

Noter og Begreber til Videnskabsteori

<trp313@alumni.ku.dk>

Juni 2024



UNIVERSITY OF
COPENHAGEN



Indhold

1 Uge 1	2
1.1 Pensum: Kapitel 1	2
2 Uge 2	4
2.1 Pensum: Kapitel 2	4
3 Uge 3	7
3.1 Pensum: Kapitel 3	7
4 Uge 4	9
4.1 Pensum: Kapitel 4 og 5	9
5 Uge 5	10
5.1 Pensum: Kapitel 6a og kapitel 10	10
6 Uge 6	14
6.1 Pensum: Kapitel 6b og 10	14
7 Uge 7	16
7.1 Quiz	16

1-time MC stedprøve: lukkede spørgsmål, vise at I har forstået de grundlæggende ideer bag videnskabsfærdigheder og teorier (ingen hjælpemidler).

Uge1-2: Grundlæggende videnskabsteori: Hvad karakteriserer videnskab, hvad betyder det at videnskab udvikler sig?

Uge3-5: Datalogiens videnskab: Byggesten for datalogi som videnskab, særlige udfordringer for datalogi og hvordan vi forholder os til dem.

Uge6-7: Etik, redelighed og professionelt ansvar.

1 Uge 1

1.1 Pensum: Kapitel 1

Dækker over pensum i kapitel 1 i grundbog.

epistemologi

Studiet af viden, dens natur og hvordan den opnås. Epistemologi undersøger de grænser, kilder og gyldigheden af viden.

induktion / deduktion

Induktion: En slutningsproces, hvor man udleder generelle regler ud fra specifikke observationer.

Fejlslutningen at antage at fremtiden altid vil opføre sig som fortiden

Deduktion: En logisk proces, hvor man udleder specifikke konklusioner fra generelle regler eller påstande

realvidenskab / formalvidenskab

Realvidenskab: Videnskaber, der beskæftiger sig med den naturlige verden, som f.eks. fysik og biologi.

Formalvidenskab: Videnskaber som beskæftiger sig med abstrakte systemer, som matematik og logik.

logisk positivisme

En filosofisk bevægelse, der hævder, at kun videnskabelige udsagn, der kan verificeres empirisk, er meningsfulde.

En filosofisk skole, der tog udgangspunkt i teoriløse observationer hvorfra der induktivt udledes lovmæssigheder og teorier

verifikation / falsifikation

Verifikation: Processen med at bekræfte, at en hypotese er sand gennem observation eller eksperimenter.

Falsifikation: Karl Poppers idé om, at videnskabelige teorier skal kunne modbevises gennem eksperimentelle tests.

induktionsproblemet

Problemstillingen om, hvorvidt induktive slutninger er berettigede eller gyldige, idet fortidens observationer ikke nødvendigvis garanterer fremtidige begivenheder.

Poppers kritiske rationalisme

En filosofisk tilgang skabt af Karl Popper, der fremhæver kritisk undersøgelse og falsifikation som middel til videnskabelig forståelse.

Poppers demarkationskriterium

Kriteriet foreslået af Popper for at adskille videnskab fra ikke-videnskab, baseret på principperne om falsifikation.

Poppers hypotetisk-deduktive metode

En videnskabelig metode, hvor teorier **formuleres som hypoteser** og **testes deduktivt gennem forsøg, der kan falsificere dem.**

underbestemthedsproblemet (Duhem-Quine-tesen)

Argumentet om, at for **enhver given mængde af data, kan der være flere teorier,** der kan forklare dataene, hvilket gør teorier underbestemte af empiri.

Vi kan ikke bestemme hvilken af vores hjælpehypoteser der skal afvises ved falsifikation

experimenter's regress

En situation i videnskabelig forskning, hvor gyldigheden af et eksperiment afhænger af gyldigheden af en anden uafklaret faktor, hvilket fører til **en uendelig regression.**

For at kunne opdage noget nyt om verden skal vi opstille et eksperiment, der kan fortælle os hvordan verden hænger sammen; men for at vide om eksperimentet var vellykket bliver vi nødt til allerede at vide noget om hvordan verden hænger sammen

Lakatos' forskningsprogrammer

En struktur foreslået af Imre Lakatos til at **analysere videnskabelige forandringer gennem en serie af sammenhængende teorier.**

akademisk videnskab / post-akademisk videnskab (mode-1 / mode-2 videnskab)

Akademisk videnskab (Mode-1): Traditionel videnskab karakteriseret ved disciplinær forskning.

