UiT

NORGES
ARKTISKE
UNIVERSITET

SENSORVEILEDNING

For eksamen i: **INF-1400 Objektorientert Programmering**
Dato: **Tirsdag 26. mai 2015**

Sensorveiledningen er på 6 sider inklusiv forside

Fagperson/intern sensor: John Markus Bjørndalen.
Telefon: 90148307

UNIVERSITETET I TROMSØ

Les gjennom hele oppgavesettet før du begynner å løse oppgavene.

Oppgavene kan besvares på Norsk, Engelsk, Svensk eller Dansk.

I besvarelsen kan du bruke Python, pseudokode eller en kombinasjon.

Noen oppgaver har kun en "a)". Dette er for å tydeliggjøre hva selve spørsmålet som skal besvares er, det har ikke falt ut noen delspørsmål.

Noen norske termer som er brukt i stedet for de engelske fra boka:

- Klasse - class
- Arv - inheritance
- Atributt - Attribute
- Metode - Method

Del A

Romskipet Dawn har fotografert flere lyse punkter på miniplaneten Ceres. Mens vi venter på at den skal komme enda nærmere underholder vi oss selv med å lage et enkelt spill. Siden konspirasjonsteoretikere allerede har bestemt seg for at lysene er fra romvesener lager vi et rom-invasjonsspill.

Det er selvfølgelig helt utenkelig at romvesener er fredelige.

Vi skal bare skissere deler av spillet siden vi har begrenset tid. Derfor skal dere ikke utvikle mer av spillet enn det som er angitt i oppgavene under — i hvert fall ikke før dere har forlatt eksamenslokalet.

Oppgave 1 - 25%

Vi har følgende klasser som representerer romskip:

- `Jagere` - som har `n_kanoner`, `n_skudd`, `n_raketter`, `skjold`, `skade`
- `Hangarskip` - som har `n_kanoner`, `n_skudd`, `n_raketter`, `skjold`, `skade`, `skip` (liste over skip som har landet)
- `Fraktskip` - som har `n_kanoner`, `n_skudd`, `n_raketter`, `skjold`, `skade`, `last` (liste over ting som skipet frakter)

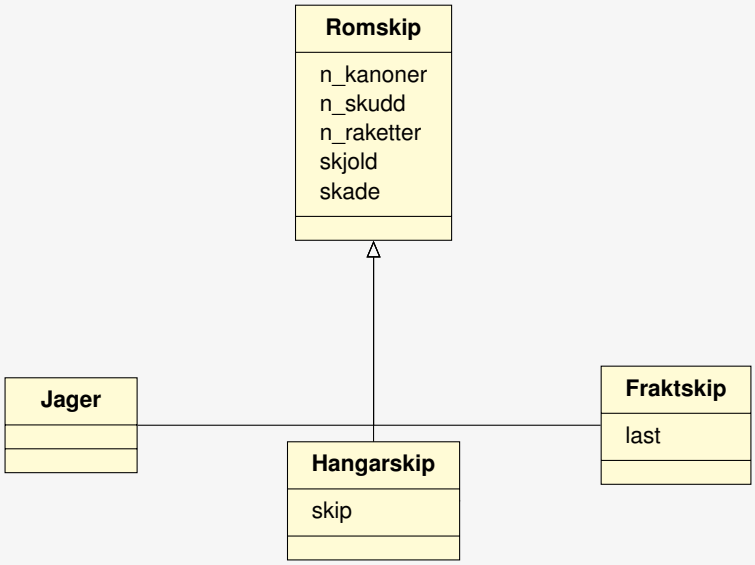
Hvor `n_` brukes for attributter som angir antall. `n_skudd` og `n_raketter` angir hvor mange skudd og raketter som er igjen. `skjold` angir hvor mye skjold som er igjen (romskip tar bare 50% skade når skjoldene er oppe) og `skade` angir "hitpoints" som er igjen for romskipet.

De forskjellige romskipene vil også ha egenskaper som vi foreløpig ignorerer (maks antall skudd, hastighet, maks skade og så videre).

Vi har kun angitt attributter i denne oppgaven, så metoder trenger du foreløpig ikke tenke på.

a) Generaliser klassene over ved å introdusere en ny klasse (`Romskip`). Tegn opp klassehierarkiet for den nye klassen og klassene som er angitt over. Du trenger ikke å skrive kode.

Vi krever ikke eksakte UML-diagram (vi har brukt enkle UML-diagram i kurset). En mulig løsning er som følger.



De viktigste poengene som må med her for å få full uttelling:

- Felles attributter flyttet til `Romskip`
- `skip` ligger i `Hangarskip`
- `last` ligger i `Fraktskip`
- Pilene peker til Romskip.

Oppgave 2 - 20 %

Vi antar at det kan være flere lag med i spillet som alle har mange romskip. For å regne ut styrken til hvert lag trenger vi en funksjon som regner ut styrken til et gitt lag basert på en liste over romskipene til laget.

```
POENG_JAGER = 10
POENG_HANGARSKIP = 100
POENG_FRAKTSKIP  =  70

def team_score(romskip):
    """Regner ut en styrkefaktor for et lag basert på en liste (romskip) med
    romskipene til laget"""
    pass
```

a) Lag funksjonen `team_score` som regner ut poeng basert på hvilken type hvert romskip er. Konstantene øverst (`POENG_JAGER`, `POENG_HANGARSKIP`, `POENG_FRAKTSKIP`) angir hvor mange poeng hver type romskip gir.

