

2. KONTROLNA ZADAĆA IZ RAČUNALA 1

KONTROLNA ZADAĆA TRAJE **90 MINUTA**. DOZVOLJENO JE IMATI SAMO **POPIS NAREDBI** KOJI DOLAZI KAO PRILOG KNJIGE "OSNOVE PROCESORA FRISC" I "OSNOVE PROCESORA ARM". **NIJE DOZVOLJENA** UPORABA RUČNOG RAČUNALA, KALKULATORA NITI BILO KOJIH MOBILNIH UREĐAJA (MOBITELA). **NEUREDNI I NEKOMENTIRANI ZADACI NEĆE BITI ISPRAVLJANI!** ZBOG POSJEDOVANJA RJEŠENIH PRIMJERA I/ILI PREPISIVANJA **PONIŠTAVA SE CIJELA ZADAĆA (SVIM SUDIONICIMA)**.

1.) U računalnom sustavu s FRISC-om nalaze se: DMA jedinica (početna adresa 0xFFFFFE00), CT jedinica (p.a. 0xFFFFF000) i sklop zvučne kartice (adresa od 0xFFFF0000 do 0xFFFF8000). Sustav služi za prijenos glazbenih podataka iz memorije u spremnik zvučne kartice. Svake sekunde potrebno je napuniti spremnik 32-bitnim podacima koji se nalaze u memoriji od adrese 1000₍₁₆₎. CT treba generirati prekid svake sekunde i spojen je na INT0. DMA prijenos ostvariti krađom ciklusa. Ovaj proces se ponavlja 100₍₁₀₎ puta nakon čega je potrebno zaustaviti procesor i CT. Na CT je spojen signal frekvencije 50 kHz. Program napisati bez mogućnosti ostvarivanja prekida unutar prekida, jer se pretpostavlja da se svi podaci uspiju prebaciti unutar intervala od 1 sekunde. (10 bodova)

2.) U digitalnoj obradi podataka često korištena operacija je digitalno filtriranje. Filter se može opisati formulom: $y[n] = b_2 * x[n-2] + b_1 * x[n-1] + b_0 * x[n] + a_1 * y[n-1]$, gdje je $x[0], x[1], \dots, x[n], \dots$ ulazni niz 32-bitnih podataka, $y[0], y[1], \dots, y[n], \dots$ je izlazni rezultirajući niz, a b_2, b_1, b_0 i a_1 su koeficijenti filtra (zadane konstante). Za procesor ARM potrebno je napisati potprogram DIG_FILT koji implementira gornji digitalni filter na 32-bitnim 2^k-podacima. Pokazivač na ulazni niz $\{x[n]\}$ prenosi se preko registra R0, pokazivač na rezultirajući niz $\{y[n]\}$ prenosi se preko registra R1, a duljina niza prenosi se preko registra R2. Koeficijenti filtra prenose se preko sljedećih registara: $R3 = a_1$, $R4 = b_0$, $R5 = b_1$ i $R6 = b_2$. (6 bodova)

Napisati glavni program koji koristeći potprogram DIG_FILT filtrira niz od 100₍₁₆₎ podataka spremljenih od početne adrese 1000₍₁₆₎ i sprema rezultirajući niz na adresu 2000₍₁₆₎. Koeficijenti filtra su: $a_1 = -8$, $b_0 = 2$, $b_1 = 20$, $b_2 = 10$. (4 boda)

Napomena: Specijalni slučaj su $y[0]$ i $y[1]$ za koje su potrebni članovi $x[-2]$, $x[-1]$ i $y[-1]$. U potprogramu ovo treba prepoznati i za članove s negativnim indeksima treba uzeti vrijednost 0.

3.) Računalni sustav sastoji se od procesora ARM, GPIO (adresa 0xFFFF0000) sklopa i kontrolne jedinice CNTRL koja služi za mjerenje udjela triju sirovina u proizvodnom procesu. Jedinica CNTRL spojena je na GPIO Port A i to sa 4 priključka. Prva tri priključka su ulazni i spojeni su na bitove 0, 1 i 2 (XPA[0]- XPA[2]) od porta A. CNTRL jedinica na ovim priključcima daje logičku '1' za svaku od 3 sirovine kada je njezin udio u procesu zadovoljavajući, a inače daje logičku '0'. Četvrti priključak je izlazni i spojen je na bit 3 (XPA[3]) porta A. Pomoću ovog priključka procesor ARM zaustavlja i pokreće proizvodni proces. Ukoliko udio bilo koje od sirovina nije zadovoljavajući, potrebno je ugasiti proces slanjem logičke '0' na XPA[3]. Kada udio svih sirovina postane zadovoljavajući, treba uključiti proces slanjem logičke '1' na XPA[3]. Upravljanje procesom ponavljati beskonačno. (10 bodova).