NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Kunnskap for en bedre verden

TDT4110 Informasjonsteknologi grunnkurs:
Tema: Betingelser og logiske uttrykk
Utgave 3: Kap. 3

Terje Rydland - IDI/NTNU

```
if (be):
   …
else (not_to_be):
   …
```

NTNU
Det skapende universitet

Læringsmål og pensum

- Mål
  - Lære å bruke og forstå if-setninger
  - Lære å bruke og forstå sammenlikning av strenger
  - Lære å bruke og forstå nestede beslutningsstrukturer
  - Lære å bruke og forstå logiske operatorer
  - Lære å bruke og forstå boolske variabler
- Pensum
  - Starting out with Pyton: Chapter 3

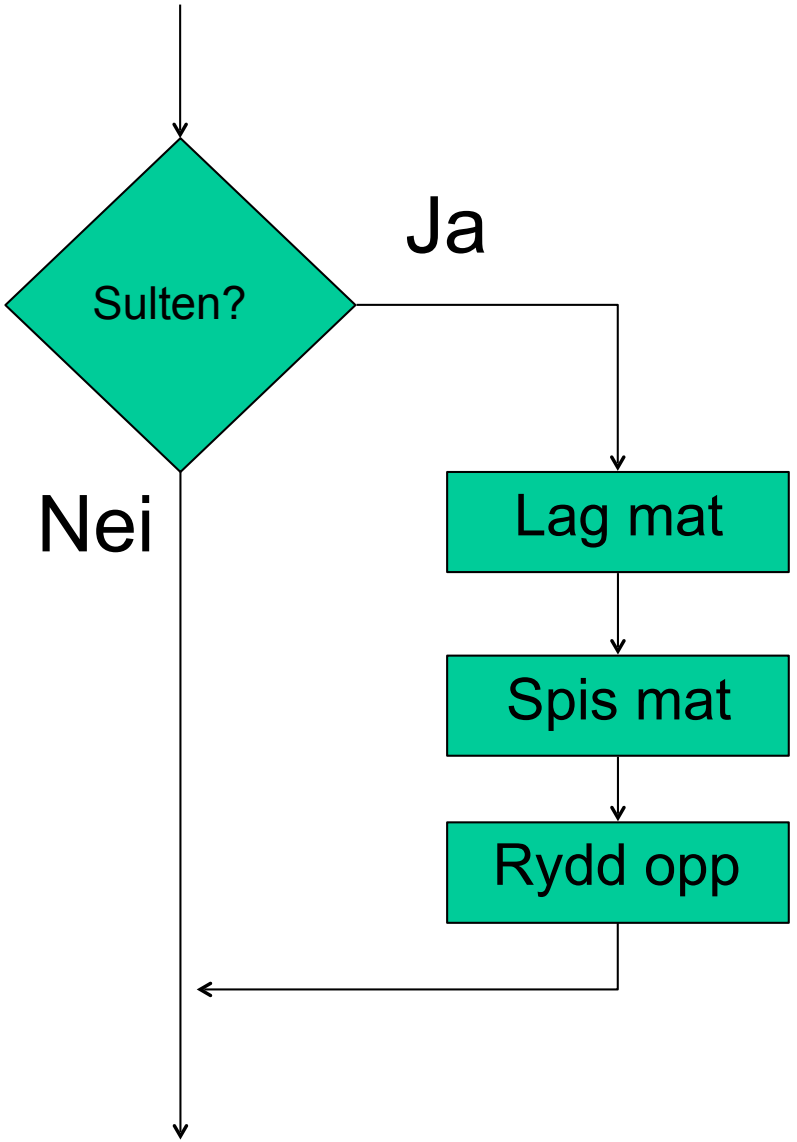
  Decision Structures and Boolean Logic

If-setningen Kap. 3.1

- If-setninger brukes til å bestemme at spesielle deler av programmet utføres avhengig av verdier på variabler (kontrollstruktur).
- If-setning brukes typisk til å utføre en kodeblokk hvis noen betingelser er sanne.
- Kode:

```
if betingelse:
    uttrykk
    uttrykk
    etc.
```

Flytskjema



Betingelser i Python

- Python har spesielle tegn eller ***operatorer*** for å uttrykke betingelser
- På lik linje med de ***aritmetiske*** operatorene +, -, *, /
- Mest mulig lik tegnene vi kjenner fra matematikken
- Kalles også ***relasjonsoperatorer***

Python	Matematikk	Forklaring
< >	< >	Mindre enn Større enn
<= >=	≤ ≥	Mindre eller lik Større eller lik
==	=	Er lik
!=	≠	Er ulik

Eksempler på betingelser

Betingelse	Verdi
4 < 3	usann (False)
4 == 4	sann (True)
3 != 3	usann (False)
3 >= 3	sann (True

