Ukesoppgaver - LMC del 2

Oppgave 1 (Rest)

Skriv et program for LMC som leser inn to positive tall a og b og så beregner a mod b, dvs resten vi får når vi deler a med b. (I Python skriver vi dette $a \,\%\, b$.) Hvis for eksempel brukeren skriver inn tallene 22 og 5, skal svaret bli 2.

Hint: For å finne resten, må vi trekke fra b mange ganger til vi kommer under 0. Så må vi legge til b igjen for å få den riktige resten. I eksempelet over vil vi få følgende verdier:

22 17 12 7 2 -3 2

Hint: Det *kan* være greit å gjøre den første deloppgaven i Oppgave 3.

Oppgave 2 (BRZ)

I denne oppgaven skal vi programmere LMC til å utføre sjekkene nedenfor. For å skrive ut "sant" eller "usant" kan man skrive ut henholdsvis en "1" eller "0". Det går også an å skrive ut en "T" eller "F" her hvis man vil prøve noe litt mer avansert. Anta at "a" er første input og "b" er andre input (hvis angitt). Husk å teste implementasjonen!

1. $a == 0$ (gir "1" dersom input er 0).
2. $a == 2$ (gir "1" dersom input er 2).
3. $2a == 2$ (gir "1" dersom input er 1).
4. $2a == 2b$ (gir "1" dersom input a er lik input b).

Oppgave 3 (BRP)

Programmer LMC til å utføre sjekkene nedenfor slik som i oppgaven over. Husk å teste implementasjonen din.

1. $a >= 0$ (gir "1" dersom input er større enn eller lik 0)
2. $a < 0$ (gir "1" dersom input er mindre enn 0)
3. $a > 0$ (gir "1" dersom input er større enn 0)
4. $2a >= b$ (gir "1" dersom det dobbelte av a er større enn eller lik input b)

Oppgave 4 (En teller og litt til)

Du og en kollega arbeider i LMC Supercomputing AS. Kollegaen din har skrevet et lite program for LMC som regner ut summen av alle tall bruker gir som input til LMC. Programmet skriver ut summen og avslutter når bruker gir en "0" (NULL) som input:

```
start   INP
        // Sett inn teller her
        BRZ exit
        ADD sum
        STA sum
        BRA start
exit    LDA sum
        OUT
        HLT
sum     DAT 0
```

Dessverre er ikke programmet helt ferdig. Det skal også telle antall tall bruker gir (ekskludert siste "0"). Kollegaen din har planlagt å legge inn denne telleren på den andre instruksjonen i programmet over, som er markert med en kommentar ("Sett inn teller her"). Du husker hvordan en teller ser ut og bestemmer deg for å fortsette med planen til kollegaen din:

```
        LDA teller
        ADD en
        STA teller

// Data paa slutten av programmet.
teller  DAT ??
en      DAT en
```

Fullfør programmet og skriv ut telleren på slutten. Hva må startverdien (DAT ??) på telleren være?

Hint: Hva skjer med inputen fra bruker dersom vi bare setter inn telleren der kollegaen din har foreslått?

Oppgave 5 (fra prøveeksamen 2018)

Gitt følgende program:

```
start   LDA     x
        OTC
        OTC
        LDA     y
        OTC
        HLT
        LDA     z
        OTC
        HLT

x       DAT     65
y       DAT     98
z       DAT     33
```

Hva skrives ut når denne koden kjøres?

- AAb!
- Abb!
- AAb
- Abba
- Noe annet

Oppgave 6 (fra konteeksamen 2018)

Hva skrives ut når dette programmet kjøres og brukeren gir 5 som input?

```
        INP
        STA     x
        ADD     x
        STA     x
        ADD     x
        OUT
        HLT
x       DAT     0
```

- 20
- 5
- 0
- Noe annet

Oppgave 7 (fra eksamen 2018)

Programmet nedenfor skal lese inn diverse tall. Det siste tallet skal være 0, og det er ingen andre forekomster av 0. Programmet skal telle antall ekte positive tall (dvs tall som er > 0) og skrive ut dette antallet. Negative tall skal ignoreres. Sekvensen

3 3 4 -1 -2 5 0

skal gi svaret 4 siden det er 4 tall som er > 0.

```
start   INP
        BRZ     slutt
        BRP     k
        BRA     start
k
        :
        BRA     start
slutt   LDA     x
        OUT
        HLT

x       DAT     0
y       DAT     1
```

Programmet mangler noen instruksjoner der det står et kolon (:). Hvilke instruksjoner mangler?

Alternativ a

```
LDA     x
ADD     1
STA     x
```

Alternativ b

```
LDA     1
ADD     x
```

Alternativ c

```
LDA     x
ADD     y
STA     x
```

Alternativ d

```
ADD     x
STA     x
```

Alternativ e

```
ADD   y
STA   x
```

Oppgave 8

Her kommer en liten nøtt. Du har følgende program, som består av tre strenger:

- string0: "IFI"
- string1: "in1020"
- string2: ":)"

Hvilken input må bruker gi for å få skrevet ut "1020"?

```
        INP
        ADD loader
        STA print
print   HLT
        BRZ exit
        OTC
        LDA print
        ADD en
        STA print
        BRA print
exit    HLT
string0 DAT 73
        DAT 70
        DAT 73
        DAT 0
string1 DAT 105
        DAT 110
        DAT 49
        DAT 48
        DAT 50
        DAT 48
        DAT 0
string2 DAT 58
        DAT 41
        DAT 0
loader  LDA 0
en      DAT 1
```