

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. V pomnilniku je shranjen 8-bitni operand 7C (hex). Katero desetiško število predstavlja, če vemo da je zapisan v obliki s fiksno vejico in:
- Predstavitvi predznak in velikost **(6 točk)**
  - Dvojiškem komplementu **(6 točk)**
  - Predstavitvi z odmikom **(6 točk)**
2. Na računalniku se nek program izvaja 10 milisekund. Z uporabo Amdahlovega zakona izračunajte novi čas izvajanja programa, če 50% ukazov v programu 2-krat pohitrimo **(20 točk)**
3. Pri vmesniku za trde diske Ultra ATA/100 je frekvenca urinega signala na vodilu 25 MHz, kapaciteta vodila pa je 100MB/s ( $1M = 10^6$ ). V vsaki periodi urinega signala se izvršita dva prenosa (ob pozitivni in negativni fronti). Izračunajte širino (v bitih) te podatkovne povezave. **(18 točk)**
4. Za računalnik imamo podatke o trajanju posameznih vrst ukazov in o njihovi pogostosti pri izvajanju nekega programa:

Vrsta ukazov	Trajanje ukaza v urinih periodah	Pogostost v %
LOAD / STORE ukazi	6	30
ALE ukazi	3	40
Pogojni skoki-pogoj izpolnjen	5	?
Pogojni skoki-pogoj ni izpolnjen	4	?
Brezpogojni skoki	3	10

- Izračunajte CPI in pri tem upoštevajte, da pri 25% pogojnih skokov pogoj ni izpolnjen **(8 točk)**
  - Izračunajte MIPS, če je frekvenca urinega signala 1,2 GHz **(4 točke)**
  - Koliko časa (v sekundah) traja pri tem računalniku izvajanje ukaza za pogojni skok, če je pogoj izpolnjen in koliko, če pogoj ni izpolnjen? **(6 točk)**
  - Ali izračunani MIPS velja za poljuben program? **(4 točke)**
5. Napišite zaporedje ukazov v zbirniku za 68HC11, ki vsebino akumulatorja A z ukazom CLRA najprej postavi na 0 in nato v akumulator A naloži vrednost 130 (DEC). Kakšno je stanje zastavic Z, C, V in N po tem ukazu? Nato naj se prišteje akumulatorju A vrednost 126 (Dec). Kakšno je stanje zastavic Z, C, V in N po tem ukazu? Nato naj se akumulatorju A prišteje še vrednost 2. Kakšno je stanje zastavic Z, C, V in N po tem ukazu? Kakšna je končna vsebina v akumulatorju A? **(20 točk)**

1.  $7C_{(16)} = 0111\ 1100_{(2)}$

$$\begin{aligned} 7_{(16)} &= 7_{(10)} = 0111_{(2)} \\ 7:2 &= 3 + 1 \\ 3:2 &= 1 + 1 \\ 1:2 &= 0 + 1 \\ 0:2 &= 0 + 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{(16)} &= 12_{(10)} = 1100_{(2)} \\ 12:2 &= 6 + 0 \\ 6:2 &= 3 + 0 \\ 3:2 &= 1 + 1 \\ 1:2 &= 0 + 1 \end{aligned}$$

a)  $(-1)^0 \sum_{i=0}^6 b_i 2^i = 1 \cdot (0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^7) = 124$

b)  $\sum_{i=0}^7 b_i 2^i - b_7 2^8 = (0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^7) - 0 \cdot 2^8 = 124 - 0 = 124$

c)  $\sum_{i=0}^7 b_i 2^i - 2^7 = (0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^7) - 2^7 = 124 - 128 = -4$

2.  $t_1 = 10\text{ ms}$   
 $f = 0,5$   
 $N = 2$   
 $t_2 = ?$

$$N(S) = \frac{N}{1 + (N-1) * f} = \frac{2}{1 + (2-1) * 0,5} = \frac{2}{1,5} = \frac{4}{3} \cong 1,33$$

$$t_2 = \frac{t_1}{N(s)} = \frac{10ms}{4/3} = 7,5ms$$

3.  $f = 25\text{MHz}$  (frekvenca )  
 $k = 100\text{MB/s}$  (kapaciteta vodila)  
 $p = \frac{1}{2}$  (čas prenosa v periodi)  
 $v = ?$  (vodilo v bitih)

$$k = v \cdot f : p$$

$$v = \frac{k}{f : p} = \frac{100\text{MB} / s}{25\text{M} / s : 1/2} = 2B = 16\text{bitov}$$

4.

a) PS je:  $20\% * 0,75 = 15\%$   
 PS ni:  $20\% * 0,25 = 5\%$

$$CPI = \sum_{i=1}^5 CPI_i \cdot p_i = 6 \cdot 0,3 + 3 \cdot 0,4 + 5 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,05 + 3 \cdot 0,1 = 4,25$$

b)  $MIPS = \frac{f_{CPE}}{CPI \cdot 10^6} = \frac{1,2 \cdot 10^9}{4,25 \cdot 10^6} = \frac{1200}{4,25} \cong 282,35$

c)  $t_{PSizpol} = 5 \cdot \frac{1}{1,2 \cdot 10^9 s^{-1}} \cong 4,2ns$

$$t_{PSni-izpol} = 4 \cdot \frac{1}{1,2 \cdot 10^9 s^{-1}} \cong 3,3ns$$

d) Ne. Velja samo za programe z isto pogostostjo ukazov kot napisani v tabeli.

5.

	ORG	\$2000	
	ORG	\$E000	
START	LDAA	#130	; Z=0, C=0, V=0, N=1
	ADDA	#126	; Z=1, C=1, V=0, N=0
	ADDA	#2	; Z=0, C=0, V=0, N=0
			; končna vrednost
			; akumulatorja je 2
	NOP		
	ORG	\$FFFE	
	FDB	START	
	END		