

0. Na list z nalogami in na list z rešitvami napišite svoj priimek in ime ter vpisno številko. Na koncu oddajte list z nalogami, list z rešitvami in tabelo ukazov M68HC11 na katero ne pišite **(2 točki)**
1. Za primer 5-stopenjskega cevovoda kot je bil razložen na predavanjih odgovorite (kratko z enim stavkom):
- Kdaj pride do cevovodne nevarnosti? **(4 točke)**
  - Naštejte vrste cevovodnih nevarnosti! **(4 točke)**
  - Kdaj nastane kontrolna cevovodne nevarnosti? **(5 točk)**
  - Za naslednje tri ukaze, ki se izvedejo eden za drugim, napišite ali pride do cevovodne nevarnosti in če da, do kakšne in pri katerem ukazu. **(7 točke)**
- ```
ADD  R2, R3, R5 : R5 ← R2 + R3
ADD  R2, R4, R6 : R6 ← R2 + R4
SUB  R5, R6, R8 : R8 ← R5 - R6
```
2. Računalnik s frekvenco ure 1,25 GHz ima pomnilniško hierarhijo, ki jo sestavljata predpomnilnik in glavni pomnilnik. V predpomnilniku predvidevamo verjetnost zadetka 92%, čas dostopa do glavnega pomnilnika pa je 55 ns. Koliko urinih period sme trajati dostop do predpomnilnika, če želimo da CPE vidi povprečni dostopni čas 6 ns do celotne hierarhije? **(18 točk)**
3. V računalniku z 32-bitnim pomnilniškim naslovom in dolžino pomnilniške besede 1 bajt imamo direktni predpomnilnik velikosti 512 KB in velikostjo bloka 64 Bajtov.
- Koliko blokov vsebuje predpomnilnik? **(4 točk)**
  - Kako velik je kontrolni del predpomnilnika, če zanemarimo dodatne bite (umazani bit, veljavni bit, itn)? **(5 točk)**
  - V kateri blok predpomnilnika (desetiško) se preslika vsebina s pomnilniškega naslova 0FF8008F(hex)? **(6 točk)**
  - Kako velik bi bil lahko predpomnilnik, če bi namesto direktnega uporabili set-asociativni predpomnilnik z E=2 in bi želeli enako verjetnost zadetka? **(5 točk)**
4. Računalnik ima navidezen pomnilnik z odstranjevanjem in enonivojsko preslikavo navideznih naslovov v fizične. Čas dostopa do glavnega pomnilnika je 40ns. Velikost strani je 64KB, verjetnost napake strani je  $0,8 \cdot 10^{-5}$ . Izračunajte povprečni dostopni čas kot ga vidi CPE, če je čas dostopa do navideznega pomnilnika 9ms, hitrost prenosa med navideznim pomnilnikom in glavnim pomnilnikom pa 32MB/s. (Čas  $t_B$  je vsota dostopnega časa in časa, ki je potreben za prenos strani) **(20 točk)**
5. Napišite podprogram, ki iz izvorne tabele ITAB 8-bitnih predznačenih števil v ponorno tabelo PTAB prekopira le negativna števila. Podprogram sprejme 3 parametre: v indeksnem registru IX dobi naslov izvorne tabele, v indeksnem registru IY dobi naslov ponorne tabele, v registru A pa število elementov izvorne tabele. **(20 točk)**

Primer:

```
ORG      $2000
ITAB     FCB      34, 12, 55, -20, 125, -10, 10, -100, 0, 112
PTAB     RMB      10
        ...
        LDX      #ITAB
        LDY      #PTAB
        LDAA     #10
        BSR      PODPRG
```

1. Odgovor na:

- Ko izvršujemo izvršiti več ukazov zaporedoma, vsi podatki pa še niso na voljo oz. so napačni.
- Strukturne nevarnosti, podatkovne nevarnosti in kontrolne nevarnosti.
- Pri ukazih, ki spreminjajo vrednost PC.
- Pri zadnjem ukazu pride do cevovodne nevarnosti, saj vrednost R6 še ni znana.

| Urine periode  | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>6</sub> | T <sub>7</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ADD R2, R3, R5 | IF             | ID             | EX             | MA             | WB             |                |                |
| ADD R2, R4, R6 |                | IF             | ID             | EX             | MA             | <b>WB</b>      |                |
| SUB R5, R6, R8 |                |                | IF             | <b>ID*</b>     | EX             | MA             | WB             |

\*Podatek, ki ga potrebuje ID bo znan šele v času T<sub>6</sub>

2.  $f = 1,25 \text{ GHz} = 1,25 \cdot 10^9 \text{ s}^{-1}$

H = 92%

T<sub>ag</sub> = 55ns

T<sub>a</sub> = 6ns

$$T_a = T_{ap} + ((H - 1) \cdot T_{ag})$$

$$T_{ap} = 6ns - (0,08 \cdot 55ns)$$

$$T_{ap} = 1,6ns$$

$$T_{ap} = 1,6 \cdot 10^{-9}s \cdot 1,25 \cdot 10^9s^{-1}$$

$$T_{ap} = 2 \text{ periodi}$$

3.  $n = 32$

$$N = 2^{32}$$

$$M = 512KB = 2^{19}B$$

$$m = 19$$

$$B = 64B = 2^6B$$

$$b = 6$$

a)  $\text{št. blokov} = M/B = 512KB/64B = 8192$

b)  $\text{kontrolni del} = 2^{n-b-s} \cdot s = 2^{n-m} \cdot m - b = 2^{13} \cdot 13 = 8.192 \cdot 13 = 106.496b = 13KB$

c)

|                |     |                      |   |        |   |
|----------------|-----|----------------------|---|--------|---|
| n-1            | b+s | b+s-1                | b | b-1    | 0 |
| 00001111111111 |     | <b>0000000000010</b> |   | 001111 |   |

$$0000000000010(\text{bin}) = 2(\text{dec})$$

d) Zaradi predpomnilniškega pravila 2:1, je lahko predpomnilnik pol manjši – 256KB

4.  $P = 64KB = 2^{16}$

$$H-1 = 0,8 \cdot 10^{-5}$$

$$T_{aB} = 9 \text{ ms} = 9 \cdot 10^6 \text{ ns}$$

$$K = 32MB/s = 2^5 \cdot 10^6 B/s$$

$$T_{ag} = 40 \text{ ns}$$

$$T_B = 9ms + \frac{64KB}{32MB/S} = 9ms + \frac{2^{16}}{2^5 \cdot 10^6} s = 9ms + \frac{2^{11}}{10^3} ms = 9ms + 2,048ms = 11,048ms$$

$$T_a = T_{ag} + T_{ag} + (1 - H) \cdot T_B = 40ns + 40ns + (0,8 \cdot 10^{-5}) \cdot 11,048 \cdot 10^6 ns = 80ns + 88,384 \approx 160,4ns$$

5.

|        |           |        |
|--------|-----------|--------|
| PODPRG | CMPA #0   |        |
|        | BEQ KONEC |        |
|        | DECA      |        |
|        | LDAB 0, X |        |
|        | CMPB #0   |        |
|        | BGE SKOK  |        |
|        | STAB 0, Y |        |
|        | INY       |        |
| SKOK   | INX       | PODPRG |
| KONEC  | RTS       |        |

*rešil iKaloona  
popravlil: persil  
možnost napak*