

## Projektiranje ugradbenih računalnih sustava Međuispit

### Zadatak 1. (5 bodova)

Potrebno je napisati program koji na početku izvršavanja jednom pročitati stanje priključka 18 sklopa PIOA. Ako je pritom pročitana jedinica, potrebno je priključke od 12 do 19 sklopa PIOB dodijeliti periferiji A. Ako je pročitana nula, spomenute priključke potrebno je konfigurirati kao linije koje se mogu spajati u ožičenu I funkciju (izlazne priključke s otvorenim odvodom - *open drain*). Pritezni otpornici na ovim linijama trebaju biti uključeni.

Nakon opisane inicijalizacije, potrebno je neprekidno čitati priključak 17 sklopa PIOA. Pročitane vrijednosti potrebno je ispisivati na priključke od 12 do 15 sklopa PIOB. Preostalim priključcima sklopova PIOA i PIOB nije dopušteno pristupati.

Pretpostaviti da na početku rada programa, PIOA i PIOB nisu inicijalizirani.

### Zadatak 2. (8 bodova)

Potrebno je kontinuirano generirati pravokutni signal perioda 4 s te frekvencije uzorkovanja 10 Hz. Uzorke signala potrebno je ispisivati na sklop PIOA i to osnovni signal na priključak 2 te njegov komplement na priključak 3.

Generiranje uzoraka potrebno je izvesti prekidnim načinom rada, pri čemu takt uzorkovanja dolazi iz vanjske jedinice spojene na priključak IRQ0. Pretpostaviti da je kod takta uzorkovanja referentan rastući brid.

### Zadatak 3. (5 bodova)

Potrebno je napisati funkciju koja mijenja izvor i frekvenciju takta mikrokontrolera. Ulazni parametar funkcije je ASCII znak. Ako je ulazni parametar jednak 'P' sklopovlje je potrebno konfigurirati da izvor takta bude PLL sklop, a frekvencija na kojoj radi mikrokontroler mora iznositi 30 MHz. Pretpostaviti da kristalni oscilator radi na frekvenciji 20 MHz te da on već radi u stacionarnom stanju. Odabrati maksimalno vrijeme utitravanja PLL sklopa. Osigurati čekanja tijekom prijelaznih pojava. Ako ulazni parametar nije jednak 'P', zadržati postojeće stanje izvora takta.



#### Zadatak 4. (8 bodova)

Napisati program koji neprekidno generira brojeve od 0 do 15 i upisuje ih u dvije vanjske jedinice koje su spojene na priključke PA0-PA3 odnosno PA4-PA7. Ako je broj paran, potrebno ga je upisati u prvu, a ako je on neparan, potrebno ga je upisati u drugu jedinicu.

Program se mora izvršavati na sklopovlju mikrokontrolera AT91SAM7X. Za pisanje podataka na skup priključaka PA potrebno je koristiti funkciju `fprintf()`. Potrebno je koristiti redefiniranje ulazno-izlaznih funkcija ako su poznate sljedeće deklaracije:

```
int fprintf (FILE * f, const char * s);  
  
int fputc (int c, FILE * f);  
int ferror (FILE * f);  
  
typedef struct __FILE FILE; // stdio.h  
extern FILE __stdin, __stdout, __stderr; // stdio.h
```

Pretpostaviti da je dana funkcija za inicijalizaciju sklopa PIOA, oblika

```
void init_PIOA (void)
```

#### Zadatak 5. (3 boda)

Nacrtati memorijsku mapu mikrokontrolera AT91SAM7X i opisati mapiranje unutrašnjih memorija. Opisati način adresiranja periferija. Gdje se nalazi memorijski prostor u kojem se vide periferije i upravljačko sklopovlje?

#### Zadatak 6. (3 boda)

Opisati princip učitavanja programske podrške u Flash memoriju mikrokontrolera pomoću SAM-BA programske podrške. Opisati zahtjeve na takt koji moraju biti zadovoljeni slučaju učitavanja preko USB sučelja, odnosno preko RS232 veze.

#### Zadatak 7. (3 boda)

Skicirati pojednostavljenu blokovsku shemu sklopa *Real-time Timer* i opisati način njegovog rada. Opisati način čitanja glavnog brojila RTT sklopa.