NTNU

Kunnskap for en bedre verden

TDT4110 Informasjonsteknologi grunnkurs:
Tema: Dictionaries og sets (mengder)
Utgave 3: Kap. 9

Terje Rydland - IDI/NTNU

Læringsmål og pensum

- Mål
  - Lære å forstå og kunne bruke sets (mengder)
  - Lære å forstå og kunne bruke dictionary
  - Lære å forstå og kunne bruke serialisering av objekter
- Pensum
  - Starting out with Python, Chapter 9: Dictionaries and Sets

Datastruktur for mengde (sets)

- Python har innebygd en datastruktur for å håndtere matematiske **mengder** (sets på engelsk).
- **Hvert element i en mengde er unik**, så du vil ikke få lagt til et element som finnes fra før.
- Mengder er **ikke ordnet**: kan ikke anta rekkefølgen.
- De fleste funksjoner for lister kan brukes for mengder.
- Mengder har flere spesifikke operasjoner bla.:
  - intersection (snitt): Kun elementer representert i begge mengdene
  - union: Alle elementer fra begge mengdene (kun en av hver)

Opprette og endre på mengder

- En mengde opprettes ved å bruke funksjonen set(x)

```
A = set([5,3,3,12])
B = set([True,'ost',23.2,92,False])
C = set("aaabcd") # gir 'a','b','c','d'
D = {9,4,1,3} # Lager en mengde
```

- Legge til og fjerne elementer fra en mengde:

```
A.add(9)          # Legg til ett element
A.update([3,4,2]) # Legg til flere elementer
B.remove(92)
```

Iterasjon og test av mengder

- På samme måte som for lister og filer, kan for-løkke brukes for å iterere over en mengde:

```
for x in mengde:
    print(x) # Skriver ut alle elementer
```

- Kan også undersøke om en verdi finnes eller ikke finnes i en mengde ved bruk av `in` eller `not in`:

```
if 1 in A:
    print("Verdien 1 er i mengden A")
if 5 not in A:
    print("Verdien 5 er ikke i mengden A")
```


Mengdeoperasjoner på A og B

- Union av to mengder:

```
C = A.union(B) # C blir union av A og B
```

- Snitt av to mengder:

```
C = A.intersection(B) # C blir snitt av A og B
```

- Forskjellen på to mengder:

```
C = A.difference(B) # Finnes i A, men ikke i B
```

- Symmetrisk forskjell på to mengder:

```
C = A.symmetric_difference(B) # Elementer som ikke deles av A og B
```

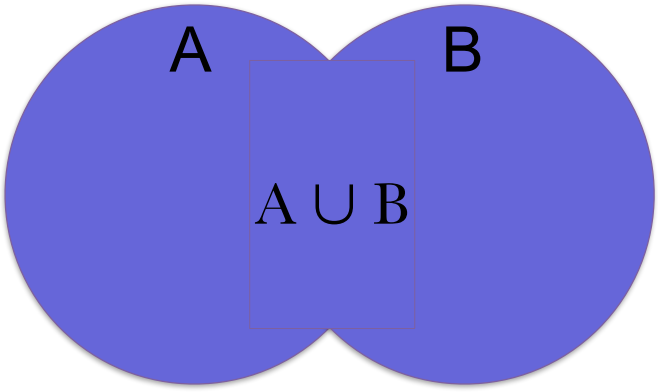
- Sjekke delmengde eller supermengde:

```
A.issubset(B) # Sjekker om A er delmengde av B
A.issuperset(B) # Sjekker om A er supermengde av B
```

