



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: Formelle sprog og web-teknologi
- Uge 4: Eksperimentel systemudvikling
- Uge 5: Dynamisk OO-programmering
- Uge 6: Modellering og simulation af distribuerede systemer
- Uge 7: Algoritmisk spil-teori



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

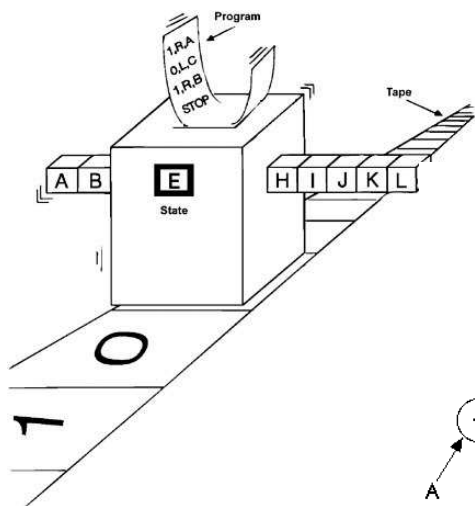
Problemer: Sortering, søgning, korteste veje,...

Kompleksitet

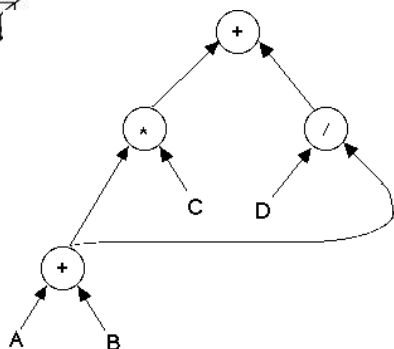
Kompleksitetsteori
 = studere problemers iboende sværhedsgrad

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

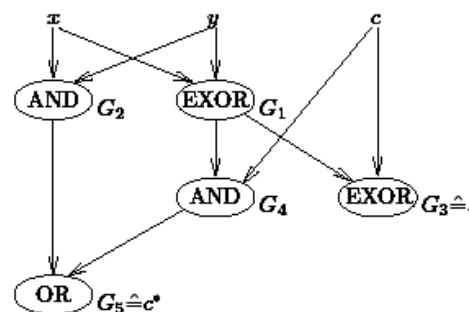
Beregningsmodeller:



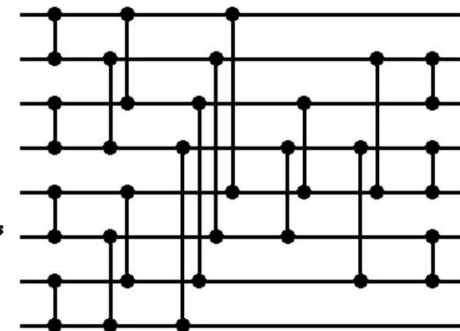
Turing maskine



Aritmetiske netværk



Boolske netværk



Sorterings netværk

Kompleksitet

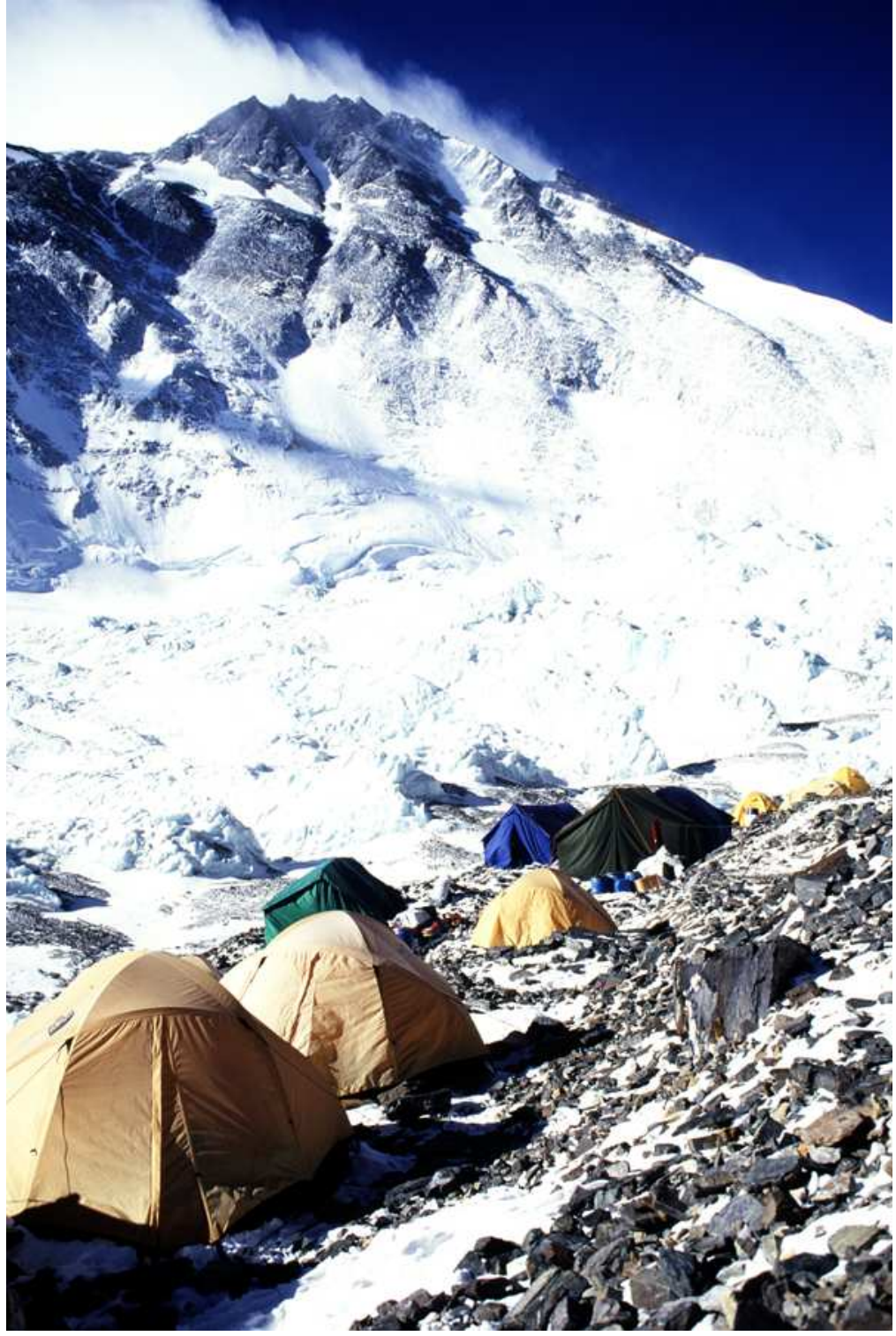
Kompleksitetsteori
= studere problemers iboende sværhedsgrad

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 besvarelsenerne 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 besvarelsenerne 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



Mark Greve
ph.d. studerende



Kasper Larsen
ph.d. studerende



Allan Jørgensen
ph.d. studerende



Jakob Truelsen
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):

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

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):

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

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

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

$$N + N/2 + N/4 + N/8 + \dots + 1 = 2N - 1$$

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