OBS! Forskjell på *tilordning* og *sammenligning*

- Det er lett å blande sammen tilordning og evaluering av logiske uttrykk:
- Dette er tilordning: **`a=5`**
  - ***Tilordner*** variabelen ***a*** verdien 5 (lagrer tallet 5 i variabelen *a*)
- Dette er evaluering: **`a==5`**
  - ***Tester*** om variabelen ***a*** har verdien 5
- Python vil si ifra hvis du prøver å gjøre en tilordning når du skal teste en om en variabel har en verdi

If-setningen

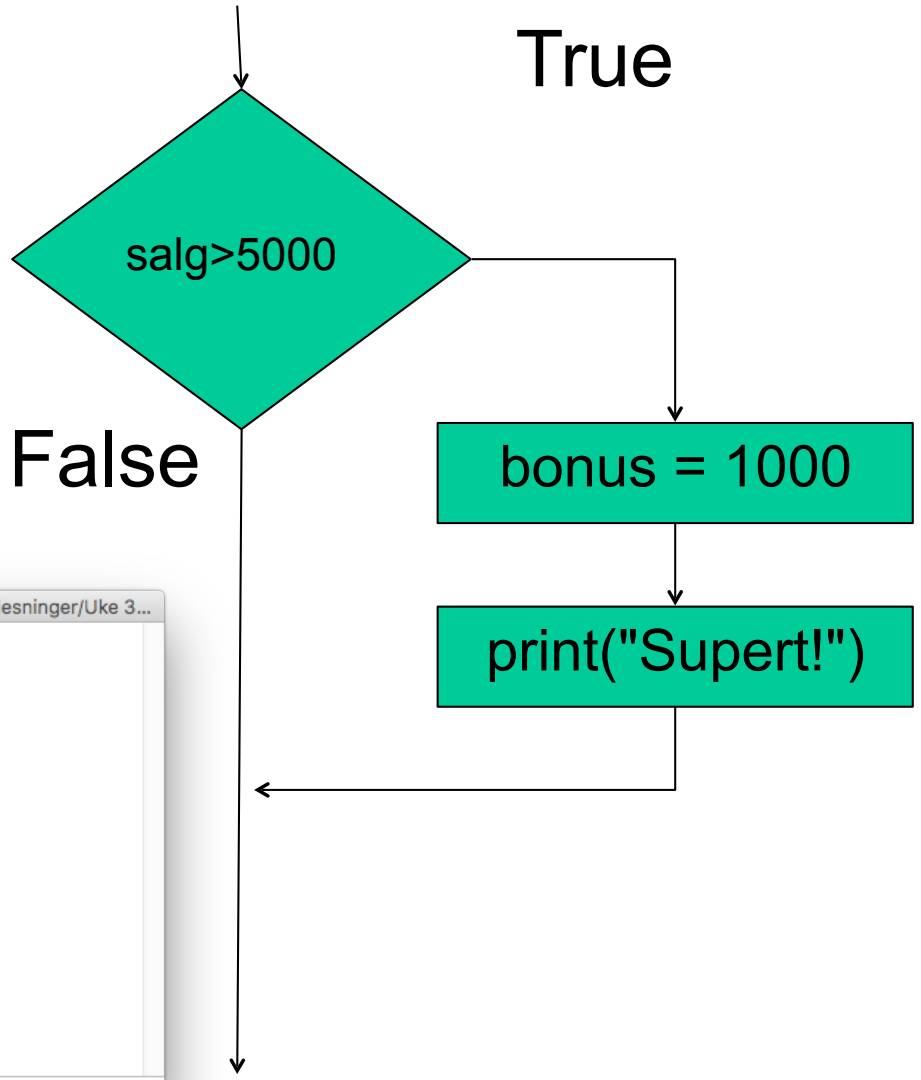
- Eksempel på if-setning:

```
if salg > 50000:

   bonus = 1000

   print('Supert')
```

Flytskjema



Enkel if.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Python/1Forelesninger/Uke 3...

```
# Eksempel på en enkel if-setning

salg = int(input('Hvor mye har du solgt for (i hele kr): '))

if salg > 5000:
    bonus = 1000
    print('Flott! du får en bonus for god jobb!')

print('Takk for nå.')
```

Ln: 10 Col: 0

if-else uttrykk

Kapittel 3.2

- Et if-else uttrykk vil kjøre en blokk av kode hvis betingelsen er sann (True) og en

Enkel if else.py - /Users/tdt4105/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Python/1Forelesninger/Uke 37/Enkel if else.py (3.5.2)

```
# Eksempel på en enkel if-setning

salg = int(input('\nHvor mye har du solgt for (i hele kr): '))

if salg > 50000:
    bonus = 1000
    print('\nFlott! du får en bonus for god jobb!')
else:
    print('\nDu må selge for over 50000 kr. for å få bonus.')

print('\nTakk for nå.\n')
```