Post-akademisk videnskab (Mode-2): Mere samfundsorienteret og tværfaglig forskning.

Mertons CUDOS / Zimans PLACE

CUDOS: Robert K. Mertons principper for etik i videnskab. Tilhører mode-1, akademisk videnskab.

Communalism: Universalism, Disinterestedness, Organized Skepticism.

Communalism: Videnskabens resultater skal være fælles og offentlig

Universalism: Videnskaben skal være åben for alle og forskning skal bedømmes ud fra universelle, ikke-personlige kriterier

Disinterestedness: Videnskaben skal udøves uden indflydelse fra personlige interesser

Organized Scepticism: Forskersamfundet skal organisere metoder til kritisk afprøvning af videnspåstande.

PLACE: John Zimans principper, der reflekterer moderne videnskabelige praksisser. Tilhører mode-2, post-akademisk videnskab. Proprietary, Local, Authoritarian, Commissioned, Expert.

Proprietary: viden er ejet, offentliggøres ikke nødvendigvis og kan commercialiseres

Local: produceret er rettet mod at løse et **bestemt problem og ikke en blind nysgerrighed** over for verdens indretning

Authoritarian: chefen bestemmer

Commissioned: forskningsprocessen er styret efter bestemte, udpegede, praktiske målsætninger

Expert: forskeren er ansat som problemknuser, ikke til at følge sin egen nysgerrighed

deskriptiv / normativ

Deskriptiv: Beskriver, hvordan ting faktisk er.

Normativ: Beskriver, hvordan ting bør være.

2 Uge 2

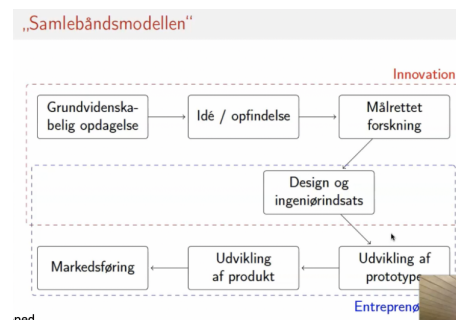
2.1 Pensum: Kapitel 2

Dækker over pensum i kapitel 2 i grundbog.

den lineære model (samlebåndsmodellen)

Grundidéen i den lineære model: Der er et konstant bevægelse af viden fra grundvidenskaben til anvendt videnskab og teknologisk udvikling. Grundvidenskab danner derfor grobund for teknologisk udvikling.

Den "lineære model" eller "samlebåndsmodellen" beskriver en sekventiel proces, hvor grundforskning fører til teknologiske opfindelser, som gennemgår faser af forskning, design, prototypeudvikling og markedsføring, antagende en automatisk overgang fra videnskab til produkt.



Figur 1: Den lineære model/Samlebåndsmodellen.

Stokes' kvadrantmodel

Udvuder den lineære model. Stokes' kvadrantmodel kombinerer grundforskning og anvendt forskning, opdelt i fire kvadranter baseret på videnssøgning og praktisk anvendelse, og viser, at forskning kan være både nysgerrighedsdrevet og praktisk orienteret.

Bohrs kvadrant: Ren og fri grundforskning, der bliver bedrevet kun for at få viden og forståelse.

Edisons kvadrant: Videnskab, der bedrives udelukkende med direkte teknologisk anvendelse for øje.

Pasteurs kvadrant: Grundforskning, der bedrives både for at opnå fundamental indsigt i et område og for at løse praktiske problemer.

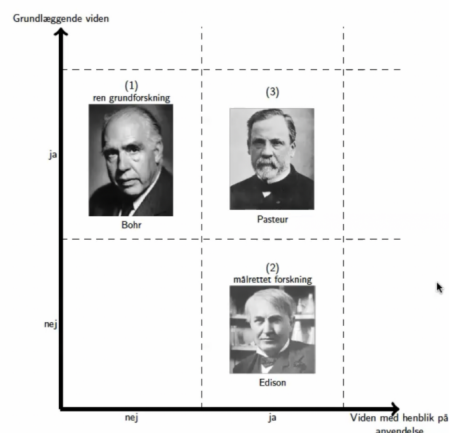
Bohr kan lide ren grundviden og no markedsføring, Edison er modsat, Pasteurs likes both.

teknologisk system

Et teknologisk system består af sammenhængende komponenter som artefakter, organisationer, videnskabelig viden, love og ressourcer, der samarbejder for at løse komplekse problemer og forme samfundet.

