



Norges teknisk-naturvitenskapelige  
universitet  
Institutt for datateknikk og  
informasjonsvitenskap

Alle teorispørsmål skal besvares og begrunnes. Alle oppgavene skal demonstreres til en studentassistent på sal. I oppgaver der du skriver programkode skal også denne vises fram. Lykke til!

Vi skal i denne øvingen se på betingelser, samt repetere litt om funksjoner og input fra tidligere øvinger.

## 1 Teori

- a) Hva er forskjellen på et *høynivå*- og et *lavnivå-programmeringsspråk*?
- b) Hva gjør *programtelleren* (program counter)?
- c) Hva gjør en *kompilator*?

## 2 Enkle betingelser

For å kontrollere programflyt benytter vi oss ofte av betingelser og boolske variabler. I forbindelse med å finne feil i kode (“debugge”), er det mange som i enkle tilfeller skriver ut verdien av variabler til skjerm som man ellers ikke ville skrevet ut, slik at man enklere kan forstå hvorfor programmet ikke gjør akkurat det man ønsker.

I denne oppgaven skal dere opprette en global boolsk variabel *debug*. Deretter skal dere definere en funksjon *add*, som tar inn to heltall, og skriver ut summen av disse til skjerm. Dersom *debug* er sann skal dere inne i funksjonen også printe verdien av tallene som summeres.

Eksempel på utskrift dersom *debug* er sann og tallene som sendes inn til funksjonen er 7 og 4:

### Eksempel 1

---

Tallene som summeres er 7 og 4.

11

---

### 3 Funksjoner

- a) Lag en funksjon; sirkel, som tar inn radius av en sirkel og skriver ut omkretsen og arealet av sirkelen. Formater utskriften slik at tallene kun skrives ut med to desimaler.

*Hint: Importer biblioteket 'math' slik som i tidligere øvinger for å enkelt få den riktige verdien av  $\pi$ .*

Eksempel på utskrift når radius av sirkelen er 1:

#### Eksempel 2

---

Areal: 9.86

Omkrets: 6.28

---

- b) Bruk funksjonen din fra a) til å finne omkrets og areal av en sirkel med radius 10.
- c) Er verdien 10 i forbindelse med funksjonskallet i (b) et argument eller et parameter? Beskriv kort forskjellen mellom disse.
- d) Lag en funksjon som tar inn omkrets og areal av en sirkel og printer radiusen av sirkelen til skjerm. Velg selv om du ønsker å tillate desimaltall. Dersom omkrets  $> 0$ , skal radius beregnes utifra omkretsen, ellers skal radius beregnes utifra arealet.
- Dette gjør at brukeren av funksjonen selv kan velge hvilken verdi radiusen beregnes fra.
- Eksempel på funksjonskall:

#### Kodesnutt 1

---

```
radius(3,0)
```

---

- e) Hva vil følgende program skrive til skjerm? Hvorfor?

*Hint: Det kan være lurt å ha lest om scope og globale variabler før man gjør denne oppgaven*

#### Kodesnutt 2

---

```
a = 1

def foo(a):
    a = a ** 2
    print(a)

foo(2)
print(a)
```

---

### 4 Kollektiv-app

I forbindelse med en kul app du er i ferd med å lage for brukere av kollektivtrafikken i byen du har flyttet til skal du lage enkel funksjon som skriver ut hvilken billettpris brukeren skal betale utifra ett input-parameter; alder. Prisen er bestemt utifra følgende tabell:

Kategori	Alder	Pris
Småbarn	< 5 år	Gratis
Barn	5 - 15 år	10 kr
Ungdom	16 - 20 år	20 kr
Student	21 - 25 år	30 kr
Voksen	25 - 60 år	40 kr
Honør	> 60 år	Gratis

Test funksjonen med eksempler fra alle kategoriene.

## 5 Andregradsligning

I denne oppgaven skal du lese inn input fra bruker ved hjelp av den innebygde funksjonen `input`.

Om man tar kvadratroten av et negativt tall vil man få et såkalt imaginært tall. Formelen for å løse andregradsligninger på formen  $ax^2 + bx + c = 0$  er  $x = \frac{-b \pm \sqrt{d}}{2a}$ , der  $d = b^2 - 4ac$ .

Fortegnet til  $d$ , og om  $d$  er null eller ikke gir oss nyttig informasjon om løsningene til andregradsligningen. Den følgende tabellen viser de ulike hendelsene og hva de sier om løsningen til andregradsligningen.

	Løsningsområde	Antall røtter
$d < 0$	Imaginær	2
$d > 0$	Reell	2
$d = 0$	Reell	1 (dobbelrot)

Lag et program som ber om de tre verdiene  $a$ ,  $b$  og  $c$ , regner ut  $d$ , forteller brukeren om løsningene til andregradsligningen er imaginære, og om ligningen har én eller to løsninger. I alt har programmet tre mulige utfall.

### Eksempel 3

Ligningen  $2x^2 + 4x + 9 = 0$  har to imaginære løsninger.

Ligningen  $-x^2 + 5 = 0$  har to reelle løsninger.

Ligningen  $2x^2 + 4x + 2 = 0$  har én reell dobbelrot.