Ln: 1 Col: 0

```
>>>
```

Ln: 22 Col: 4

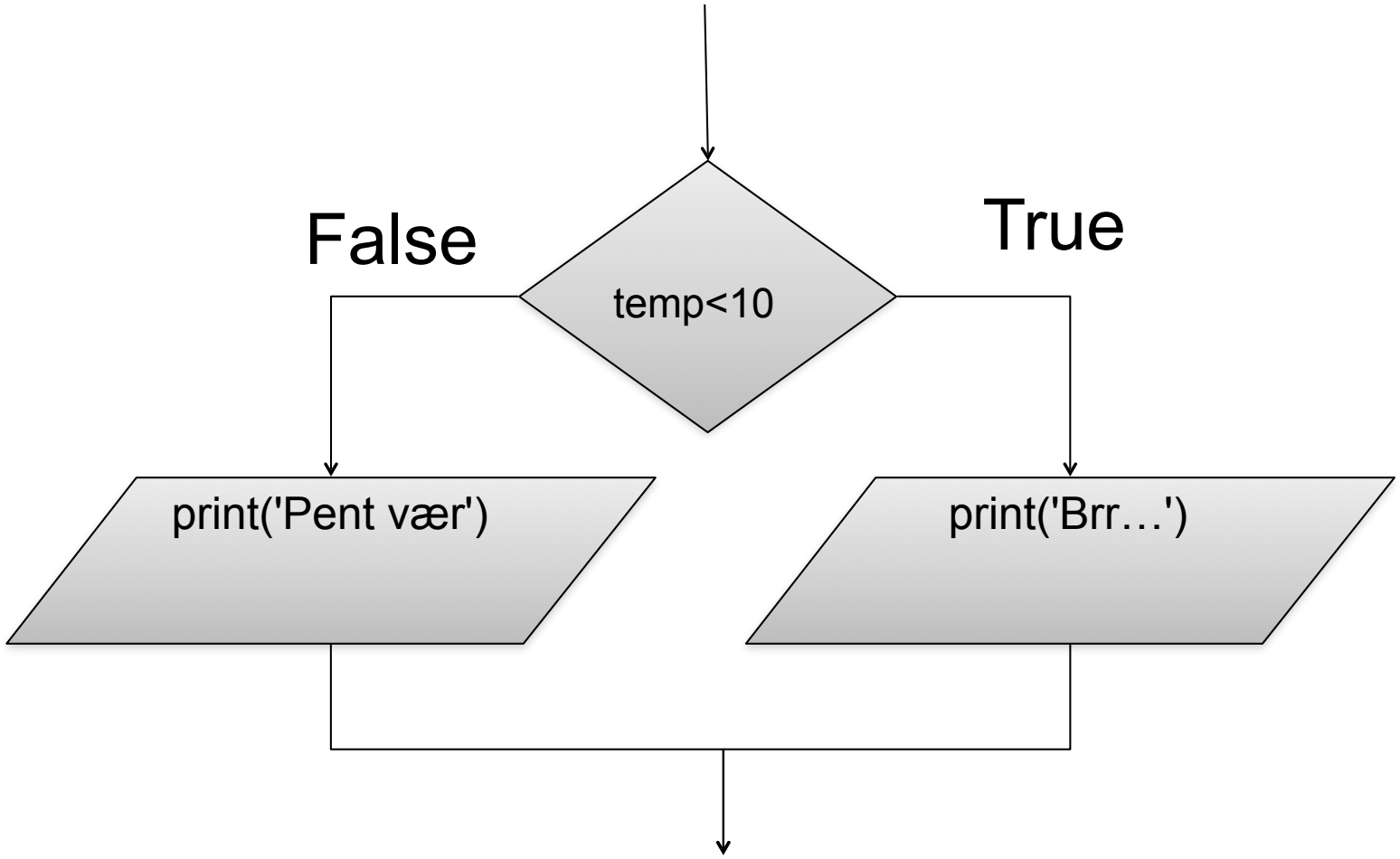
if-else generell kode

```
if betingelse:
        kode
        kode
        etc.
else:
        kode
        kode
        etc.
```

Denne kodeblokka blir utført hvis betingelsen er **sann**

Denne kodeblokka blir utført hvis betingelsen er **usann**

if-else flytskjema



if-else kodeeksempel

if-else.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Python/1Forelesninger/Uke 3...

```
# if-else kodeeksempel

temp = int(input('Temperaturen er: '))

if temp < 10:                           # Legg merke til kolon
    print('Det var kaldt, du!')         # Innrykk!
else:                                   # Legg merke til kolon
    print('OK. Det kan vi leve med.')   # Innrykk!

print('Det var dagens værmelding.')     # Slutt på innrykk
```

