

1. Za določen program, ki se je prevedel v strojne ukaze in izvedel na dveh različnih računalnikih R1 in R2, so bili izmerjeni naslednji podatki:

Meritev	Računalnik R1	Računalnik R2
Število strojnih ukazov	12×10^9	8×10^9
Frekvenca ure	2,4 GHz	2,2 GHz
\overline{CPI}	2	2,2

- a) Kateri računalnik ima večji MIPS? **(8 točk)**
 b) Kateri računalnik je (pri izvajanju tega programa) hitrejši? **(8 točk)**
2. Procesor in pomnilniški modul DDR4 (DDR = Double Data Rate) sta povezana s 64-bitnim podatkovnim vodilom, frekvenca urinega signala na vodilu je 800 MHz.
 a) Koliko prenosov v sekundi se izvede med procesorjem in pomnilniškim modulom? **(8 točk)**
 b) Kakšna je kapaciteta te povezave v bajtih na sekundo? ($1M = 10^6$). **(10 točk)**
3. Procesor AMD Opteron ima 512KB velik set-asociativni predpomnilnik L2 s stopnjo asociativnosti $E=16$ in 64B velikimi bloki.
 a) Na koliko setov je razdeljen predpomnilnik? **(8 točk)**
 b) Kako velik in kakšne vrste pomnilnik je potreben za pomnilniški del tega predpomnilnika? **(6 točk)**
 c) Koliko prenosov je potrebnih za prenos bloka med predpomnilnikoma L1 in L2, če je povezava med njima 256-bitna? **(6 točk)**
4. Pri računalniku s predpomnilnikom traja izvedba enega ukaza povprečno 3 urine periode, če v predpomnilniku ni zgrešitev (idealni CPI). V primeru zgrešitev v predpomnilniku je za prenos bloka v predpomnilnik potrebnih povprečno 12 urinih period. Za vsak ukaz je potrebno 1,4 pomnilniškega dostopa ($M_i = 1,4$).
 a) Kolikšno je realno povprečno število urinih period, ki so potrebne za izvedbo enega ukaza (realni CPI z upoštevanjem zgrešitev v predpomnilniku), če je verjetnost zadetka v predpomnilniku 98%? **(10 točk)**
 b) Kolikšen je realni MIPS tega računalnika, če je frekvenca ure 2,5 GHz? **(8 točk)**
5. Primerjajte lastnosti statičnih in dinamičnih RAM pomnilnikov (polprevodniški pomnilniki) tako, da za vsako vrsto napišete nekaj dobrih in nekaj slabih lastnosti.
 Kakšna vrsta dostopa se uporablja pri polprevodniških pomnilnikih?
 Zakaj se za te pomnilnike uporablja oznaka »polprevodniški«? **(12 točk)**
6. Za procesor ARM9 napišite program v zbirnem jeziku, ki izračuna vsoto vseh pozitivnih števil iz tabele (oznaka TABELA) desetih 16-bitnih predznačenih števil. Rezultat računajte v registru r3 in naj bo na koncu vpisan še v 32-bitno spremenljivko VSOTA. Tabele TABELA in spremenljivke VSOTA vam ni potrebno definirati s psevdoukazi. **(16 točk)**
Namig: v zanki berite elemente tabele. Če je trenutni element pozitiven, ga prištejte k r3. Rešitev bo krajša, če boste uporabili pogojno izvajanje ukazov.