

## PISMENI ISPIT IZ RAČUNALA 1

PISMENI ISPIT TRAJE **120 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.) Riješiti sljedeće zadatke (postupak rješavanja mora biti vidljiv):

- Odrediti 32-bitni IEEE zapis broja 313.625. Rezultat prikazati kao broj u heksadekadskoj bazi (6 bodova)
- Broj 33 prikazati u sljedećim 8-bitnim formatima: jedinični komplement, dvojni komplement, NBC i pakirani BCD (2 boda)
- Broj -46 prikazati u sljedećim 8-bitnim formatima: jedinični komplement, dvojni komplement, NBC i zapis s bitom za predznak (2 boda)

2.) Za procesor FRISC napisati potprogram koji za 32-bitni NBC broj  $x$  računa funkciju  $f(x) = (x * 18 + 5) / 4$ . Argument  $x$  i povratna vrijednost prenose se preko stoga. U potprogramu se ne smije uništiti sadržaj niti jednog registra. Množenja ostvariti pomoću posmaka ulijevo, a dijeljenje pomoću posmaka udesno ( $x * 18 = x * 16 + x * 2$ ). Pretpostaviti da neće doći do prekoračenja opsega. (7 bodova)

U glavnom programu tabelirati vrijednost funkcije za brojeve od 0 do 1000<sub>(16)</sub> i tabelu spremi od adrese 1000<sub>(16)</sub>. (3 boda)

3.) U sustavu se nalaze FRISC, dvije prekidne vanjske jedinice VJ1 (0xFFFFF00), VJ2 (0xFFFFF10), dvije bezuvjetne vanjske jedinice BVJ1 (0xFFFFF20), BVJ2 (0xFFFFF30) i CT jedinica (0xFFFFF30). Prekidne vanjske jedinice služe za mjerenje brzine vrtnje dva motora (M1 i M2), i to tako da za odgovarajući motor vanjska jedinica generira prekid kada on napravi jedan okret (VJ1 za M1 a VJ2 za M2). Bezuvjetne vanjske jedinice služe za upravljanje motorom. Slanjem 0 na bezuvjetnu vanjsku jedinicu odgovarajući motor se gasi, a slanjem 1 on se pali. Potrebno je svake sekunde mjeriti brzinu vrtnje sva tri motora. Ako je brzina vrtnje nekog motora veća od 25 okr./sek, onda taj motor treba ugasi. Ako su ugašena oba motora onda je potrebno zaustaviti CT i procesor. Na CT je spojen signal takta 36 kHz. VJ1 je spojena na INT0, VJ2 je spojena na INT1 a CT na INT3. Problem riješiti bez omogućavanja prekida unutar prekida. (10 bodova)

4.) ARM: Potrebno je napisati potprogram koji ekspandira blok podataka koji je sažet na sljedeći način: Prvi podatak je prepisan u sažeti blok i služi kao bazni podatak za sljedeća 24<sub>(10)</sub> podataka. Ostatak bloka sadrži 24 8-bitna broja u 2<sup>k</sup> formatu koji predstavljaju razliku između izvornog podatka i baznog broja (razlika je uvijek u rasponu od -128 do 127). Npr. za sažeti blok od 5 podataka: 0000050<sub>(16)</sub>, 02<sub>(16)</sub>, 08<sub>(16)</sub>, -02<sub>(16)</sub>, 1A<sub>(16)</sub> ekspandirani blok je: 0000050<sub>(16)</sub>, 0000052<sub>(16)</sub>, 0000058<sub>(16)</sub>, 0000048<sub>(16)</sub>, 000006A<sub>(16)</sub>. Adresa bloka koji se ekspandira prenosi se u R0, a adresa na koju se sprema dobiveni blok prenosi se u R1. Potprogram treba sačuvati sve registre. (6 bodova)

Napisati glavni program koji ekspandira 40<sub>(10)</sub> sažetih blokova podataka koji se nalaze od adrese 1000<sub>(16)</sub> i sprema ih od adrese 2000<sub>(16)</sub>. (4 boda)

5.) U računalnom sustavu nalaze se ARM, RTC jedinica (0xFFFF0000) i GPIO jedinica (0xFFFF1000). GPIO preko porta A prima 8 bitni NBC podatak koji predstavlja temperaturu nekog proizvodnog procesa (u st. Celzusa). Priključci 0, 1 i 2 od porta B služe za signalizaciju. Njima se pale i gase lampice: crvena (XPB[0]), žuta (XPB[1]) i zelena (XPB[2]). Ukoliko je temperatura veća od 128 st. C treba upaliti crvenu lampicu slanjem '1' na XPB[0], a ugasi zelenu i žutu slanjem '0' na XPB[1] odn. XPB[2]. Isto učiniti sa žutom lampicom ukoliko je temperatura u rasponu [55, 128], odn. sa zelenom ukoliko je temperatura manja od 55 st. C. Svake sekunde potrebno je mjeriti temperaturu i obaviti gore prikazanu signalizaciju. Na RTC sklop je spojen signal frekvencije 100 Hz. (10 bodova)

(Za prolazak na pismenom ispitu potrebno je skupiti barem 8 bodova iz zadataka koji se odnose na FRISC, barem 8 bodova iz zadataka koji se odnose na procesor ARM, te minimalno 25 bodova iz cjelokupnog pismenog ispita)