Union av to mengder - Venn diagram

- $A \cup B$

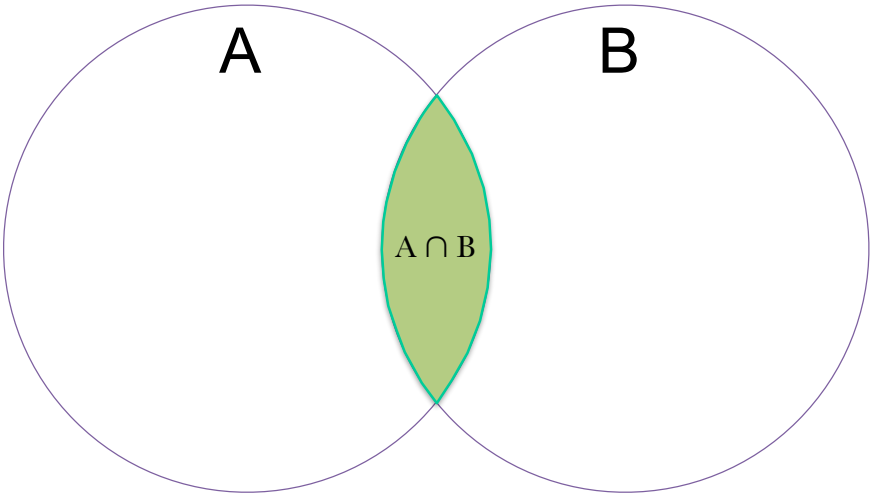
```
C = A.union(B) # C blir union av A og B
```



Snittet av to mengder - Venn diagram

- $A \cap B$

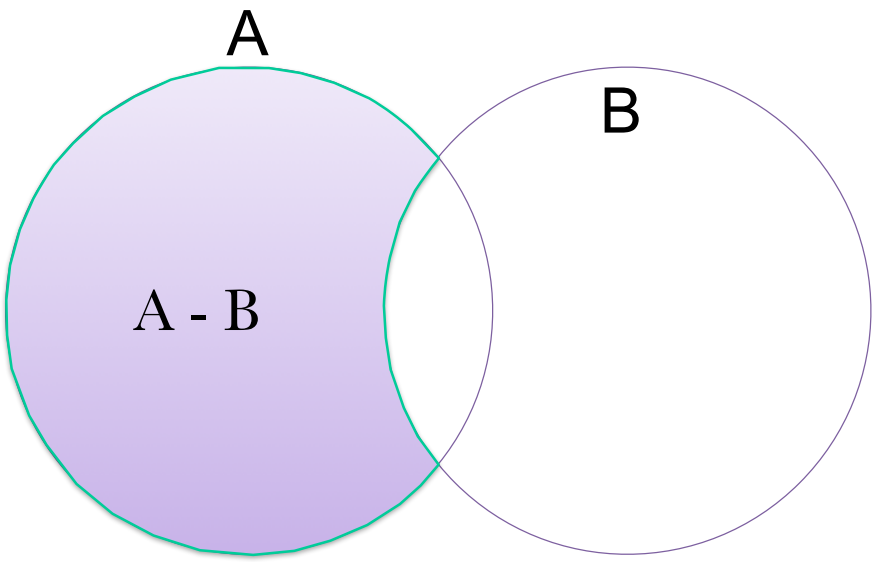
```
C = A.intersection(B) # C blir snitt av A og B
```



Forskjell på mengde A og B - Venn diagram

- A - B

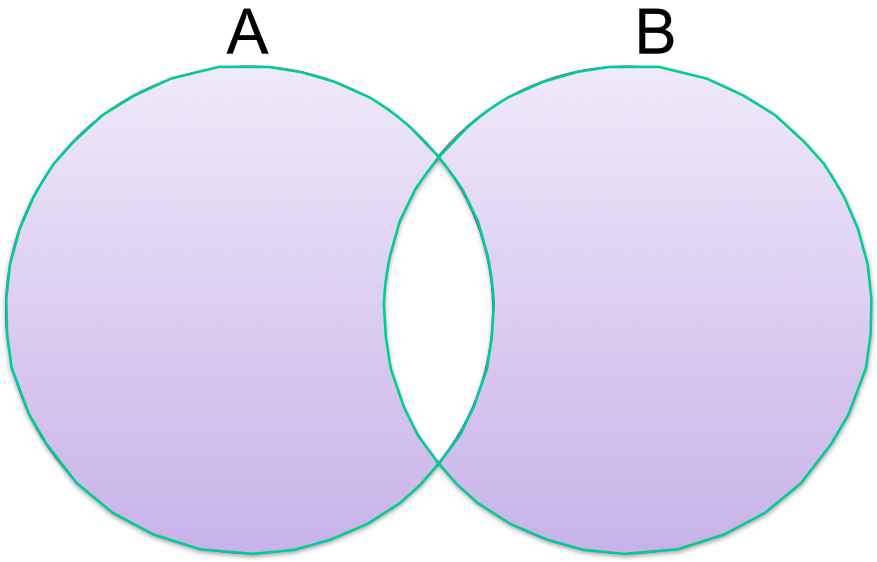
```
C = A.difference(B) # Finnes i A, men ikke i B
```