Ulempen med dette er at vi må endre `team_score` og legge til konstanter hvis vi ønsker å legge til flere klasser. Vi kan gjøre dette mer fleksibelt ved å erstatte konstantene over med en klasseattributt (`STYRKEPOENG`) i hver av romskipklassene.

b) Vis hvordan du gjør dette ved å bruke `Jager`-klassen som eksempel. Vis hvordan du implementerer `team_score` når du kan bruke klasseattributten STYRKEPOENG.

Et lite hint: funksjonen i b) burde bli merkbart enklere enn den i a).

a) Oppgaven tester at de kan finne typen til et objekt. De trenger ikke huske eksakt Python-syntax hvis de istedet forklarer hva de gjør og angir pseudokode.

```
def team_score_a(romskip):
    score = 0
    for r in romskip:
        if isinstance(r, Jager):
            score += POENG_JAGER
        elif isinstance(r, Hangarskip):
            score += POENG_HANGARSKIP
        elif isinstance(r, Fraktskip):
            score += POENG_FRAKTSKIP
    return score
```

b) Her tester vi en vanlig bruk av klasseattributter for å erstatte globale konstanter. Vi tester også at de skiller mellom objekt- og klasseattributter, men kan likevel gi noen poeng hvis de bruker objekt-attributter.

```
class Jager(Romskip):
    STYRKEPOENG = 10
    def __init__(self):
        super().__init__()

def team_score_b(romskip):
    return sum([r.STYRKEPOENG for r in romskip])
```

Oppgave 3 - 25 %

En romstasjon i spillet trenger forsvarsverk rundt seg. Foreløpig har vi bare lagt til raketter og kanoner. Weapon-klassen under kan vi riktignok bruke, men det vil være mer hensiktsmessig å *spesialisere*[1] den slik at vi enkelt kan legge til flere våpentyper i framtiden.

```
class Weapon:
    def __init__(self, weapon_type, cannon_shots=0, rockets=0, pos=None):
        self.weapon_type = weapon_type
        self.cannon_shots = cannon_shots
        self.rockets = rockets
        self.pos = pos

    def aim(self, target):
        """Returns a vector towards the target"""
         # placeholder, you don't need to change this method
        return []

    def fire(self, target):
        target_vector = self.aim(target)
        if self.weapon_type == "cannon":
            if self.cannon_shots > 0:
                print("Booom")
                objects.append(CannonBall(self.pos, target_vector))
                self.cannon_shots -= 1
        elif self.weapon_type == "rocket_launcher":
            if self.rockets > 0:
                print("Wooosh")
```

a) Bruk spesialisering av Weapon-klassen for å forbedre koden. Angi hvordan du ønsker å gjøre det og hvordan du bruker arv.

[1] Tenk i forhold til *generaliseringen* vi gjorde i oppgave 1

b) Implementer koden. Du trenger ikke å skrive noe av støttekoden rundt Weapon-klassen. Du trenger heller ikke å implementere `aim` (bare angi hvor du vil ha den).

Det finnes bedre løsninger enn den under (`fire` kunne vært generalisert bedre f.eks), men den vil være god nok. Det viktige her er at de får med seg hva som må gjøres i hver klasse.

```
class Weapon:
    """Nytt navn slik at jeg kan ha koden samlet i samme fil"""
    def __init__(self, pos=None):
        self.pos = pos

    def aim(self, target):
        """Returns a vector towards the target"""
         # placeholder, you don't need to change this method
        return []

    def fire(self, target):
        raise Exception("Base class should not fire")

class Cannon(Weapon):
    def __init__(self, cannon_shots=0, pos=None):
        super().__init__(pos=pos)
        self.cannon_shots = cannon_shots

    def fire(self, target):
        target_vector = self.aim(target)
        if self.cannon_shots >= 0:
            print("Booom")
            objects.append(CannonBall(self.pos, target_vector))
            self.cannon_shots -= 1

class RocketLauncher(Weapon):
    def __init__(self, rockets=0, pos=None):
        super().__init__(pos=pos)
        self.rockets = rockets

    def fire(self, target):
        target_vector = self.aim(target)
        if self.rockets >= 0:
            print("Woosh")
            objects.append(Rocket(self.pos, target_vector))
            self.rockets -= 1
```

Del B

Oppgave 4 - 15 %

```
class A:
    def __init__(self):
        pass

    def foo(self, val):
        print('A', val)

class  B(A):
    def __init__(self):
        super().__init__()
```

```
class  C(B):
    def __init__(self):
        super().__init__()

    def foo(self, val):
        print('B', val)

a = A()
b = B()
c = C()

a.foo(1)
b.foo(2)
c.foo(3)
```

a) Hva er polymorfi?

b) Angi hva programmet over skriver ut.

a) De bør i hvert fall ha med poenget at oppførselen til et objekt er forskjellig avhengig av typen til objektet. For eksempel vil et metodekall kjøre en gitt implementasjon av metoden avhengig av klassen til objektet.

b)
```
A 1
A 2
B 3
```

Oppgave 5 -15%

Gi en kort beskrivelse av 2 av de følgende uttrykk/konsepter:

- Klasse vs. objekt
- Multiple inheritance
- Mutable/immutable
- getter/setter
- Pattern (mønster)

Det holder med en kort beskrivelse av hvert av de to punktene de velger som tar med hovedtrekkene/konseptet.
Patterns har vi hatt med for første gang i år, så jeg er spent på om noen hiver seg på denne i år.