paradigme

Central teori: Kuhns paradigmatheori. Kuhns paradigmatheori beskriver, hvordan videnskabelige fremskridt sker inden for rammerne af fælles verdenssyn og metoder, som deles af forskersamfundet, og hvordan videnskabelige revolutioner opstår, når disse paradigmer skiftes ud. Processen for videnskab i følge Kuhn, i rækkefølge:

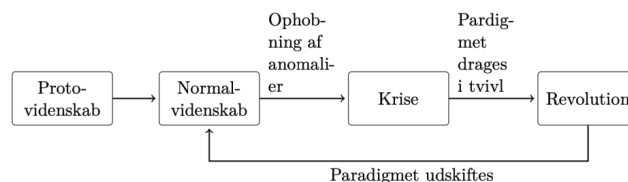


Figur 2: Stokes' kvadrantmodel.

1. Oprindeligt paradigme
2. Normalvidenskab
3. Ophobning af anomalier
4. Krise
5. Paradigmet drages i tvivl, alternative paradigmer formuleres
6. Revolution
7. Paradigmet udskiftes

Det brede spørgsmål: **Hvordan udvikler videnskab sig?** Kuhns svar:

- **kig på videnskabsfolk** i stedet for kun teorier (videnskabssociologi)
- historien giver anledning til denne model for videnskabens udvikling:



Figur 3: model for videnskabens udvikling.

Centralt begreb: **datalogiens teoretiske paradigme**

Det centrale begreb er beregninger og beregninger er hvad der kan indfanges af **den universelle Turing-maskine**. Problemer forstås **i termer af kompleksitet**, ikke den konkrete afvikling.

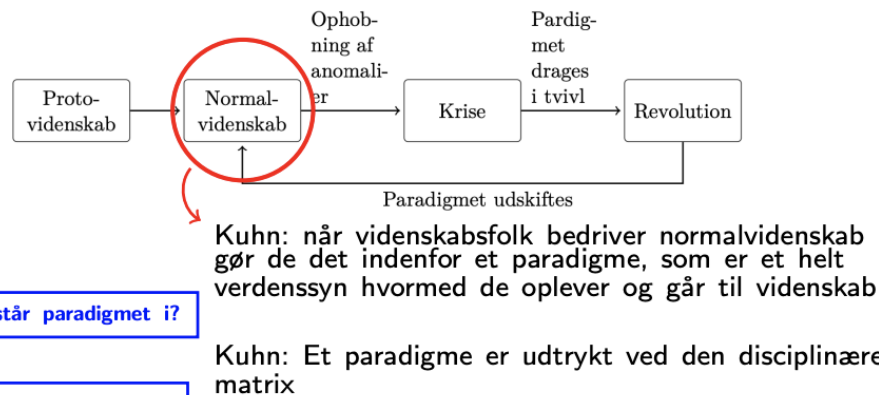
Fra flipped classrooms:

normalvidenskab

Normal videnskab er videnskabelig forskning udført inden for rammerne af et eksisterende paradigme, hvor forskere løser problemer og udfylder detaljer uden at udfordre de grundlæggende antagelser i paradigmet.

Det fokuserede spørgsmål: Hvad er et paradigme?

Kuhns svar:



Kuhn: **symbolske generaliseringer** (definitoner/antagelser på form af naturlove, eg klassiske formler)
metafysiske dele (delte metaforer/analogier),
værdier (hvornår er noget god/succesfuld videnskab),
eksemplarer (det man bruger til at oplære nye folk i paradigmet)

Figur 4: Overblik over Kuhn og paradigmatheori.

Om at bruge Kuhn i skriftlige opgaver/fremlæggelser

- Teori udviklet med realvidenskab (fysik/kemi etc) etc in mente.
- Det er ikke sikkert at teorien passer godt på andre formal- og/eller tværvenskabelige discipliner
- Så når noget inkluderer ordet "paradigme", se det som "paradigme-kandidat", det skal stadig vises om det er et faktisk paradigme eller ej (dvs om det passer godt på Kuhns teori eller ej)
- Hvordan viser man at noget er et paradigme i kuhnsk forstand? peg på elementer i den disciplinære matrix
- Hvordan viser man at noget ikke er et paradigme i kuhnsk forstand? peg på noget i disciplinen som ikke passer ind i paradigmatheori

Figur 5: Overblik over Kuhn og paradigmatheori.

inkommensurabilitet

Videnskabelige paradigmer er **usammenlignelige**, da grundforudsætningerne – herunder hvad der udgør videnskabelige spørgsmål, hvordan man formulerer dem, og hvad der udgør gyldige svar – er forskellige imellem paradigmer.