Ln: 1 Col: 0

Python 3.5.2 Shell

```
Python 3.5.2 (v3.5.2:4def2a2901a5, Jun 26 2016, 10:47:25)
[GCC 4.2.1 (Apple Inc. build 5666) (dot 3)] on darwin
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
 RESTART: /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~Cloud
Docs/ITGK 2016/Python/1Forelesninger/Uke 37/if-else.py
Temperaturen er: 8
Det var kaldt, du!
Det var dagens værmelding.
>>>
```

Ln: 9 Col: 4

Oppgave: if else

- Skriv koden til funksjonen sjekk_puls:
  - En input-parameter: pulsslag per min
  - Hvis puls er høyere eller lik 80:
    - Skriv til konsoll: Ro deg ned!
  - Hvis puls er lavere enn 80:
    - Skriv til konsoll: Bare slapp av

Oppgave: if else

- Skriv koden til funksjonen sjekk_puls:
  - En input-parameter: pulsslag per min
  - Hvis puls er høyere eller lik 80:
    - Skriv til konsoll: Ro deg ned!
  - Hvis puls er lavere enn 80:
    - Skriv til konsoll: Bare slapp av

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

```
puls = int(input('Hva er pulsen: '))
if puls>=80:
    print('Ro deg ned!')
else:
    print('Bare slapp av')
```

Ln: 5 Col: 26

Python 3.5.1 Shell

```
>>>
 RESTART: /Users/terjery/Library/Mobile Documents/
com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Python/PDF/02eks.py
Oppgi antall pulsslag pr. min.: 18
Bare slapp av
>>>
```

Ln: 59 Col: 4

Sammenlikning av to variabler som inneholder strenger Kapittel 3.3

- Variabler som inneholder tekststrenger kan sammenlignes på lik linje med tall.
- Eksempel på å sjekke om to variabler er like:

*02eks.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 201...

```
navn1 = 'Peter'
navn2 = 'Pelle'
if navn1 == navn2:
    print("Samme navn!")
else:
    print("Forskjellige navn")
```

Ln: 6 Col: 30

Sammenlikning av en variabel og en tekststreng

- Man kan også sjekke om en variabel med tekststreng er lik en spesifisert tekst:

02eks.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2016...

```
passord = input("Skriv inn passord: ")
if passord == "Nuff":
    print("Riktig passord")
else:
    print("Feil passord")
```

Ln: 5 Col: 4

Python 3.5.1 Shell

```
>>>
 RESTART: /Users/terjery/Library/Mobile Documents/
com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Python/PDF/02eks.py
Skriv inn passord: økifh
Feil passord
>>>
```

Ln: 66 Col: 4

Sjekke om en streng er større enn en annen streng

- I Python kan du også sjekke om en streng er større (eller mindre) enn en annen streng.
  - Dvs. at en tekststreng har tegn som er representert med mindre eller større verdier enn i den andre strengen.
  - Alle tegn i Python representerer en tallverdi

```
if 'A' < 'B':
    print('Bokstaven A er mindre enn bokstaven B')
    # Bokstaven A representeres med tallet 65 og B med 66
```

ASCII tabellen – tegn representert som tall

Kun de første 128 (7-bit: 2^7) er standard

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	TAB
10	LF	VT	FF	CR	SO	SI	DLE	DC1	DC2	DC3
20	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS
30	RS	US	SPACE	!	"	#	$	%	&	'
40	(	)	*	+	,	-	.	/	0	1
50	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;
60	<	=	>	?	@	A	B	C	D	E
70	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
80	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
90	Z	[	\	]	^	_	`	a	b	c
100	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
110	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
120	x	y	z	{	|	}	~	DEL		

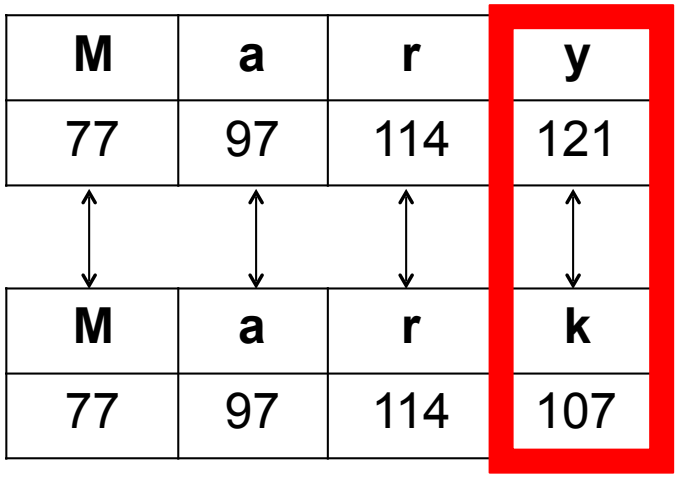
Med 8-bit (2^8) får vi 256 plasser (nummerert fra 0 til 255), men her er det ikke en felles standard i ASCII

Løsning: UNICODE

Sammenlikning av to strenger

- Hva skjer her?
  - Sjekker bokstav for bokstav!

