

Datalogiens Videnskabsteori 2024

Ugeseddel 3

Flipped Forelæsning 3: Datalogi og matematik

MANDAG 6. MAJ

I denne uges videoer vil vi dykke ned i den anden del af datalogi forstået gennem paradigmeteorien; datalogiens teoretiske paradigme. Dette er også emnet for den anden afleveringsopgave, der kan ses på Absalon. Derudover bliver I introduceret for en definition på hvad en algoritme er, og vi ser på hvordan udviklingen indenfor matematikkens grundlag har påvirket datalogiens teoretiske paradigme og på matematikkens og datalogiens symbiotiske forhold.

Bemærk, i video 3-1 bliver der henvist til en opgave om algoritmebegrebet, som ikke længere er en af de opgaver I skal aflevere på kurset. Det samme emne bliver i stedet gennemgået til en gruppefremlæggelse i uge 4.

Til Flipped Classroom forelæsningen vil vi kigge på hovedpointerne og -begreberne fra de centrale teorier samt arbejde med strategier til hvordan man kan læse en videnskabsteoretisk tekst, som dem I møder på kurset.

Læringsmål

Efter denne uge skal du være i stand til at forklare hovedpointerne i Kuhns model for videnskabens udvikling og du skal kunne forklare datalogiens teoretiske paradigme ved hjælp af Kuhns paradigmeteorien og den disciplinære matrix. Du skal kende til Halting-problemet og dets relation til datalogiens teoretiske paradigme. Derudover skal du være i stand til at forklare elementerne af Hills algoritmedefinition og bruge den i en diskussion af algoritmebegrebet.

Centrale begreber

- Turing-maskinen, den universelle Turing-maskine
- Church-Turing tesen
- datalogiens teoretiske paradigme (Turing-Hartmanis paradigmet)

- Halting-problemet
- inkommensurabilitet
- anomali
- videnskabelig krise
- videnskabelig revolution
- Hills algoritmedefinition

Materialer til Flipped forelæsning 3

- Sørensen and Johansen (2021), kap. 3: *Fundamentale modeller og datalogiens teoretiske paradigme*
- Video uge 3-1: Datalogiens teoretiske paradigme (optaget Zoom forelæsning)
- Video uge 3-2: Algoritmer som matematiske objekter
- Video uge 3-3: Turing og Hilberts program for matematikkens grundlag
- Video uge 3-4: Computere i matematisk forskning

Øvelser uge 3

MANDAG 6. MAJ / FREDAG 10. MAJ ELLER TIRSDAG 7. MAJ

Emne 1: Softwareudvikling

Læringsmål

Efter dette emne skal du kende Naurs idé om “Programming as Theory Building”, samt hovedpointerne i Limoncellis udfordringer for IT-professionelle og kunne sætte dem i relation til nogle af de overvejelser om teknologisk videns natur og udvikling, som vi har mødt på kurset.

Litteratur

- Naur (1985)
- Limoncelli (2019)
- Sørensen and Johansen (2021), kap. 2

Fremlæggelse gruppe 2: Softwareudvikling

1. Redegør først for Peter Naurs syn på programmering og softwareudvikling, som han udtrykker det i afsnit 5–7 (Naur, 1985, s. 256–260). Naur sætter det ind i rammen af det, han kalder *Theory Building View*, men disse afsnit kan læses stort set uafhængigt af denne ramme.
2. Analyser derefter hovedpointerne i artiklen af Limoncelli (2019), idet I går særligt i dybden med et udvalg (fx. 2 – 3) af hans punkter.

3. Diskutér, hvordan beskrivelserne i Limoncelli (2019) og Naur (1985) forholder sig til beskrivelsen af teknologisk videns natur og teknologiske systemer i Sørensen and Johansen (2021), kap. 2.
4. Giv en vurdering af, hvorvidt (nogle af) de observationer og forslag, som fremsættes i Limoncelli (2019), bliver adresseret i jeres studium og/eller kan forventes at være udfordringer for datalogens praksis.

