

# INF1800 – LOGIKK OG BEREGNBARHET

## FORELESNING 1: INTRODUKSJON

Roger Antonsen

Institutt for informatikk  
Universitetet i Oslo

19. august 2008

(Sist oppdatert: 2008-09-03 12:35)

Velkommen til INF1800!

## Introduksjon

- Velkommen til INF1800: Logikk og beregnbarhet!
- Plan for i dag:
  - Praktiske opplysninger
  - Innholdet i kurset
  - Litt om [logikk](#) (Roger)
  - Litt om [beregnerbarhet](#) (Lars)
- Før vi begynner:
  - Det er lov å stille spørsmål.
  - Dette vil bli lagt ut på kursets hjemmeside.
  - Vi begynner kvart over.
  - Spørsmål, kommentarer eller bemerkninger?

Praktiske opplysninger

## Forelesere, tid og sted

- Roger Antonsen <rantonse@ifi.uio.no>
- Lars Kristiansen <larsk@math.uio.no>
- Tirsdag kl. 14:15–16:00, Store auditorium
- Onsdag kl. 09:15–10:00, Store auditorium
- 15 uker  $\times$  3 (timer / uke) = 45 timer
- Logikkdelen: Roger
- Beregnbarhetsdelen: Lars

## Gruppelærere og gruppeundervisning

- Xiang He Kong <xianghek@student.matnat.uio.no>
- Alfred Bratterud <alfredb@student.matnat.uio.no>
- 15 uker  $\times$  3 (timer / uke) = 45 timer
- Se kursets hjemmeside for tidspunkt og grupper.
- Bruk gruppelærere og gruppeundervisningen!
- Veldig viktig for læringen.

## Obligatoriske oppgaver og eksamen

- Kurset har fire obligatoriske oppgaver.
  - Fredag 12. september: Innlevering av oblig 1
  - Fredag 3. oktober: Innlevering av oblig 2
  - Fredag 24. oktober: Innlevering av oblig 3
  - Fredag 14. november: Innlevering av oblig 4
- Oppgavene vil legges ut senest 14 dager før.
- Bedømmes til bestått/ikke bestått.
- Alle obligene må bestås for å kunne gå opp til eksamen.
- Skriftlig eksamen, 3 timer, uten hjelpemidler.
  - Mandag 15. desember kl. 0900

## Oversikt over semesteret

Uke	Ma	Ti	On	To	Fr	Lø	Sø	
34	18	19	20	21	22	23	24	
35	25	26	27	28	29	30	31	
36	1	2	3	4	5	6	7	September
37	8	9	10	11	12	13	14	
38	15	16	17	18	19	20	21	
39	22	23	24	25	26	27	28	
40	29	30	1	2	3	4	5	Oktober
41	6	7	8	9	10	11	12	
42	13	14	15	16	17	18	19	
43	20	21	22	23	24	25	26	
44	27	28	29	30	31	1	2	November
45	3	4	5	6	7	8	9	
46	10	11	12	13	14	15	16	
47	17	18	19	20	21	22	23	
48	24	25	26	27	28	29	30	
49	1	2	3	4	5	6	7	Desember
50	8	9	10	11	12	13	14	
51	15	16	17	18	19	20	21	

## Pensum og lærebok

- Pensum defineres av forelesningene.
- Vi har også en lærebok

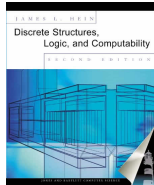


James L. Hein

*Discrete Structures, Logic, and Computability* (2. edition)

Jones and Bartlett Publishers (2002)

ISBN: 0-7637-1843-2



## Pensum og lærebok

- De delene av boken som er relevant og som er pensum vil defineres presist etter hvert.
- Boken inneholder bakgrunnsstoff som strengt tatt ikke er nødvendig, men som kan komme godt med.
- Boken går også langt utover pensum, og inneholder mye bra for spesielt interesserte.
- Bruk boken som en ressurs.
  - (Ikke les hele; det vil sannsynligvis ta for lang tid.)