Hva sammenliknes?




```
navn1 = "Mary"
navn2 = "Mark"
if navn1 > navn2:
  print(navn1,'er større enn',navn2)
else:
  print(navn1,'er ikke større enn',navn2)
```

Eksempel: sjekk strenger

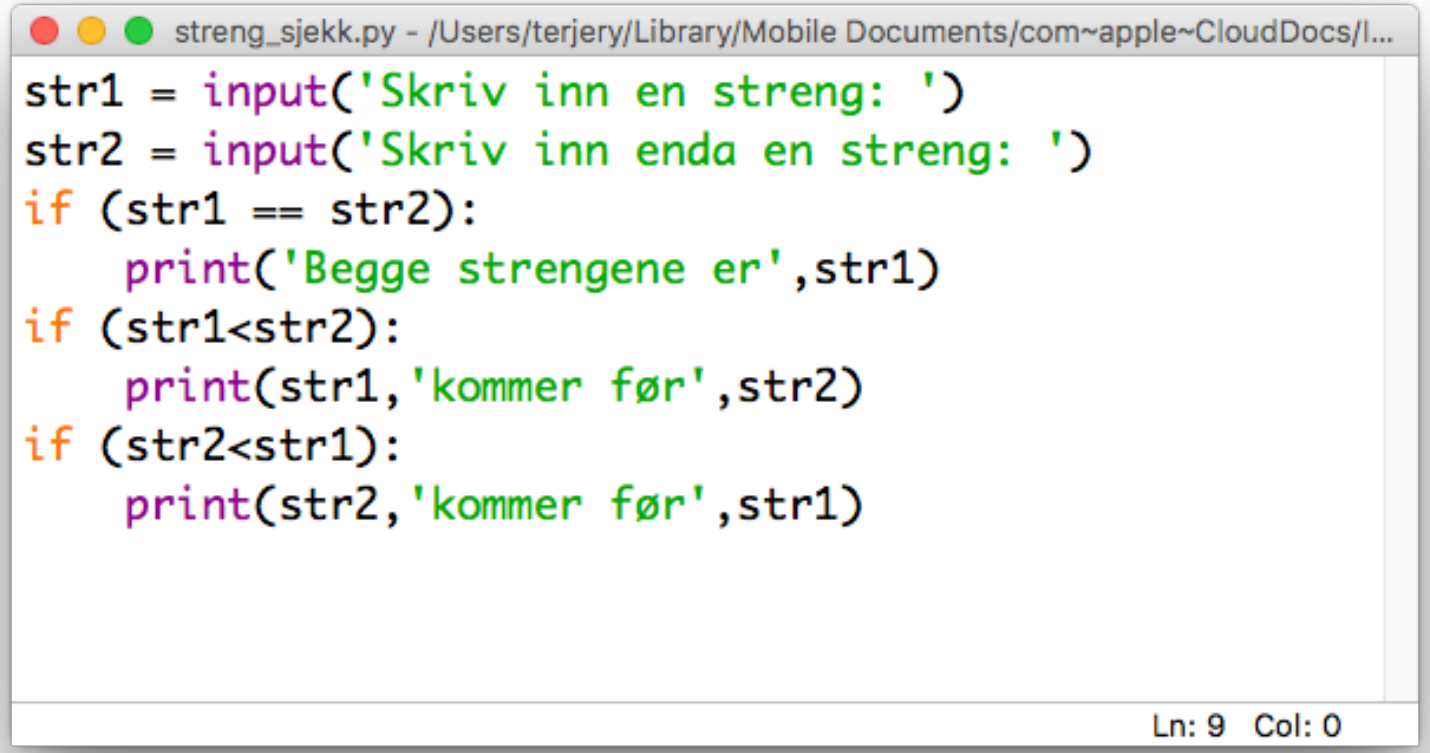
- Lag et program der bruker kan skrive inn to tekststrenger.
- Sjekk om strengene er like eller om en kommer før i alfabetet enn den andre og kommenter resultatet til skjerm.

streng_sjekk.py

Eksempel: sjekk strenger

- Skal lage et program hvor bruker kan skrive inn to tekststrenger og sjekker om strengene er like eller om en kommer før i alfabetet enn den andre og kommenterer resultatet til skjerm.

