

# Perspektiverende Datalogikursus

## Algoritmer og kompleksitet

Gerth Stølting Brodal

# Perspektiverende kursus

## Formål:

- Vise bredden af Datalogi.
- Vise fagets anvendelighed.
- Vise konkrete eksempler på hvad datalogi er.
- Variation af undervisningsformen.

# Perspektiverende kursus

## Formål:

- Vise bredden af Datalogi.
- Vise fagets anvendelighed.
- Vise konkrete eksempler på hvad datalogi er.
- Variation af undervisningsformen.

## Form:

Mandag: 1-2 timers forelæsning (denne uge: 1 time).

Tirsdag: 7 timers praktiske øvelser, "Open Learning Center".

Onsdag: 1-2 timers forelæsning (denne uge: 2 timer).

# Perspektiverende kursus

- Uge 1: Algoritmer og kompleksitet
- Uge 2: Kryptologi og datasikkerhed
- Uge 3: Bioinformatik
- Uge 4: Eksperimentel systemudvikling
- Uge 5: Algoritmisk spil-teori
- Uge 6: Formelle sprog og web-teknologi
- Uge 7: Databaser



# Algoritmer og kompleksitet

Algoritme: Klart beskrevet metode til løsning af en opgave.

# Algoritmer og kompleksitet

Algoritme: Klart beskrevet metode til løsning af en opgave.

Eksempler:

2 dl havregryn  
4 dl vand  
  
Hæld alt i gryde.  
Kog 3 min.  
Smag til med salt.

**Madopskrift**

50-35-30 g Tvinni  
to-trådet grøn  
Pinde nr. 3

Slå 38-28-20 m op,  
strik 4-3-3 p glatstr,  
start med r p. Lav  
raglan-indtag 2 r 2  
dr r sm.

**Strikkeopskrift**

```
int i,k;  
for (i=0;i<N;i++){  
    A[i] = B[i++];  
    k = k+i;  
}
```

**Computerprogram**

# Algoritmik

**Algoritmik = designe og analysere algoritmer**

# Algoritmik

**Algoritmik = designe og analysere algoritmer**

Kvalitet af algoritme:

- **Korrekt** (d.v.s. løser bevisligt problemet).
- Effektiv - lavt **ressourceforbrug**.
  - Tid
  - Plads
- Nem at programmere.
- Problem-specifikke egenskaber.



# Kompleksitet

Kompleksitetsteori  
= studere problemers iboende sværhedsgrad

# Kompleksitet

Kompleksitetsteori  
= studere problemers iboende sværhedsgrad

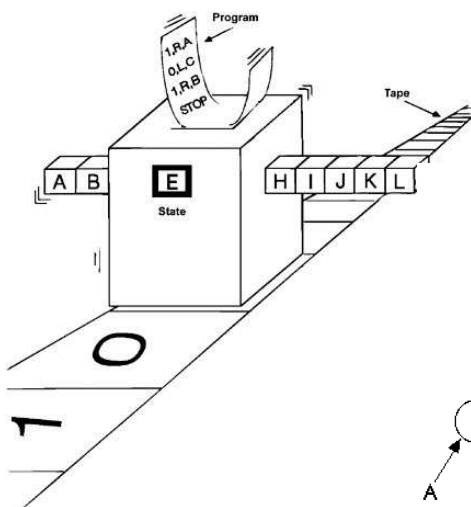
Problemer: Sortering, søgning, korteste veje,...

# Kompleksitet

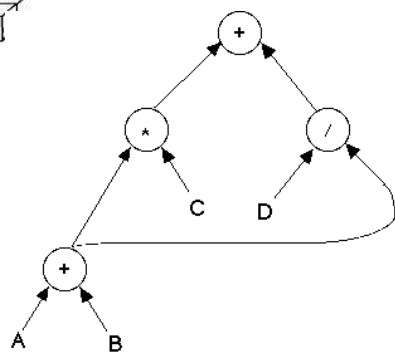
Kompleksitetsteori  
 = studere problemers iboende sværhedsgrad

Problemer: Sortering, søgning, korteste veje, ...