## Om kurset INF1800

## Generelt

- Kurset har en lang tradisjon ved UiO.
- Litt om logikkmiljøet ved UiO.
- Temaet er **formelle språk** og hvordan vi kan manipulere og gjøre **beregninger** med slike.

## Kort om emnet (fra kursbeskrivelsen)

- Innføring i **utsagnslogikk** og **predikatlogikk**.
- Bruk av logikk som **språk** for **kunnskapsrepresentasjon** og **spesifikasjon**,
- og metoder for påvisning eller avkrefting av logisk **gyldighet** ved hjelp av **beviskalkyler** og **modellkonstruksjon**.
- Formelle modeller for **beregninger**, som endelige **automater**, **stakkautomater** og **turingmaskiner**,
- og den elementære teorien for disse.

## Hva lærer du? (fra kursbeskrivelsen)

- Å kunne bruke **utsagnslogikk** og **predikatlogikk** som formelle språk.
- Å kunne vise hvordan en kan argumentere for **logisk gyldighet**,
- eller vise ved **falsifikasjon** at noe ikke er logisk gyldig.
- Kjennskap til metoder knyttet til **beregnbarhetsmodeller**.

## Et nyttig kurs

- Man lærer mye som er nyttig å kunne til senere.
- Grunnleggende notasjon og begrepsdannelse.
- Resonnering og presis argumentasjon.
- Man får skjerpet språkbruk og klarere tankegang.
- Introduksjon til matematisk resonnering.
- Men. . . ikke uten egeninnsats!

## Begreper og temaer som vi skal lære å kjenne

- utsagnslogikk
- første-ordens logikk
- syntaks
- semantikk
- formler
- konnektiver
- kvantorer
- logiske symboler
- sekventer
- gyldighet
- oppfyllbarhet
- sunnhet
- kompletthet
- mengdelære
- konsistens
- bevisbarhet
- sannhetsverdier
- normalformer
- presedensregler
- skopregler
- åpne formler
- lukkede formler
- sannhetstabeller
- sekventkalkyle
- modeller
- språk

## Begreper og temaer som vi skal lære å kjenne

- grammatikker
- automater
- deterministiske automater
- ikke-deterministiske automater
- regulære uttrykk
- regulære grammatikker
- pumpelemmaet
- kontekstfrie språk
- Turingmaskiner
- ...

## Litt om logikk

## Språk og representasjon

- Logiske språk kan brukes til å beskrive verden.
- Når man har beskrivelsen, så kan man **regne** på den.
- Det er en veldig kraftfull idé.
- Man **representerer** og bruker **representasjonen**.
- Forskjellige språk har forskjellig **uttrykkskraft**.
  - Utsagnslogikk
  - Første-ordens logikk
- Uttrykkskraft, beregnbarhet og kompleksitet står i et forhold til hverandre.

## Representasjon (eksempler)

- Musikk og noter
- Matematikk (funksjoner, grafer, integraler, ...)
- Modellering
- Egenskaper ved programmer
- Navigasjon, romlig beskrivelse, GPS
- Kunnskapsrepresentasjon
- Statistikk og sannsynlighet
- Notasjonssystemer (sjonglering, skolisser, kirkeklokker)
- ...

## Logikk er et stort fag

- Filosofi og filosofisk logikk
  - Matematikkens fundament
  - Logiske paradokser og feilslutninger
- Matematikk og matematisk logikk
  - Bevisteori, modellteori og mengdelære
  - Rekursjonsteori, beregnbarhet
- Informatikk
  - Programvareverifikasjon, modellsjekking, debugging
  - Spesifikasjonsspråk, formelle semantikker for programmeringsspråk
  - Logiske kretser
  - Teorembevisere, kunstig intelligens
  - Distribuerte prosesser
  - Semantiske verktøy, semantic web
  - Logikker: Modallogikk, temporallogikk, beskrivelseslogikker, epistemisk logikk, deontisk logikk, fuzzy logikk