

- Tentin mukana jaetaan taulukko "H8S/2000 CPU Instruction set & - codes". Palauta se tentin jälkeen!!!
- Kirjoita vastauspaperiin, milloin olet tehnyt harjoitustyöt (esim. Talvi 09, Kesä 08...)
- Tentissä on sallittua käyttää tiedekunnan funktiolaskinta.
- Ohjelmointitehtävissä hahmottele vastauksesi ensin suttupaperille.
- Kirjoita selkeästi!!!!

- 1 Kirjoita heksadesimaalisina ne luvut, jotka käännin tuottaa kysymysmerkkien paikalle alla olevan ohjelman riveillä 17, 18 ja 28. (Käskytaulukon takasivulta näet, mikä luku vastaa mitäkin rekisteriä käskyn rekisterikentässä.) (4p)

```

6 00FFFFC0                .section muuttujat,data,locate=h'FFFFC0
7 00FFFFC0                tulos: .res.b 1
8
9 00FFA200                .section omakoodi,code,locate=h'ffa200
10 00FFA200 7A0500FFA22E  mov.l  #arvot, ER5
11 00FFA206 6511         xor.w  R1, R1
12 00FFA208 15AA         xor.b  R2L, R2L
13
14 00FFA20A 6C58      jatka:  mov.b  @ER5+, R0L
15 00FFA20C A80F         cmp.b  #15, R0L
16 00FFA20E 58E00006    bgt   vali_1      ;greater than
17 00FFA212 ???         cmp.b  #-15, R0L
18 00FFA214 ???         bge   vali_2      ;greater or equal
19
20 00FFA218 17D0      vali_1: exts.w  R0
21 00FFA21A 0901         add.w  R0, R1
22 00FFA21C 0A0A         inc.b  R2L
23
24 00FFA21E 7A2500FFA238    cmp.l  #arvot+10, ER5
25 00FFA224 46E4         bne   jatka
26
27 00FFA226 01D051A1    divxs.b R2L, R1
28 00FFA22A ???         mov.b  R1L, @tulos
29 00FFA22C 40FE         bra   $
30
31 00FFA22E 18110A    arvot: .data.b 24, 17, 10
32 00FFA231 04FEF8F1EFE8E2 .data.b 4, -2, -8, -15, -17, -24, -30

```

- 2 a) Kuinka monta kertaa rivillä 25 sijaitseva bne-käsky on suoritettu, kun rivillä 17 sijaitseva cmp.b-käsky suoritetaan ensimmäisen kerran? (2p)  
b) Mikä on osoitteen tulos 8-bittinen sisältö ohjelman päätyttyä? (3p)  
c) Miten (millä muutoksilla) ohjelman suoritusaikaa voitaisiin pienentää? (3p)
- 3 Yllä olevassa ohjelmassa rivillä 14 sijaitsevan mov.b-käskyn toimintakuvaus on: @ERs→Rd8,ERs32+1→ERs32; N: ↓, Z: ↓, V: 0; states:3. Selosta kaikki käskyn suoritukseen liittyvät tapahtumat yksitellen (mieluiten ranskalaisin viivoin), kun tehtävän mov.b-käsky rivillä 14 suoritetaan. Aloita siitä, kun suoritin asettaa käskyn osoitteen FFA 20A osoiteväylälle. (6p)

- 4 Viereinen aliohjelma `get_char` lukee vastaanottimelta merkin ja kaituttaa sen näytölle. Toteuta aliohjelma niin, että edellisten toimintojen lisäksi luettu merkki siirretään pääohjelmaan pinon kautta. Kirjoita myös esimerkki(pää-)ohjelma, jossa vastaanotettu merkki haetaan pinosta. (6p)

```
get_char:  btst  #6, @SSR_0
           beq   get_char
           mov.b @RDR_0, R0L
           bclr  #6, @SSR_0
           mov.b R0L, @TDR_0
           bclr  #7, @SSR_0
           rts
```

- 5 Alla oleva palveluohjelma mittaa ajoittimen kanavaan kytketyn signaalin (kantiaallon) taajuuden hertzeinä. Kirjoita aliohjelma, joka tulostaa näytölle lasketun taajuuden kilohertzeinä. Oletetaan, että sarjaliitynnän ohjain on alustettu. (6p)

```
start:     .section koodi,code,locate=h'ffa200
           mov.l #h'ffefc0, ER7      ;pino
           bclr  #5, @MSTPCRA       ;TPU:n virta päälle
           bclr  #0, @P1DDR        ;TIOCA0 tulojohtimeksi
           mov.b #b'00000000, R0L   ;jatkuva toiminta, esijakaja 1
           mov.b R0L, @TCR_0
           mov.b #b'00001000, R0L   ;nousevia reunoja odotetaan
           mov.b R0L, @TIORH_0
           bset  #0, @TSTR         ;pulssilaskuri käyntiin

           bset  #5, @SYSOCR       ;8-tasoinen keskeytysjärjestelmä
           mov.b #h'17, R0L        ;TPU:n prioriteetti ykköseksi
           mov.b R0L, @IPRF
           mov.b #1, R0L          ;lediportin johdin lähdeksi
           mov.b R0L, @PGDDR

           bclr  #0, @TSR_0       ;tapahtumalippu nollataan
           btst  #0, @TSR_0       ;odotetaan ensimmäistä tapahtumaa
           beq   eka
           mov.w @TGRA_0, R1      ;tapahtuman aika talteen
           bclr  #0, @TSR_0

           bset  #0, @TIER_0      ;sallitaan kanavan AC keskeytykset
           andc #b'11111000, EXR  ;maski nollaksi

TGI_pal:   mov.w @TGRA_0, R0      ;luetaan uusi aika
           bclr  #0, @TSR_0      ;kuitataan keskeytyspyyntö
           mov.w R0, R2          ;uusi aika väliavarastoon
           sub.w R1, R0          ;uusi aika - vanha aika -> R0
           mov.l #24000000, ER1   ;ER1 + R0 -> R1
           divxu.w R0, ER1
           mov.w R1, @taajuus
           mov.w R2, R1          ;uusi aika on nyt vanha aika
           rte

           .section vektorit,code,locate=0
           .data.l start
           .org h'80             ;TIOA-pyyntö vektoripaikka
           .data.l TGI_pal
           .end
```