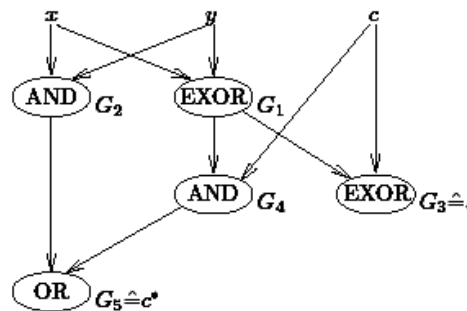
Beregningsmodeller:



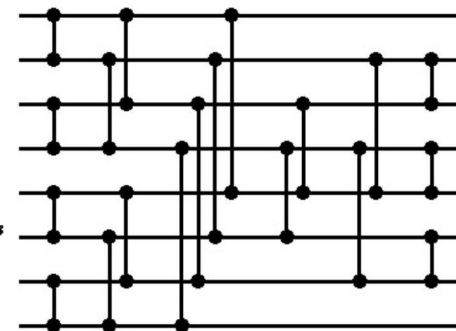
Turing maskine



Aritmetiske netværk



Boolske netværk



Sorterings netværk

# Kompleksitet

## Kompleksitetsteori

= studere problemers iboende sværhedsgrad

### Kompleksitetsklasser:

Klasse( $X, Y$ ) = De problemer, som kan løses i model  $X$  med ressourceforbrug  $Y$ .

### Mål:

**Øvre grænser** (d.v.s. algoritmer) og **nedre grænser** (d.v.s. beviser for at **ingen** algoritme i model  $X$  kan løse problemet med ressourceforbrug mindre end  $Y$ ).



# Format for tirsdag

Praktiske opgaver, tænkeopgaver, regneopgaver

# Format for tirsdag

Praktiske opgaver, tænkeopgaver, regneopgaver

## Program:

- 8.45- 9.15 Udlevering af laptops (én person per gruppe) og registrering af nye brugere.
- 9.15-12.15 Øvelser.
- 12.15-13.00 Frokost (Storcenter Nord, IT-Parken kantine, matematisk kantine, Stakladen, madpakke...)
- 13.00-15.45 Øvelser.
- 15.45-16.00 Upload af besvarelserne og evaluering.

# Format for tirsdag

Praktiske opgaver, tænkeopgaver, regneopgaver

## Program:

- 8.45- 9.15 Udlevering af laptops (én person per gruppe) og registrering af nye brugere.
- 9.15-12.15 Øvelser.
- 12.15-13.00 Frokost (Storcenter Nord, IT-Parken kantine, matematisk kantine, Stakladen, madpakke...)
- 13.00-15.45 Øvelser.
- 15.45-16.00 Upload af besvarelserne og evaluering.

Eksamen = Tilstedeværelse + Skriftlig Aflevering

## Aflevering:

Én udfyldt text-fil. Uploades 15.45 til dPersp-websiden.

Lektier: Ingen.



# Tirsdagens bemanning



**Gudmund Frandsen**  
*Styrmand på dPersp*



**Gerth Brodal**  
*Forelæser*



**Lasse Kosetski Deleuran**  
*ph.d. studerende*



**Kasper Larsen**  
*ph.d. studerende*



**Freek van Walderveen**  
*ph.d. studerende* 



**Mark Greve**  
*ph.d. studerende*



**Casper  
Kejlberg-Rasmussen**  
*ph.d. studerende*



**Sarah Zakarias**  
*ph.d. studerende*

# Format for tirsdag

Pointe med øvelser:

- Se eksempler på algoritmiske ideer og metoder.
- Tænke.
- Tidstagning (ofte) mindre vigtig end at møde algoritmerne.
- Gerne flere i gruppen aktive ad gangen.

Mål:

- Motiverende og konkretiserende baggrund for forelæsning onsdag.

# Matematik-repetition

Logaritmer (grundtal 2):

$$y = \log_2(x) \Leftrightarrow 2^y = x$$

# Matematik-repetition

Logaritmer (grundtal 2):

$$y = \log_2(x) \Leftrightarrow 2^y = x$$

$x$	1	2	4	8	...	64	...	80	...	128	...
$\log_2(x)$	0	1	2	3		6		6.3219		7	
						↑					
						$2^6 = 64$					

# Matematik-repetition

Logaritmer (grundtal 2):

$$y = \log_2(x) \Leftrightarrow 2^y = x$$

$x$	1	2	4	8	...	64	...	80	...	128	...
$\log_2(x)$	0	1	2	3		6		6.3219		7	

$\uparrow$   
 $2^6 = 64$

**NB:**

$$\log(x) = \log_2(x)$$

$$\log(x) \neq \log_{10}(x)$$

$$\log(x) \neq \log_e(x) = \ln(x)$$

(i datalogi)

# Matematik-repetition

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots + N = (N + 1)N/2$$

$$N + N/2 + N/4 + N/8 + \dots + 1 = 2N - 1 \quad \text{for } N = 2^k$$

Ascii-notation for potens:  $2^3$  skrives  $2^3$

# Husk

## Remedier:

Hvert gruppe skal tirsdag medbringe: en saks, to-tre ure med sekundvisere, skriveredskaber og lidt kladdepapir, evt. en lommeregner (gerne grafisk)



## Tid og sted:

Tirsdag 24. august kl. 9:15–16:00 i Finlandsgade 24.