



- 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   vali_2: 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)

KÄÄNNÄ!!!

- 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
```

mov.b R0L, @TDR_0

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

```
.section koodi,code,locate=h'ffa200
start:  mov.l  #h'ffefc0, ER7      ;pino
        bclr  #5, @MSTPCRA     ;TPU:n virta päälle
        bclr  #0, @PIDDR       ;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        ;pulsilaskuri käyntiin

        bset  #5, @SYSCR       ;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

eka:    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 väliivarastoon
        sub.w R1, R0           ;uusi aika - vanha aika -> R0
        mov.l #24000000, ER1
        divx.w R0, ER1         ;ER1 / R0 -> R1
        mov.w R1, @taaajuus
        mov.w R2, R1           ;uusi aika on nyt vanha aika
        rte

.section vektorit,code,locate=0
.data.l start
.org h'80
.data.l TGI_pal
.end
```