

- Tentin mukana jaetaan taulukko "H8S/2000 CPU Instruction set & Instruction codes". Palauta se tentin jälkeen!
- Ohjelmointitehtävissä suunnittele ratkaisusi ensin suttupaperille ja kirjoita vasta sitten puhtaaksi vastauspaperiin.
- Merkitse paperiin, kummassa luentoryhmässä olet ollut. Tee merkintä myös mahdollisesta kesäkurssista.
- Tehtäväpaperia ei palauteta, ota se mukaasi, kun lähdet. Funktiolaskimen käyttö on sallittua.

- 1 a) Kirjoita heksadesimaalisina ne luvut, jotka käännin tuottaa kysymysmerkin paikalle oheisen ohjelman riveillä 2, 5, 6 ja 8 (4 pistettä):

```

1   00020A10          name      merkit
2   000000FF   ?     error     equ      h'ff
3   00020A10
4   00020A10          org      h'20a10
5   00020A10   ?     mov.l   #teksti, ER4
6   00020A16   ?     mov.b  #error, R1L
7   00020A18
8   00020A18   ?     loop:  mov.b  @ER4+, R3L
9   00020A1A 470A     beq    valmis
10  00020A1C AB3A     cmp.b  #' ', R3L
11  00020A1E   ?     bne    loop
12  00020A20
13  00020A20 0A09     laske: inc.b  R1L
14  00020A22  --     mov.b  @ER4+, R3L
15  00020A24 46FA     bne    laske
16  00020A26 40FE     valmis: bra   $
17  00020A28
18  00020A28 5475746B teksti: dc.b  'Tutki: montako merkkia?', 0
      693A206D
      6F6E7461
      6B6F206D
      65726B6B
      69613F00
19  00020A40          end

```

- b) Käskytaulukossa kuvataan BRANCH-käskyn toiminta hypyn toteutuessa seuraavasti: $PC \leftarrow PC + d$. Ratkaise ensin rivin 11 käänntulos ja totea sitten binääriluvuilla paperille laskien, että hyppy osuu kohtaan LOOP (2 pistettä).

- 2 Edellisen tehtävän ohjelma ratkaisee erään tehtävän. Mikä se tehtävä on? Minkä tuloksen ohjelma tässä tapauksessa laskee?

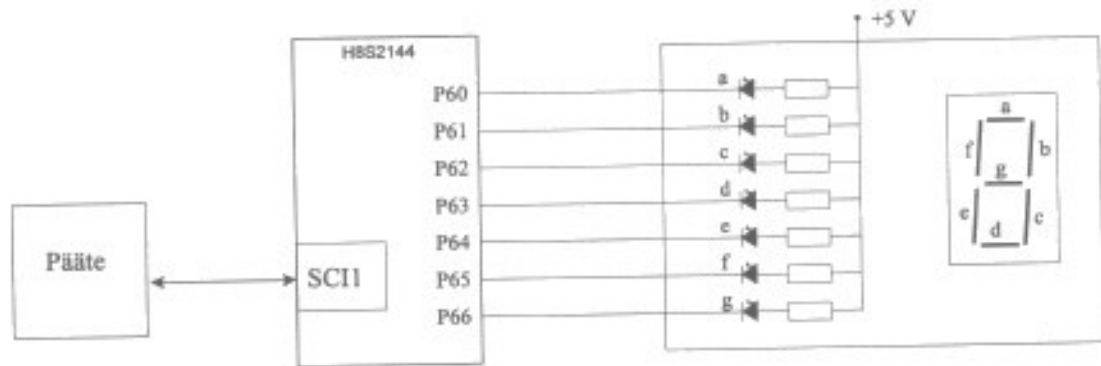
- 3 Kirjoita aliohjelma, joka laskee summan

$$sum = \sum_{k=1}^n 2^k$$

Aliohjelman parametrit välitetään rekistereissä seuraavasti: $\begin{cases} n \rightarrow R0L & 0 \leq n \leq 15 \\ sum \rightarrow R1 \end{cases}$

Ohjelman pituus saa olla enintään 15 käskyä (malliratkaisuun tuli 6 käskyä). Ratkaisun periaate on myös selitettävä.

- 4 Porttiin P6 on liitetty kuvan esittämällä tavalla 7-segmenttinäyttö (portin kirjoitusosoite on P6DR). Näytön ledit ovat sellaista tyyppiä, että portti voi niitä suoraan ohjata.



Transmit data register empty (TDRE)
 Receive data register full (RDRF)
 Overrun error (ORER)
 Framing error (FER)
 Parity error (PER)
 Transmit end (TEND)
 Multiprocessor bit (MPB)
 Multiprocessor bit transfer (MPBT)

SSR – serial status register

TDRE	RDRF	ORER	FER	PER	TEND	MPB	MPBT
R/W+	R/W+	R/W+	R/W+	R/W+	R	R	R/W

Alla esitetty ohjelma kaiuttaa pääteeltä näppäilyt merkit. Oletamme, että vain numeromerkkejä 0...9 näppäilylään. Muunna ohjelma sellaiseksi, että se kaiutuksen sijasta näyttää 7-segmenttinäytöllä suurinta numeroa, joka on näppäilyt ohjelman käynnistymisen jälkeen (ennen ensimmäistä näppäilyä näytetään miinusmerkkiä). Portti P6 ja sarjaportti SCI1 ovat valmiiksi alustetut. Numeromerkkien ASCII-koodit ovat välillä h'30 ... h'39. Vastauksessa saa olla enintään 20 uutta käskyriviä.

```

merkki:    org     h'ffe080
           ds.b   1

           org     h'20154                ;(virhetilan keskeytyksen palvelu ei
           bra     Rx_int                  ; ole näkyvissä)

alku:      org     h'20a10
           mov.l   #h'fff000, ER7
           bsr     alusta_SCI
           bset    #6, @SCI_SCR1          ;keskeytysten sallinta
           andc    #b'01111111, CCR

muuta:     nop
           nop
           bra     muuta                  ;tässä on laaja ohjelmisto, joka
                                           ; käyttää kaikkia suorittimen
                                           ; registreitä

alusta_SCI: :
           rts                            ;portin P6 ja sarjaportin alustus

Rx_int:    push.w  R0
           mov.b   @SCI_RDR1, R0L
           bclr   #6, @SCI_SSR1
           mov.b   R0L, @merkki
           mov.b   R0L, @SCI_TDR1
           bclr   #7, @SCI_SSR1
           pop.w   R0
           rte
  
```

- 5 Tarkastele muistikomponentteja, jotka ovat tyyppejä EPROM, FLASH ja RAM. Esitä jokaisesta kaksi erityistä ominaisuutta, jotka kuvaavat kyseistä komponenttia tai sen sisältämää muistia olennaisella tavalla.