

PROGRAMSKI ZADACI

1. (FRISC, 30 bodova) U računalnom sustavu nalazi se procesor FRISC, sklop CT (adresa 0FFFF1000, radi u uvjetnom načinu), sklop GPIO (adresa 0FFFF2000, spojen na prekidni priključak NMI) i bezuvjetna vanjska jedinica BVJ (adresa 0FFFF3000). FRISC upravlja bežičnim Bluetooth slušalicama te je u tu svrhu potrebno napisati odgovarajući program. Slušalice na upravljačkoj pločici imaju tri tipke spojene preko sklopa GPIO, kako slijedi:

- pojačavanje glasnoće (eng. *volume up*) - pin 0
- stišavanje glasnoće (eng. *volume down*) - pin 1
- Upravljanje, signal pritiska (eng. *control*) - pin 2

Tipke za upravljanje glasnoćom mijenjaju sadržaj memorijske lokacije VOLUME na kojoj se pamti trenutna glasnoća slušalica kao broj u rasponu [0, 31]. Glasnoća ispod donje granice ili iznad gornje granice nije dozvoljena, te je u tom slučaju nije potrebno mijenjati.

Tipka za upravljanje ima više funkcionalnosti koja ovisi o duljini trajanja pritiska tipke. Ako je korisnik držao tipku upravljanja **manje od 3 sekunde** potrebno je privremeno zaustaviti (eng. *pause*) ili nastaviti (eng. *resume*) reprodukciju sadržaja. Stanje reprodukcije pamti se u memorijskoj lokaciji PLAY u kojoj je zapisana 0 ako je reprodukcija zaustavljena, odnosno 1 ako se sadržaj trenutno reproducira. Ako je korisnik tipku upravljanja držao **strogo više od 3 sekunde**, ali **manje od 7 sekundi**, slušalice je potrebno isključiti **gašenjem svih vanjskih jedinica i zaustavljanjem procesora FRISC**. Ako je korisnik tipku upravljanja držao **strogo dulje od 7 sekundi**, slušalice je potrebno prebaciti u način za uparivanje (eng. *pairing mode*) slanjem signala Bluetooth sklopu slanjem konstante 1₍₁₀₎ bezuvjetnoj vanjskoj jedinici BVJ. Nakon ulaska u način za uparivanje, potrebno je pričekati **10 sekundi** da se uparivanje dovrši te nastaviti s radom.

Sva mjerenja vremena ostvarite sklopom CT na koji je spojen signal takta frekvencije 1024 Hz. Možete pretpostaviti da gumb neće nikada biti pritisnut dulje nego što CT može izbrojati. Hint: dijeljenje ostvarite logičkim pomakom.

Inicijalno stanje glasnoće je 0, a u trenutku paljenja, slušalice reproduciraju sadržaj. Način paljenja slušalica možete zanemariti. Vezano za Bluetooth uparivanje i reprodukciju sadržaja, nije potrebno brinuti oko izvođenja tih funkcionalnosti, nego isključivo provesti podizanje razine priključka, odnosno upisa odgovarajućih vrijednosti u varijablu.

2. (ARM, 35 bodova) Računalni sustav za upravljanje parkiralištem sastoji se od procesora ARM, dva RTC sklopa (RTC1 i RTC2, rade u prekidnom načinu, spojene na IRQ, signal takta vođenja je 1kHz) i GPIO sklopa. Adrese sklopova odaberite

2. (ARM, 35 bodova) Računalni sustav za upravljanje parkiralištem sastoji se od procesora ARM, dva RTC sklopa (RTC1 i RTC2, rade u prekidnom načinu, spojene na IRQ, signal takta vođenja je 1kHz) i GPIO sklopa. Adrese sklopova odaberite sami.

Parkiralište ima ulaznu i izlaznu rampu, tipku za otvaranje ulazne rampe i senzor koji dojavljuje dolazak automobila ispred izlazne rampe. Ulazna rampa se otvara isključivo pritiskom na tipku za otvaranje dok se izlazna rampa automatski otvara prilikom dolaska automobila. Parkiralište se sastoji od ukupno 50 parkirnih mjesta.

Na vrata A sklopa GPIO spojeni su sljedeći elementi sustava (signali aktivni u visokoj razini):

- bit 0 - izlazni, zatvaranje ulazne rampe
- bit 1 - izlazni, otvaranje ulazne rampe
- bit 2 - izlazni, zatvaranje izlazne rampe
- bit 3 - izlazni, otvaranje izlazne rampe
- bit 4 - ulazni, tipka za otvaranje ulazne rampe
- bit 5 - ulazni, senzor ispred izlazne rampe (u visokoj razini ako se automobil nalazi ispred izlazne rampe)

Na vrata B sklopa GPIO spojen je LCD prikaznik (kao na predavanjima):

- bitovi 0-6 - izlazni, ASCII znak
- bit 7 - izlazni, WR

Potrebno je napisati program za procesor ARM koji će na pritisak tipke otvoriti ulaznu rampu. Također, program treba automatski otvoriti izlaznu rampu prilikom dolaska automobila (koristiti senzor). Nakon otvaranja rampe (ulazne ili izlazne) potrebno je istu i zatvoriti nakon 20 sekundi. Napomena: koristiti zaseban RTC sklop za svaku rampu. Tipku ne

ispitujemo ako je ulazna rampa već otvorena i senzor ne ispitujemo ako je izlazna rampa otvorena. Stanja rampi pratimo pomoću vlastitih varijabli. U početnom stanju potrebno je osigurati da su rampe zatvorene.

Dodatno je potrebno prebrojavati sve automobile koje ulaze i izlaze s parkirališta te na LCD prikaznik ispisati "DA" ako ima slobodnih mjesta na parkiralištu ili "NE" ako nema.

Napišite potprogram LCDWR (kao na predavanjima) pomoću kojega ćete slati pojedini znak na LCD. Potprogram prima znak za ispis registrom R9, a adresu GPIO sklopa potrebno je ponovno učitati. ASCII kodovi : 'A' = 41, 'D' = 44, 'E' = 45, 'N' = 4E, LCD briši = 0D, LCD prikaži = 0A. Ako je parkiralište puno tj. nema više slobodnih mjesta potrebno je onemogućiti otvaranje ulazne rampe.

Nastavak 2. zadatka