Inkommensurabilitet refererer til situationen, hvor **to videnskabelige paradigmer** er så forskellige i

deres grundlæggende begreber og metoder, at de ikke kan sammenlignes eller kommunikeres direkte med hinanden.

den disciplinære matrix

Den disciplinære matrix er et sæt af fælles elementer, symboler, modeller, værdier og eksemplarer, der strukturerer og guider forskning inden for et videnskabeligt paradigme, og som deles af medlemmerne af et forskersamfund.

Symbolske generaliseringer: basale udsagn og antagelser, som ligner naturlove men egentlig også er definitioner

Metafysiske dele af paradigmet: delte overbevisninger, som gruppen er forpligtet på, herunder metaforer og analogier

Værdier: enighed om hvordan videnskab vurderes, som binder det større videnskabelige samfund sammen

Eksemplarer: den måde hvor nye forskere socialiseres ind i paradigmet, i form af problemer, løsninger, klassiske værker, lærebøger etc.

datalogiens teknologiske paradigme

Datalogiens teknologiske paradigme refererer til grundlæggende principper og standarder, som styrer design og udvikling af computerteknologi, såsom von Neumann-arkitekturen, der definerer strukturen og funktionaliteten af moderne computere.

(Von Neumann-arkitekturen beskrives som en model for en programmerbar maskine, hvor program og data er opbevaret i samme hukommelse. Den består af seks centrale enheder: en aritmetisk enhed, en kontrolenhed, hukommelse, input- og output-enheder samt en langsom ekstern hukommelse. Disse enheder kommunikerer via en bus, og både programinstruktioner og data opbevares i hukommelsen. Dette muliggør softwareudvikling og har dannet grundlag for moderne computere)

3 Uge 3

3.1 Pensum: Kapitel 3

Dækker over pensum i kapitel 3 i grundbog.

Turing-maskinen, den universelle Turing-maskine

En Turing-maskine er en teoretisk model for beregning, bestående af et uendeligt bånd og et læseskrivehoved, som kan udføre enhver beregningsbar funktion.

Den universelle Turing-maskine kan simulere enhver anden Turing-maskine, hvilket danner grundlaget for moderne programmerbare computere.

Church-Turing tesen

Church-Turing-tesen, formuleret af Alonzo Church og Alan Turing, postulerer, at enhver beregningsbar funktion kan beregnes af en Turing-maskine.

Church-Turing-tesen postulerer, at enhver beregningsbar funktion kan beregnes af en Turing-maskine. Tesen, formuleret af Alonzo Church og Alan Turing, foreslår, at de matematiske begreber "beregnelighed" og "algoritmisk beregnelighed" er ækvivalente med, hvad der kan udføres af en Turing-maskine.

Beregnelighed: Beregnelighed refererer til, hvad der kan løses ved en mekanisk proces eller algoritme, som en Turing-maskine udfører ved læsning, skrivning og flytning på et uendeligt bånd.

Algoritmisk beregnelighed: Algoritmisk beregnelighed betyder, at **beregninger udføres** ved en **klart defineret algoritme**, som kan udføres mekanisk uden intuition, hvilket er kernen i Turing-maskinens design.

Datalogiens teoretiske paradigme (Turing-Hartmanis paradigmet)

Det centrale begreb er beregninger og beregninger er hvad der kan indfanges af den universelle Turing-maskine. **Problemer forstås i termer af kompleksitet, ikke den konkrete afvikling.**

Datalogiens teoretiske paradigme, også kaldet **Turing-Hartmanis paradigmet**, studerer **beregninger og deres kompleksitet ved hjælp af den universelle Turing-maskine**, som kan simulere enhver beregningsproces. Dette danner grundlaget for forståelsen af beregnelighed og kompleksitet i datalogi.

Halting-problemet

Halting-problemet, formuleret af Alan Turing, handler om, hvorvidt en **algoritme kan afgøre, om en vilkårlig Turing-maskine vil terminere eller kører for evigt på et givet input**. Turing beviste, at en sådan generel **algoritme ikke kan eksistere**, da det vil føre til en selvmodsigelse. Det viser **grænserne for beregnelighed**.