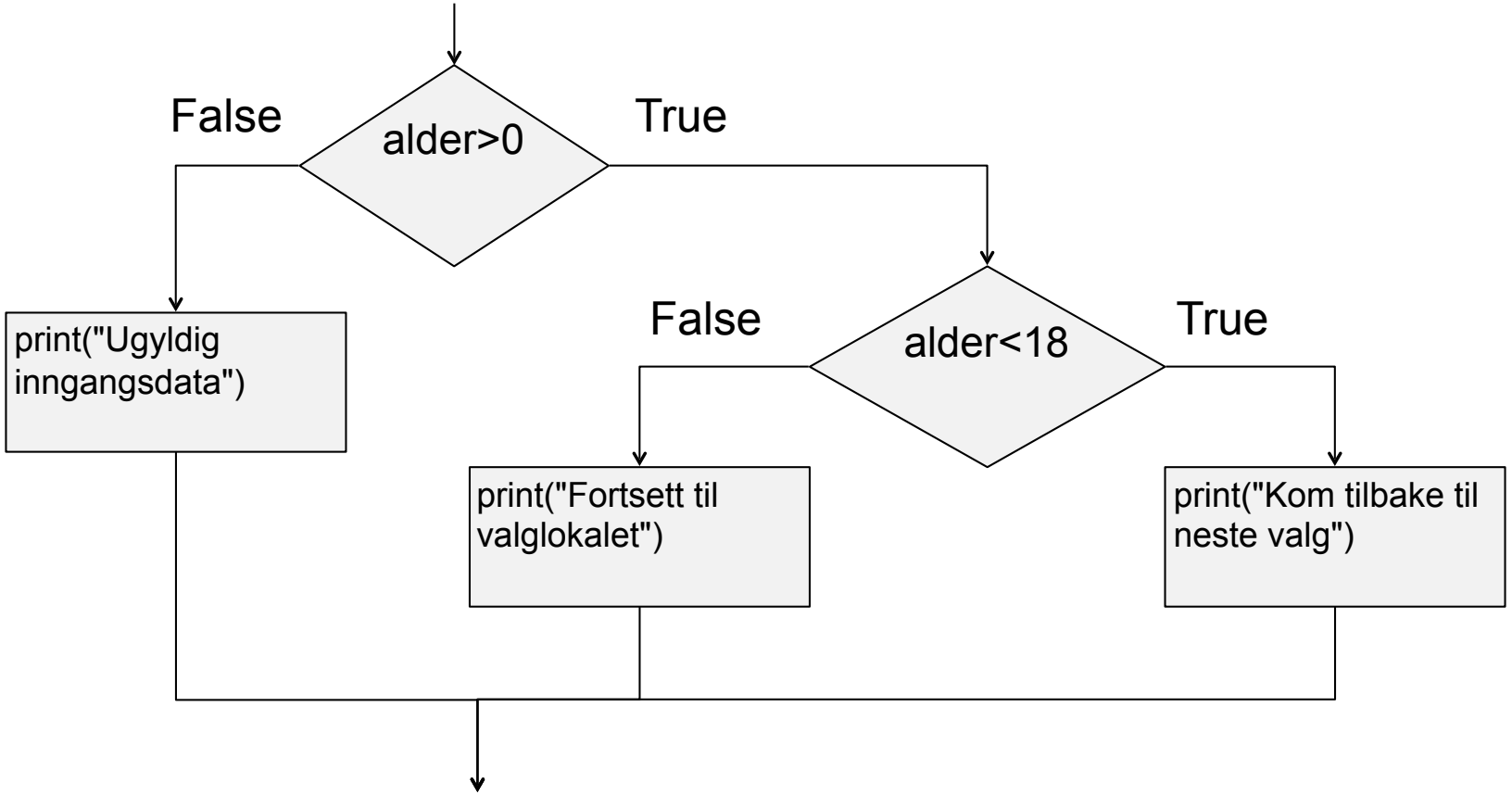
streng_sjekk.py



Ser noen noe som kan forbedres med løsningen?

Flytskjema for nøstede if-setninger Kapittel 3.4

- Vi kan skrive flere if-setninger inne i hverandre (nøsting)



Nøsting av if-setninger

- Man bruker ***innrykk*** for å si at de indre setningene hører til if-setningen. En if-setning avsluttes ved å fjerne innrykk.
- Kan ha flere nivåer med if-setninger inne i hverandre.

