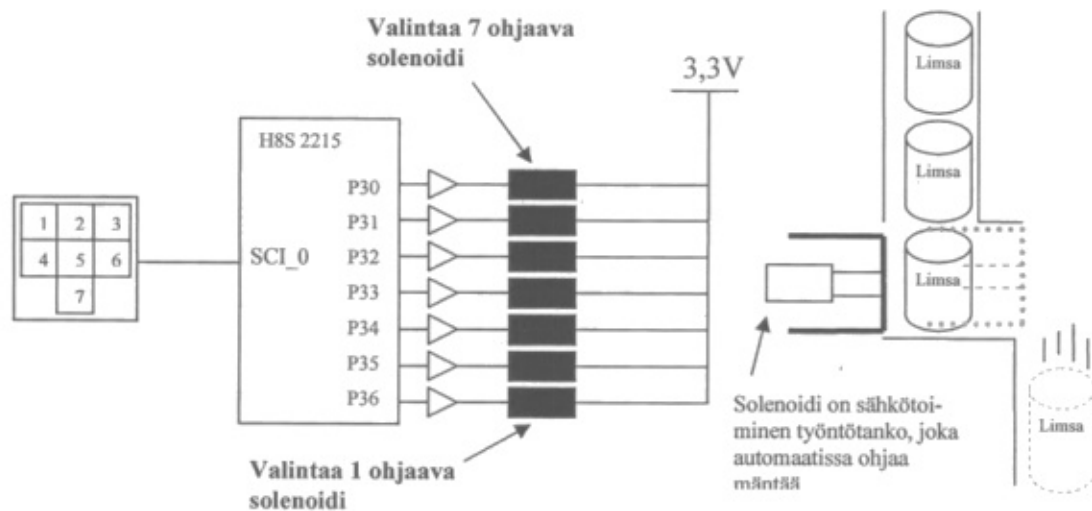


- 3 Oletetaan, että edellisen ohjelman suoritus on edennyt riville 299. Ohjelman tekijä on virheellisesti kirjoittanut käskyn `BRA viive` sen sijaan, että hänen olisi pitänyt kirjoittaa aliohjelmakutsu `BSR viive`. Mistä osoitteesta ohjelman suoritus jatkuu, kun `RTS`-käsky aliohjelman päätteeksi suoritetaan. Osoitteen tarkka arvo on pääteltävissä. Perustella kannattaa. (6p)
- 4 Tarkastellaan virvoitusjuoma-automaatin toimintaa. Asiakas valitsee haluamansa juoman painamalla näppäinpäätteen numeroa 1...7 (päänteellä ei muita näppäimiä). Kontrolleri käynnistää solenoidin, joka työntää valitun juoman automaatissa olevaan kaukaloon. Tee ohjelma, joka ohjaa asiakkaan valinnan perusteella oikeaa solenoidia. Solenoidia pidetään päällä 1s / osto, jotta se ehtii työntää tölkin kaukaloon (kuvassa katkoviivalla). Pääte lähettää ascii-merkin näppäiltäessä. Alustukset on tehty. (6p)



```
wait_RDRF: btst    #6, @SSR_0
            beq     wait_RDRF
            mov.b  @RDR_0, R0L
            bclr   #6, @SSR_0

            .
            .
            bclr  #x, @P3DR; Solenoidi x päälle
            .
            .
            bset  #x, @P3DR; Solenoidi x pois päältä
            .
            .
```

- 5 Selitä 8-tasoinen keskeytysjärjestelmä. (6p)

- 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 funktiolaskinta. Ota tehtäväpaperi mukaan, kun poistut.
- Ohjelmointitehtävissä hahmottele vastauksesi ensin suttupaperille.
- Kirjoita selkeästi!!!!

- 1 Kirjoita heksadesimaalisina ne luvut, jotka käännin tuottaa kysymysmerkkien paikalle alla olevan ohjelman riveillä 279, 282, 283 ja 306. (Käskeytaulukon takasivulta näet, mikä luku vastaa mitään rekisteriä käskeyn rekisterikentässä.) (6p)

```

274 00000000          .section kayn_vekt,code,locate=0
275
276 00000000 00FFA200          .data.l h'ffa200
277
278 00FFA200          .section omakoodi,code,locate=h'ffa200
279 00FFA200 ???          start:  mov.b    #1, R0L
280 00FFA202 6A88FE3F          mov.b    R0L, @PGDDR
281 00FFA206 7A0700FFEFC0      mov.l    #h'ffa100, ER7
282 00FFA20C ???          mov.w    @koodi+2, R5
283 00FFA212 ???          loop:  bset    #0, @PGDR ;ledi sammuu
284 00FFA216 79000064          mov.w    #100, R0 ;700 ms
285 00FFA21A 5526             bsr     viive
286 00FFA21C 1015             shll.w  R5
287 00FFA21E 4416             bcc     pois ;C=0
288 00FFA220 1015             shll.w  R5
289 00FFA222 4506             bcs     yli1 ;C=7
290 00FFA224 79000064          mov.w    #100, R0 ;700 ms
291 00FFA228 4004             bra     yli2
292 00FFA22A 7900012C          yli1:  mov.w    #300, R0 ;300 ms
293 00FFA22E 7F0F7200          yli2:  bclr    #0, @PGDR ;ledi syttyy
294 00FFA232 550E             bsr     viive
295 00FFA234 40DC             bra     loop
296
297 00FFA236 790001F4          pois:  mov.w    #500, R0
298 00FFA23A 7F0F7200          bclr    #0, @PGDR ;ledi syttyy
299 00FFA23E 4002             bra     viive
300 00FFA240 40FE             bra     $
301
302 00FFA242 79011F3E          viive:  mov.w    #7998, R1
303 00FFA246 1B51             milli:  dec.w    #1, R1
304 00FFA248 46FC             bne     milli } 7ms
305 00FFA24A 1B50             dec.w    #1, R0
306 00FFA24C ???             bne     viive
307 00FFA24E 5470             rts
308
309 00FFEFC0          .section taulukko,code,locate=h'ffa100
310 00FFEFC0 EA00          koodi:  .data.w  b'1110101000000000 ;h'EA00
311 00FFEFC2 EE00          .data.w  b'1110111000000000 ;h'EE00
312          .end

```

- 2 Yllä olevassa tehtävässä aliohjelman viive sisemmän silmukan suoritus kestää 1 ms. Piirrä PG0-johtimen jännite ajan funktiona, kun ohjelmaa suoritetaan rivien 283–295 välillä. Muista merkitä myös käyttämäsi asteikko. (6p)

KÄÄNNÄ!!!