

Pismeni ispit iz Osnova digitalnih računala

ISPIT TRAJE 120 MINUTA. DOZVOLJENO JE IMATI SAMO POPISE NAREDBI KOJI DOLAZE KAO PRILOZI KNJIGA "OSNOVE PROCESORA FRISC" I "OSNOVE PROCESORA ARM".
 NIJE DOZVOLJENA UPORABA RUČNOG RAČUNALA ILI KALKULATORA, KAO NI MOBILNIH UREĐAJA (MOBITELA)
 NEKOMENTIRANI I NEUREDNI ZADACI NEĆE BITI ISPRAVLJANI!
 ZBOG PREPISIVANJA I/ILI POSJEDOVANJA RJEŠENIH PRIMJERA PONIŠTAVA SE CIJELI ISPIT.

- Riješite sljedeće zadatke (postupak rješavanja mora biti vidljiv):
 - Zadan je realni broj -23.6875. Odredite 32-bitni IEEE zapis tog broja. Rezultat prikažite kao heksadekadski 32-bitni broj. (3 boda)
 - Broj 13 prikažite u sljedećim 8-bitnim formatima zapisa: jedinični komplement, dvojni komplement, BCD (nepakirani), NBC. (4 boda)
 - Broj -18 prikažite u sljedećim 8-bitnim formatima zapisa: jedinični komplement, dvojni komplement i zapis sa bitom za predznak. (3 boda)
- U računalnom sustavu nalaze se FRISC, uvjetna vanjska jedinica (bazne adrese FFFFFFF0₍₁₆₎) povezana na motor, CT (bazne adrese FFFFFFF20₍₁₆₎) na koji je spojen generator frekvencije od 50kHz i bezuvjetna vanjska jedinica (bazne adrese FFFFFFF40₍₁₆₎) koja je spojena na prekidač za gašenje motora. Svaki okretaj motora uzrokovat će postavljanje spremnosti uvjetne vanjske jedinice. Napisati program koji broji okretaje motora, te uz pomoć CT-a svake sekunde provjerava brzinu vrtnje motora. Ako brzina prijeđe 76 okretaja u sekundi, tada treba ugaziti motor (slanjem ničice na bezuvjetnu vanjsku jedinicu), te zaustaviti procesor. CT mora raditi u prekidnom načinu. (10 bodova)
- Za procesor FRISC napisati potprogram CLZ koji emulira rad instrukcije CLZ (koja postoji u procesoru ARM). Ulazni podatak se prenosi preko registra R0, rezultat se vraća također preko registra R0. (Vrijednosti svih registara osim R0 moraju ostati sačuvane. (5 bodova)
 U glavnom programu korištenjem potprograma CLZ treba u bloku 32-bitnih podataka koji se nalazi od adrese 400₍₁₆₎ pa do 730₍₁₆₎ sve brojeve koji se mogu zapisati u 24 bita bez gubitka informacije prepisati u novi niz koji počinje od memorijske lokacije 850₍₁₆₎. Na mjesto tih brojeva u originalnom nizu zapisati podatak 0. (5 bodova)
- Za procesor ARM napisati potprogram koji zadani 32-bitni NBC broj pretvara u niz ASCII znakova koji predstavljaju binarni zapis tog broja, ali tako da svake 4 binarne znamenke odvoji razmakom (npr. 29 -> "0000 0000 0000 0000 0000 0001 1101"). Broj se u potprogram prenosi preko registra R0, dok se adresa od koje treba pohraniti pretvoreni broj u ASCII obliku prenosi preko registra R1. Pretvoreni niz ASCII znakova mora biti zaključen NUL znakom. Potprogram ne smije uništi niti jedan registar. (5 bodova)
 Glavni program treba podatke iz bloka podataka (32-bitnih) koji počinje na adresi 100₍₁₆₎ i zaključen je podatkom 0 pretvoriti u binarne ASCII zapise a rezultate spremati na lokacije 200₍₁₆₎, 230₍₁₆₎, 260₍₁₆₎, ... Broj pretvorenih brojeva potrebno je zapisati na lokaciju 90₍₁₆₎. (5 bodova)
- Za procesor ARM potrebno je napisati program koji pali svjetla na semaforu spojenom na port A GPIO sklopa. Semafor je spojen na sljedeći način: pin broj 0 spojen je na relej koji pali zeleno svjetlo, pin 1 spojen je na relej koji pali žuto svjetlo, a pin broj 2 spojen je na relej koji pali crveno svjetlo. Kad je na pojedinom pinu postavljena logička jedinica, tada je određeno svjetlo upaljeno.
 Kako ARM procesor u ovom sustavu nije opremljen RTC sklopom, upravljački sklop daje signal svaki puta kada treba obaviti promjenu na semaforu. (Upravljački sklop je spojen na pin 7, a signal je akivan u logičkoj jedinici). Kada ARM obradi signal, mora to dojaviti upravljačkom sklopu generiranjem impulsa na pinu 6.
 Semafor počinje sa crvenim svjetlom upaljenim. Kada primi prvi impuls mora upaliti žuto svjetlo. Na sljedeći impuls gasi žuto i crveno i pali zeleno. Nakon toga na sljedeći impuls gasi zeleno i pali žuto. I na kraju na sljedeći impuls gasi žuto i pali crveno. Nakon toga se sekvence ponavljaju. (ukratko C->CŽ->Z->Ž->C...). Adresa GPIO skolpa je FFFFFFFA0₍₁₆₎. (10 bodova)

(Za prolazak na pismenom ispitu potrebno je sakupiti barem 8 bodova iz zadataka koji se odnose na procesor FRISC, barem 8 bodova iz zadataka koji se odnose na procesor ARM, te minimalno 25 bodova iz svih zadataka zajedno.)