Symmetrisk forskjell på A og B - Venn diagram

- A Δ B $((A \cup B) - (A \cap B))$

```
C = A.symmetric_difference(B) # Elementer som ikke deles av A og B
```



Oppgave: mengder

- Skriv Python-koden for å gjøre følgende:
  - Spør bruker om å skrive inn to mengder ved hjelp av input, og lagre dette som mengdene A og B.
  - Skrive ut resultatet til skjerm av følgende:
    - Snitt av A og B (intersection)
    - Union av A og B (union)
    - Forskjell på A og B (difference)
    - Symmetrisk forskjell på A og B (symmetric_difference)
    - Test om A er delmengde av B (issubset)

`mengder.py`

Oppgave: mengder

*mengder.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Python/Keynote/Uke 44/Python/mengder...

```
A = set(eval(input("Skriv inn mengden A: ")))
B = set(eval(input("Skriv inn mengden B: ")))

print("Snitt av A og B er:",A.intersection(B))
print("Union av A og B er:",A.union(B))
print("Forskjell paa A og B er:",A.difference(B))
print("Symmetrisk forskjell paa A og B er:",A.symmetric_difference(B))
print("Sjekker om A er delmengde av B:",A.issubset(B))
```

Ln: 2 Col: 4

Datastruktur: *Dictionaries* Kap 9.1

- Dictionary er et objekt som lagrer en samling av data.
- Minner litt om lister men har klare forskjeller:
  - Defineres ved å bruke krøllparanteser { } (ALT+SHIFT 8/9 på Mac)
  - Kan bruke hva som helst som nøkkel(indeks) (ikke bare tall som i lister):
    - Tekst strenger, Heltall (men trenger ikke å være i rekkefølge), Flyttall, Sannhetsverdier (True eller False), En kombinasjon av de ovenfor

```
A = {}     # Tom dictionary
A['Kari'] = 92925492 # Oppretter et element
tlf={'Jo':73540000,'Per':92542312,'Else':54239212}
print(tlf['Per']) # Skriver ut verdien 92542312
```

- {nøkkel$_1$: verdi, nøkkel$_2$: verdi,…,nøkkel$_n$: verdi}

Bruk av operatorene in og not in i Dictionaries

- Man kan bruke **`in`** og **`not in`** i dictionaries for å sjekke om elementer finnes (som lister og set):

```
tlf={'Jo':73540000,'Per':92542312,'Else':54239212}
if ('Per' in tlf):
    print(tlf['Per'])
if ('Lars' not in tlf):
    print('Lars er ikke i dictionarien')
```

Operasjoner for *dictionaries*

Operasjon	Forklaring
len(d)	Antall elementer i d
d[k]	Verdi til element i d med nøkkel k
d[k] = v	Sett element k til verdi v
del d[k]	Slett element k i d
d.clear()	Fjern alle elementer i d
d.copy()	Lag kopi av d
~~d.has_key(k)~~	Fjernet i Python 3. Må bruke in

