

Obligatorisk oppgave 2 i IN1020

Dette dokumentet har 3 deler:

- Deloppgave 1 – LMC-programmering
- Deloppgave 2 – Tallsystemer
- Innlevering

Sørg for at du har lest og forstått alle delene før du leverer.

Deloppgave 1 – LMC-programmering

Oppgaven går ut på å skrive et lite program for LMC-maskinen. Programmet skal lese inn noen ikke-negative tall, og så skrive ut summen av dem, og om summen er et partall eller et oddetall.

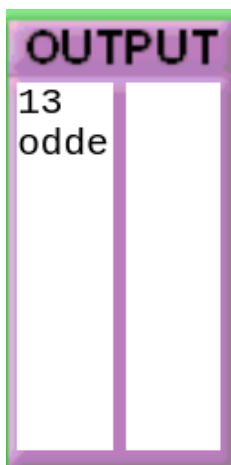
Nærmere bestemt skal programmet gjøre følgende:

- Det skal lese inn et heltall vi kan kalle n . Dette tallet angir antall tall som brukeren skal lese inn i neste steg.
- Så skal programmet lese inn n ikke-negative heltall og beregne summen av dem. Du kan anta at brukeren kun gir lovlig input.
- Når innlesningen er ferdig (når n tall er lest inn fra brukeren), skal programmet skrive ut summen.
- Så skal programmet beregne $sum \bmod 2$ (dvs, resten vi får når vi deler summen på 2).
- Hvis summen er et partall (altså, $sum \bmod 2 = 0$), skal programmet skrive ut «par»; i motsatt fall skal det skrive ut «odde».

Figur 1 viser hvordan utskriften vil se ut i simulatoren etter at tallene

4 1 1 0 11

er lest inn og programmet har avsluttet. (Det er ikke så farlig om linjeskift og blanke blir litt annerledes.)



Figur 1: eksempel på utskrift i LMC

Hint

Det er ikke så lurt å prøve å skrive hele programmet før man tester det ut. Prøv heller dette:

- Start med et miniprogram som leser ett tall og så stopper.
- Utvid det med å lese n tall.
- Utvid programmet til å summere tallene og skrive det ut.
- Utvid programmet til å beregne sum mod 2; dette gjøres enklest ved å trekke fra 2 til man får et negativt resultat. (Det finnes en ukeoppgave om dette.)
- Legg til den siste utskriften for å gjøre programmet ferdig.

En Python-versjon

For å illustrere hva programmet skal gjøre, viser Figur 2 hvordan en løsning i Python kunne sett ut. Dette er bare en illustrasjon; ditt program behøver ikke virke nøyaktig på samme måte så lenge det oppfyller kravene.

```
1  sum = 0
2
3  n = int(input(""))
4  while n != 0:
5      n = n - 1
6      sum = sum + int(input(""))
7
8  print(sum)
9  if sum % 2 == 0:
10     print("par")
11 else:
12     print("odde")
```

Figur 2: Et tilsvarende program i Python

Deloppgave 2 - Tallsystemer

I denne delen av oppgaven skal vi jobbe litt med tallsystemer. Som vi husker fra forelesningene, så angir vi basen for tallene vi skriver i et «subskript» etter tallet, slik at f.eks. i vårt dagligdagse, desimale, tallsystem, så kan vi skrive et lite 10-tall etter, for å være helt eksplisitte på hva vi mener. Vi kan derfor stille opp f.eks. følgende utsagn

$$15_{10} = 1111_2$$

hvor vi ser at 15 i 10-tallsystemet er det samme som 1111 i det binære 2-tallsystemet.

Oppgaven er som følger:

Vi skal nå lage et nytt tallsystem, der vi bruker base 30, i stedet for 10 eller 2 som vist over.

- a) Hvilke symboler vil du bruke som siffer i ditt tallsystem? Forklar valget ditt.

b) Regn ut følgende, og vis hvordan du gjør dine utregninger

$$10_{10} = ??_{30}$$

$$36_{10} = ??_{30}$$

$$42_{10} = ??_{30}$$

$$420_{10} = ??_{30}$$

c) Anta nå at $a = 100_{10}$ og $b = 421_{10}$. Vis hvordan du regner ut $a_{30} + b_{30}$.

Innlevering

Innleveringen skal gjøres i Devilry. Den skal inneholde følgende:

For del 1: En .txt-fil med assemblerkode for LMC; du trenger ingen medfølgende rapport. Assemblerkoden skal fungere på LMC-simulatoren brukt i undervisningen; <https://peterhigginson.co.uk/lmc/>. Koden skal være rimelig oversiktlig og med nok kommentarer til at det er lett å forstå hva som skjer.

For del 2: Skriv et lite dokument i PDF-format som svarer på deloppgave **a**, **b** og **c**, med forklaringer underveis. Det skal være tilstrekkelig til at den som retter forstår hvordan du har tenkt.

Lykke til!