*02eks.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs...

```
if (alder <0):
    print("Ugyldige inngangsdata")
else:
    if (alder <18):
        print("Kom tilbake til neste valg")
    else:
        print("Forsett til valglokalet")
```

Ln: 7 Col: 8

Forbedring av tidligere eksempel

streng_sjekk.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/I...

```
str1 = input('Skriv inn en streng: ')
str2 = input('Skriv inn enda en streng: ')
if (str1 == str2):
    print('Begge strengene er',str1)
if (str1<str2):
    print(str1,'kommer før',str2)
if (str2<str1):
    print(str2,'kommer før',str1)
```

Ln: 9 Col: 0

streng_sjekk-V1.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK...

```
str1 = input('Skriv inn en streng: ')
str2 = input('Skriv inn enda en streng: ')
if (str1 == str2):
    print('Begge strengene er',str1)
else:
    if (str1<str2):
        print(str1,'kommer før',str2)
    else:
        if (str2<str1):
            print(str2,'kommer før',str1)
```

Ln: 11 Col: 0

Bruk av if-elif-else

- Nøsting av setninger kan fort bli uoversiktlig
- Python har derfor `elif` for bedre lesbarhet.
  - elif er en forkortelse for **else if** (hvis ikke det ovenfor slår til, så….

*02eks.py - /Users/terjery/Library/Mobil...

```
if (poeng>=90):
    karakter = 'A'
elif (poeng>=80):
    karakter = 'B'
elif (poeng>=60):
    karakter = 'C'
elif (poeng>=50):
    karakter = 'D'
elif (poeng>=40):
    karakter = 'E'
else:
    karakter = 'F'
```

Ln: 12 Col: 4

- NB! Kun en av betingelsene vil slå til!

Enda en forbedring

streng_sjekk-V1.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK...

```
str1 = input('Skriv inn en streng: ')
str2 = input('Skriv inn enda en streng: ')
if (str1 == str2):
    print('Begge strengene er',str1)
else:
    if (str1<str2):
        print(str1,'kommer før',str2)
    else:
        if (str2<str1):
            print(str2,'kommer før',str1)
```

Ln: 11 Col: 0

streng_sjekk-V2.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~Clo...

```
str1 = input('Skriv inn en streng: ')
str2 = input('Skriv inn enda en streng: ')
if (str1 == str2):
    print('Begge strengene er',str1)
elif (str1<str2):
    print(str1,'kommer før',str2)
else:
    print(str2,'kommer før',str1)
```

Ln: 9 Col: 0

Karaktereksempel

karakter.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Python/1...

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-
# REGNER UT KARAKTER UT FRA NTNUs PROSENTPOENGMETODE
# INPUT: poeng
# OUTPUT: karakter
#
poeng = int(input('Skriv inn poengsummen: '))
if (poeng >= 89):
    karakter = 'A'
elif (poeng >= 77):
    karakter = 'B'
elif (poeng >= 65):
    karakter = 'C'
elif (poeng >= 53):
    karakter = 'D'
elif (poeng >= 41):
    karakter = 'E'
else:
    karakter = 'F'
print('Karakteren ble', karakter)
```

Ln: 21 Col: 0

Logiske uttrykk og operatorer Kapittel 3.5

- På samme vis som vi har sammensatte ***aritmetiske*** uttrykk kan vi sette sammen betingelser til vilkårlig store uttrykk
- Dette kaller vi ***logiske uttrykk***
- Vi kaller "limet" som binder disse sammen for ***logiske operatorer***
- Python definerer de følgende logiske operatorene slik:

Operator i Python	Forklaring
and	Logisk og
or	Logisk eller
not	Logisk ikke, eller negasjon

Logiske uttrykk (fortsettelse)

- Hva betyr **`and`**, **`or`** og **`not`** i praksis:
  - Et uttrykk med **`and`** blir True hvis begge sider er True:

`False and True`	gir	False
`False and False`	gir	False
`True and True`	gir	True

  - Et uttrykk med **`or`** blir True hvis minst en av sidene er True:

`False or True`	gir	True
`True or True`	gir	True
`False or False`	gir	False

  - **`not`** snur uttrykket:

`not True`	gir	False
`not False`	gir	True

Sannhetsverditabell

a : Det regner i dag

b : Det blåser

a and b	b: False	b: True
a: False	False	False
a: True	False	True

a or b	b: False	b: True
a: False	False	True
a: True	True	True

a	not a
False	True
True	False

Eksempel på logiske uttrykk

- Vanlig bruk er å sjekke at en verdi ligger i et intervall:

```
x >= 5 and x <= 10
```

det kan være lurt å skrive `(x >= 5) and (x <= 10)`

- I Python kan man også sjekke intervaller på følgende måte (fungerer sjeldent i andre programmeringsspråk):

```
5<= x <= 10
```

- Vi lager større uttrykk og sjekke flere betingelser ved bruk av parenteser:

```
(i>=1 and i<=N) or (j>=1 and j<=N)
```

Resultatet av logiske utregninger

- En enkel eller sammensatt betingelse kalles et ***logisk uttrykk***
- Resultatet av en logisk beregning (evaluering) er enten `True` eller `False` i Python (med stor forbokstav!)
- … IKKE `sann` eller `usann`!

For å få riktig betingelser husk Pythons Operatorhierarki:

1. `( )`
2. `**` # Eksponent (opphøyd)
3. `*, /, //, %` # heltallsdivisjon, rest
4. `+, -`
5. `<, <=, >, >=, <>, !=, ==`
6. `not`
7. `and`
8. `or`
9. `if - else`
10. `Lik prioritet: fra venstre mot høyre`

- Bruk parenteser for å få uttrykkene riktig

Betingelser

- Oppgave: Er denne betingelsen **True** eller **False**?