Operasjon	Forklaring
d.items()	Returnerer liste av (nøkkel,verdi) par
d.keys()	Returnerer liste av nøkler i d
d.values()	Returnerer liste av verdier i d
d.get(k)	Samme som d[k]
d.get(k,v)	Returnerer d[k] hvis k er gyldig, ellers v

dictionary_metoder.py

dictionary_metoder.py

dictionary_metoder.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Python/Keyno...

```
d = {} # Oppretter et dictionary

print('Skriv inn key og verdi. Avslutt med tom streng.')

key = input('Key: ')

while(key!=''):
    value = input('Value: ')
    d[key] = value

    key = input('Key: ')

print('len(d):',len(d))
print('d.items():',d.items())
print('d.keys():',d.keys())
print('d.values():',d.values())
print('d.get(\'ost\',-999):',d.get('ost',-999))
```

Ln: 1 Col: 0

Ulike datatyper i dictionaries

- Dictionaries kan brukes til å representere sammensatt informasjon ved hjelp av lister.
- Lister gjør det mulig å knytte en nøkkel til ulike typer data. Eks. lagre telefonnummer, adresse og om vedkommende har betalt i en dictionary:

```
db = {} # Oppretter dictionary
db['Jo']=[90503020,'Logata 4, 7000 Trd',True]
db['Ann']=[50201020,'Gaamannv. 2, 5000 Bergen',False]
print(db['Jo']) # skriver ut lista med data for Jo
```


for-løkke og *dictionary*

- Bruker man for-løkke på en ***dictionary***, løper man igjennom nøklene:

```
d = {'navn':'Per','alder':28,'IQ':29}
for x in d: # går igjennom nøkler i d
    print(x) # skriver ut nøklene navn, alder, IQ
```

- For å sikre gjennomgang av nøkler alfabetisk: **for_dictionary.py**

```
for x in sorted(d.keys()): # sorterer nøkler
    print(x)
```

for_dictionary.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Python/Keynote/Uk...

```
d ={'navn':'Ole','alder':42,'weight':45} #Oppretter dict

print(d)

print('\nKeys non-sorted:\n')
for x in d:
    print(x, d[x])

print('\nKeys sorted:\n')
for x in sorted(d.keys()): # sorterer keys
    print(x, d[x])
```

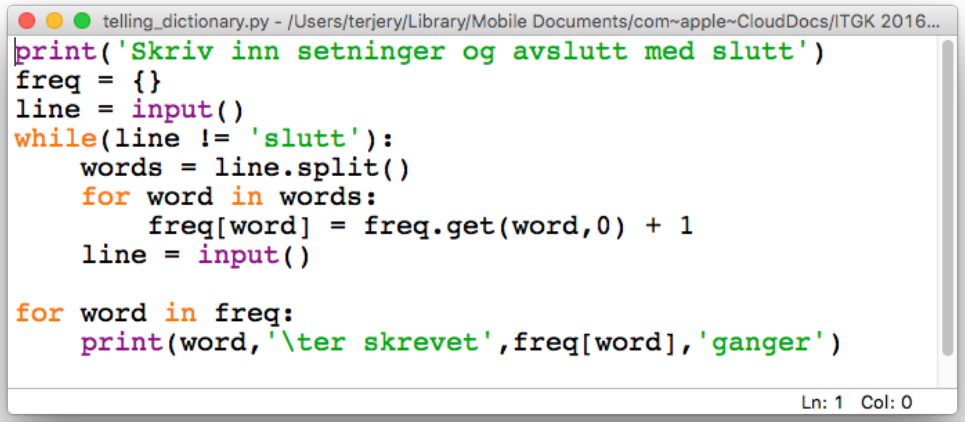
Ln: 1 Col: 0

Nyttig bruk av dictionary

- Ettersom vi kan bruke hva som helst som nøkkel i en *dictionary*, egner den seg svært godt til å telle forekomster i strenger, i lister eller lignende.

```
f = {} # Oppretter dictionary for å telle forekomster
for element in liste: # sjekker elementer i ei liste
    f[element] = f.get(element,0) + 1
    # Legg til +1 i dictionary med nøkkelelement
```

telling_dictionary.py



Serialisering av objekter Kap 9.3

- Serialisering av objekter er prosessen å **konvertere et objekt til en strøm av bytes** som kan lagres til fil, som senere kan lastes inn igjen.
  - F.eks. for lagring av **dictionary** eller **set**
- En persistent variabel, betyr at verdier overlever selv om man avslutter Python og avslutter datamaskinen.
- Python har biblioteket pickle som gjør det mulig å lagre og laste dictionary til/fra disk.

