- Upis u memorijski mapirane registre IP bloka (u ovom slučaju *start*) vrši se pomoću write sistemskog poziva sa datotekom uređaja /dev/vmd na sledeći način:

```
echo "start = 1" > /dev/vmd
```

- Čitanje iz memorijski mapiranih registara IP bloka vrši se pomoću *read* sistemskog poziva sa datotekom uređaja /dev/vmd na sledeći način:

```
Cat /dev/vmd
```

Nakon ove komande trebalo bi da se ispišu vrednosti svih memorijski mapiranih registara, I to u sledećem formatu:

S: vrednost; R: vrednost;

S je vrednost *start* registra, a R *ready* registra (6p)

- komunikacija sa BRAM blokovima vrši se preko BRAM kontrolera tako što se niz u korisničkoj aplikaciji memorijski mapira sistemskim pozivom `mmap` na odgovarajuću datoteku uređaja `/dev/br_ctrl`, pri čemu je `/dev/ br_ctrl` kreiran u skladu sa adresom BRAM kontrolera. (7p)
- Upis slike u BRAM blokove, kao i čitanje rezultata obrade vrši se preko mapiranog niza, a u skladu sa funkcionalnošću i specifikacijom BRAM kontrolera (6p).

3. Napisati aplikaciju koje omogućavaju testiranje *video motion detection* drajvera. (20p)