Gruppearbejde emne 2

Overvej i jeres grupper følgende arbejdsspørgsmål. Vær klar til at præsentere jeres overvejelser i plenum.

1. Lav en kort beskrivelse af hvad Naur mener med “Programming as Theory Building”.
2. Har I noget at tilføje til Limoncellis liste?
3. Er synspunkterne fremsat i hhv. Naurs og Limoncellis tekster noget I har mødt på jeres uddannelse?
4. Er udfordringerne listet i Limoncelli (2019) noget I regner med at skulle håndtere efter studiet? Hvordan har I tænkt jer at gøre det?

Emne 2: Kuhn og værdier

Læringsmål

Efter dette øvelsesemne skal I kende til og kunne diskutere Kuhns paradigmatteori, herunder skal I kunne forklare begreberne paradigme, inkommensurabilitet, normalvidenskab, anomali, videnskabelig revolution og transparadigmatiske kriterier. Derudover skal du være i stand til at sætte Kuhns teori i relation til andre videnskabsteoretiske positioner og diskutere Kuhn i forhold til faget datalogi.

Litteratur (tilgængelig på Absalon)

- Kuhn (1995), side 262–271 og 278–285
- Sørensen and Johansen (2021), kap. 2 og 3 (afsnit 2.3 og 3.5 om Kuhn)

Fremlæggelse gruppe 3: Kuhn og værdier

1. Gennemgå kort Thomas Kuhns teori om videnskabens udvikling baseret på de relevante dele af lærebogens (Sørensen and Johansen, 2021, kap. 2 og 3). Fokusér særligt på begrebet om inkommensurabilitet (usammenlignelighed) hen over revolutioner.

2. Gennemgå de fem almene kriterier, som Kuhn opstiller for valg af teori. Forklar hvorfor kriterierne ikke, efter Kuhns mening, kan udgøre en entydig algoritme for teorivalg.
3. Kuhn mener, at distinktionen mellem opdagelsens og bekræftelsens kontekst (*context of discovery* og *context of justification*) ikke svarer til den videnskabelige virkelighed, og at den oven i købet fungerer dårligt som idealisering, dvs. som model, der gør det lettere at forstå den faktiske videnskabelige udvikling. Forklar hvorfor og diskutér. Som en del af diskussionen kan I fx lede efter eksempler, som I kender, hvor de to kontekster ikke kan adskilles i tid eller i metode.

Gruppearbejde emne 2

I grupper skal I arbejde med følgende spørgsmål. Vær klar til at præsentere jeres overvejelser i plenum.

1. Beskriv Karl Poppers hypotetisk-deduktive metode baseret på Sørensen and Johansen (2021), kap. 1. Skriv en til to sætninger ned, som kan deles i plenum.
2. Beskriv Thomas Kuhns teori om videnskabelige paradigmer, baseret på Sørensen and Johansen (2021), kap. 2 og 3. Skriv en til to sætninger ned, som kan deles i plenum.
3. Diskutér, hvordan henholdsvis Popper og Kuhn afgrænser videnskab og videnskabelig viden: Hvad er deres kriterier for, hvornår noget er uvidenskabeligt?
4. Diskuter om faktorer uden for videnskaben (fx kulturelle strømninger) kan påvirke videnskabens udvikling, som Kuhn hævder det. Hvad betyder det for videnskaben, hvis Kuhn har ret? Er det noget der påvirker datalogi?
5. Findes der almene kriterier for vurdering af teorier i datalogien, og hvad består de i så fald i?

References

- Kuhn, T. S. (1995). *Objektivitet, værdidom og valg af teori*, pages 262–285. Forlaget Fremad.
- Limoncelli, T. A. (2019). The top 10 things executives should know about software. *Communications of the ACM*, 62(7):34–40.
- Naur, P. (1985). Programming as theory building. *Microprocessing and Microprogramming*, 15(5):253–261.
- Sørensen, H. K. and Johansen, M. W. (2021). Invitation til de datalogiske fags videnskabsteori. Lærebog til brug for undervisning ved Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet. Under udarbejdelseyear.