Lagre dictionary til disk

- For å lagre en dictionary til disk kan biblioteket pickle brukes sammen med metoden dump.
- Må åpne en fil som binærfil og ikke som tekst, ettersom det er mer enn tekst som lagres (struktur):

```
db={'Jo':[10,'Skogata 3'],'Per':[20,'Height 2']}
import pickle # Importerer modulen
f = open('database.dat','wb') # b=binary
pickle.dump(db,f) # Dumper db til disk
f.close()  # Stenger fila
```

lagre_dictionary.py

lagre_dictionary.py

pickle.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Python/Eksempler på forel...

```
import pickle   # Importerer pickle biblioteket

print('Skriv inn navn, telefon og adresse. \
Avslutt med ENTER når programmet ber om navn.')

navn = input('Oppgi navn: ')

tlf = {}    # Oppretter en tom dictionary

while navn != '':
    telefon = input('Telefonnr: ')
    adresse = input('Adresse:   ')
    tlf[navn] = [telefon,adresse]
    navn = input('Oppgi navn: ')

filnavn = input('Oppgi navn på fila du vil lagre data til: ')

f = open(filnavn,'wb')  # Åpner fila for binær skriving
pickle.dump(tlf,f)      # Konverterer til binært og
                        # dumper dictionary tlf til disk
f.close()               # Stenger fila
```

Ln: 1 Col: 23

lagre_dictionary.py

pickle 2.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Python/Eksempler på forelesning/pic...

```
import pickle   # Importerer pickle biblioteket

print('Skriv inn navn, telefon og adresse. \
Avslutt med ENTER når programmet ber om navn.')

tlf = {}    # Oppretter en tom dictionary

while True:
    navn = input('Oppgi navn: ')
    if navn == '':
        break           # Avslutt while-løkka og hopp ut
    telefon = input('Telefonnr: ')
    adresse = input('Adresse:   ')
    tlf[navn] = [telefon,adresse]

filnavn = input('Oppgi navn på fila du vil lagre data til: ')

f = open(filnavn,'wb')  # Åpner fila for binær skriving
pickle.dump(tlf,f)      # Konverterer til binært og
                        # dumper dictionary tlf til disk
f.close()               # Stenger fila
```

Ln: 3 Col: 0

Laste inn dictionary fra disk

- Laste inn dictionary fra disk gjøres ved hjelp av load metoden i pickle-biblioteket.
- Husk at åpne fila som binærfil og ikke tekst.

```
import pickle
f = open('datafil.dat','rb')     # r=read, b=binary
data = pickle.load(f)            # Laster inn dict fra disk
f.close()
```

laste_dictionary.py

*laste_dictionary.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDo

```
import pickle # Importerer pickle bibliotek

filnavn = input("Skriv inn navn på datafil: ")

f = open(filnavn,"rb") # Åpner for lesing og binærfil
database = pickle.load(f) # Laste inn dictionary fra disk
f.close() # Stenger fila

for item in database:
    print(item,":",database[item])
```

Ln: 12 Col: 0

Oppsummering

- Sets er nyttige for å gjøre operasjoner på mengder:
  - intersection og union
  - Sets defineres ved å bruke funksjonen `set(liste)`
- Dictionary ligner på lister men man kan bruke hva som helst som nøkkel (indeks).
  - Opprettes ved å bruke `A = {}` eller `A = {'navn':'Petter Ole'}`
  - En fordel med dictionary er at man ikke trenger en indeks som er i rekkefølge.
  - Det finnes flere kommandoer som man kan bruke på dictionary.
  - Dictionary oppfører seg som en database.