```
4<7 and not(3>1 or 8>=9)
4<7 and not(True or False)
4<7 and not(True)
True and not(True)
True and False
False
```

- Begynn innenfra og jobb utover (inne i parenteser)

En liten test… Bestem true eller false

Bruk disse verdiene på variablene:

A = 5, B=9, C=12, D=39:

- (A>5 or B==2)
- (A+B < C+D) and (D>=39)
- (A>B or B>C or C>D or D>A)
- (B<=C)

En liten test… Bestem true eller false

Bruk disse verdiene på variablene:

A = 5, B=9, C=12, D=39:

- (A>5 or B==2) •False
- (A+B < C+D) and (D>=39) •True
- (A>B or B>C or C>D or D>A) •True
- (B<=C) •True

Boolske variabler - kap. 3.6

- En boolsk variabel kan referere til en av to verdier: True eller False.
- Boolske variabler brukes typisk som flagg for å lagre at en spesiell betingelse er sann eller ikke.

```
riktig = False
svar = input('Skriv svar: ')
if (svar == 'tulling'):
    riktig = True
…
# sjekker om riktig == True lengre nede i programmet
```

Avslutning if-setninger

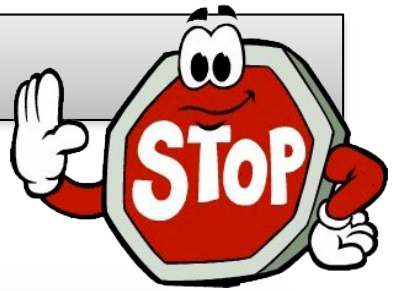
- Unngå overflødig bruk av negasjoner (`not`) – tungt å lese
- Ved `if else`, skriv helst positiv utfall i `if` og negativt i `else`
- Vi kan ha flere setningen mellom `if` … `else`

Oppgave: Dørvaktsimulator

- Det skal lages et dørvaktsimulator program som skal benytte seg av: print, input(), int(), if og else.
- Programmet skal skrive til skjerm "Hei jeg er dørvakta!" og så spørre etter navn, alder og om du er full (ja eller nei)
  - Hvis du er gammel nok (18+), så skal det skrives ut "Du er gammel nok".
  - Hvis du ikke er gammel nok, skal det skrives ut "Du er for ung "+ navnet
  - Hvis du er gammel nok, men er også full skal det skrives ut "Du slipper ikke inn for du er full!"
  - Hvis du er gammel nok og ikke full, skal det skrives ut "Velkommen inn "+ navnet

doorman.py

Oppgave: Dørvaktsimulator



doorman.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Python/1Forelesninge...

```
print("Hei jeg er dørvakta!")
navn=input("Navnet ditt? ")
alder=int(input("Alder? "))

    # Sjekker betingelsene
if(alder>=18):
    print("Du er gammel nok")
    full=input("Er du full? ")
    if(full=="ja" or full=="Ja"):
        print("Du slipper ikke inn for du er full")
    else:
        print("Velkommen inn",navn)
else:
    print("Du er for ung",navn)
```

Ln: 15 Col: 0

Alternativ løsning m/funksjon

doorman 2.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Pyt

```
def sjekkOgSkrivUt(navn,alder,full):
    if (alder>=18):
        print("Du er gammel nok!")
        if (full=="ja" or full=="Ja" or full=="JA"):
            print("Du slipper ikke inn!")
        else:
            print("Velkommen inn",navn)
    else:
        print("Du er for ung",navn)

print("Hei, jeg er dørvakta!")
# Henter inn data fra bruker
navn = input("Navnet ditt? ")
alder = int(input("ALDER? "))
full = input("Er du full? ")

sjekkOgSkrivUt(navn,alder,full)
```

Ln: 5 Col: 38

Oppsummering

- Betingelser i Python: `<` , `>` , `<=` , `>=` , `==` , `!=, <>`
- Operatorer for logiske uttrykk: `and`, `or` , `not`
- Logiske uttrykk kan enten bli `False` eller `True`
- 3 varianter
  - if, if…else, if…elif…elif…elif…else
- if-setninger:

```
if (<betingelse>):
     <utfør noe>              # HUSK INNRYKK!
elif (<betingelse):
     <utfør noe>              # HUSK INNRYKK!
else:
     <utfør noe annet>
```

- Vi kan også bruke nøstede if-setninger
- Husk : etter det logiske uttrykket i if, else og elif.