

1. Na nekem računalniku skrajšamo čas izvajanja ALE ukazov z 12 urinih period na 3 urine periode. Kolikokrat hitreje se bo na tem računalniku izvedel program, v katerem je 70% ALE ukazov? **(16 točk)**

2. Procesor in pomnilniški modul DDR2 z oznako PC6400 sta povezana s 64-bitnim podatkovnim vodilom, frekvenca urinega signala na vodilu je 400 MHz, prenos pa se izvrši ob pozitivni in negativni fronti urinega signala.
 - a) Koliko prenosov v sekundi se izvede med procesorjem in pomnilniškim modulom? **(8 točk)**
 - b) Kakšna je kapaciteta te povezave v bajtih na sekundo? ($1M = 10^6$). **(12 točk)**

3. Procesor z 32-bitnim pomnilniškim naslovom in dolžino pomnilniške besede 1B ima set-asociativni predpomnilnik velikosti 2MB ($1M = 2^{20}$), ki je razdeljen na 2048 setov. Velikost bloka v predpomnilniku je 64B.
 - a) Kako velik je vsak set? **(6 točk)**
 - b) Kakšna je stopnja asociativnosti tega predpomnilnika? **(6 točk)**
 - c) Kakšne vrste pomnilnik je potreben za pomnilniški del in kakšen za kontrolni del tega predpomnilnika? **(6 točk)**

4. Računalnik ima pomnilniško hierarhijo, ki jo sestavljajo predpomnilnik, glavni pomnilnik in navidezni pomnilnik. Kolikšen povprečni dostopni čas do pomnilniške hierarhije vidi CPE, če je:
 - dostopni čas do predpomnilnika 2ns (dve nanosekundi);
 - čas za prenos bloka iz glavnega pomnilnika v predpomnilnik 100ns (sto nanosekund) in verjetnost zadetka v predpomnilniku 98%;
 - čas za prenos bloka iz navideznega pomnilnika v glavni pomnilnik 8ms (osem milisekund) in verjetnost zgrešitve v glavnem pomnilniku $0,2 \cdot 10^{-5}$ (0,2 * deset na minus pet). **(16 točk)**

5. Zakaj lahko s cevovodno CPE dosežemo CPI, ki je v idealnem primeru enak 1? Kaj je vzrok, da je realni CPI večji od 1? **(12 točk)**

6. Za procesor ARM AT91SAM9260 napišite program v zbirniku. Program naj v tabeli z oznako TABELA, ki hrani 50 16-bitnih predznačenih celih števil, sešteje vsa negativna števila. Rezultat na koncu shranite v 32-bitno spremenljivko REZULTAT. Tabele TABELA in spremenljivke REZULTAT vam s psevdoukazi ni potrebno definirati. **(18 točk)**

1. Pri izvajanju nekega programa se 25% časa ukazi izvajajo zaporedoma in tega dela programa ne moremo pohitriti. Kolikšna bi bila največja možna pohitritev izvajanja tega programa z neskončnim številom procesorjev? **(16 točk)**
2. V največ dveh stavkih razložite, kaj razumete pod pojmom registrsko-registrski računalnik. **(10 točk)**
3. Procesor in pomnilniški modul DDR2 sta povezana s 64-bitnim vodilom, preko katerega se prenos izvrši ob vsaki pozitivni in negativni fronti urinega signala.
 - a) Kolikšna mora biti frekvenca ure na vodilu, če želimo doseči teoretično kapaciteto vodila 6,4 GB/s? **(10 točk)**
 - b) Koliko prenosov se izvrši v eni sekundi? **(6 točk)**
4. Pri računalniku s predpomnilnikom traja izvedba enega ukaza povprečno 6 urinih period, če v predpomnilniku ni zgrešitev (idealni CPI). V primeru zgrešitve v predpomnilniku je za prenos bloka v predpomnilnik potrebnih povprečno 12 urinih period. Za vsak ukaz je v povprečju potrebno 1,5 pomnilniškega dostopa.
 - a) Kolikšno je realno povprečno število urinih period, ki so potrebne za izvedbo enega ukaza (realni CPI), če je verjetnost zadetka v predpomnilniku 98%? **(10 točk)**
 - b) Kolikšen je realni MIPS tega računalnika, če je frekvenca ure 2,4 GHz? **(6 točk)**
5. Procesor AMD Opteron ima 512KB velik set-asociativni predpomnilnik L2 s stopnjo asociativnosti E=16 in 64B velikimi bloki. Pomnilniški naslov je dolg 48 bitov.
 - a) Na koliko setov je razdeljen predpomnilnik? **(6 točk)**
 - b) Kako velik in kakšne vrste pomnilnik je potreben za pomnilniški del tega predpomnilnika? **(6 točk)**
 - c) Kako velik in kakšne vrste pomnilnik je potreben za kontrolni del tega predpomnilnika? **(8 točk)**
 - d) Koliko prenosov je potrebnih za prenos bloka med predpomnilnikoma L1 in L2, če je povezava med njima 256-bitna? **(6 točk)**
6. Za procesor ARM AT91SAM9260 napišite program v zbirniku. Program naj v tabeli z oznako TABELA, ki hrani 50 16-bitnih nepredznačenih celih števil, prešteje števila večja od 50. Rezultat naj bo na koncu v registru R10. Tabele TABELA vam s psevdoukazi ni potrebno definirati. **(18 točk)**

Rezultati bodo objavljeni v sredo 1. februarja, ustni izpiti bodo od petka 3. februarja dalje.