Dette tekniske argument (s.6 kap. 3) viser altså, at det ikke er muligt at have en generel Turingmaskine Q, der afgør om en vilkårlig anden Turingmaskine er cirkelfri eller ej.

anomali

En anomali er en **uoverensstemmelse mellem forventede og faktiske observationer** inden for et videnskabeligt paradigme. Ifølge Thomas Kuhn kan sådanne anomalier **ikke forklares af det eksisterende paradigme** og kan derfor føre til en videnskabelig krise. Hvis anomalierne bliver for mange, kan de resultere i en videnskabelig revolution, hvor det gamle paradigme erstattes af et nyt.

videnskabelig krise

En videnskabelig krise opstår, når et videnskabeligt paradigme **akkumulerer så mange anomalier**, at det ikke længere kan ignoreres af forskerne. I en sådan krise går videnskaben ind i en ekstraordinær tilstand, hvor forskerne aktivt søger efter alternative teorier og antagelser, der kan forklare de observerede fænomener. Ifølge Thomas Kuhn kan denne krisetilstand kun løses gennem en videnskabelig revolution, hvor det gamle paradigme forkastes og erstattes af et nyt. Denne proces fører til en omlægning af den videnskabelige praksis, der vender tilbage til normalvidenskab under det nye paradigme.

videnskabelig revolution

En videnskabelig revolution, ifølge Thomas Kuhn, sker, når et eksisterende videnskabeligt paradigme ophober så mange anomalier, at det ikke længere kan forklare observerbare fænomener tilfredsstillende. Dette fører til en videnskabelig krise, hvor forskere **begynder at tvivle på det gældende paradigme** og søger alternative teorier. **Når et nyt paradigme, der bedre kan forklare observationerne, bliver accepteret**, sker en revolution, hvor det gamle paradigme forkastes til fordel for det nye. Dette skifte er ikke blot en ændring af teorier, men indebærer en grundlæggende ændring i forskernes verdenssyn og metodologi.

Hills algoritmedefinition

Hills algoritmedefinition beskriver en **algoritme som en endelig, abstrakt, effektiv og klart defineret kontrolstruktur**, der opnår et givet formål under specifikke betingelser. Den skal være fuldt præciseret,

mekanisk udførbar og ikke omfatte randomiserede eller ikke-deterministiske processer.

Algoritmen er forskellige fra en konkret implementation af den, men man har udviklet forskellige mere eller mindre formaliserede måder at repræsentere algoritmer på, uafhængigt af specifikke aspekter ved givne programmeringssprog.

Blandt de mest udbredte repræsentationsformer var flow-diagrammer og pseudo-kode.

1. Korrekthed af algoritmen: Vi kan *bevise*, at hvis algoritmen terminerer, så opfylder $K_i \leq K_j$ for $i \leq j$.
2. Terminering af algoritmen: Algoritmen terminerer faktisk, dvs. vi når den endelige tilstand, hvor der ikke er flere ombytninger at lave.
3. Komplexiteten af algoritmen kan udtrykkes i \mathcal{O} -notation, dvs. vi kan angive asymptotiske grænser for, hvor mange hhv. gennemløb, ombytninger og sammenligninger, der foretages. Disse siger kun noget om, algoritmens effektivitet *i grænsen*, dvs. for store værdier af N , og kun hvis vores valg mellem gennemløb, ombytninger og sammenligninger faktisk indfanger den mest omkostningsfulde operation på den givne implementation.

Figur 6: Hills algoritmedefinition (kap. 3 s.15).

4 Uge 4

4.1 Pensum: Kapitel 4 og 5

Dækker over pensum i kapitel 4 og 5 i grundbog.

programmeringssprogskrigen

Programmeringssprogskrigen refererer til de intense debatter og rivalisering mellem forskellige programmeringssprog og deres tilhængere, som opstod på grund af forskellige designmål, markedsdominans, paradigmeskift og krav til effektivitet. For eksempel konkurrerede FORTRAN og ALGOL om dominans i numeriske beregninger vs. teoretisk robusthed, mens C og BASIC repræsenterede forskelle i kontrol og brugervenlighed

programmeringsparadigmer

Social disciplinering, dvs oplæring i paradigmet med bestemt eksempler og tekster.

Verdensanskuelse, dvs et filter som vi anskuer og modellerer verden igennem.

Psykologisk oplevelse, dvs følelsen af at skulle "omvendes" fra et programmeringsparadigme til et andet.

Programmeringsparadigmer refererer til forskellige tilgange til at programmere computere, som definerer, hvordan problemer opfattes og løses. De to hovedtyper er imperative sprog, hvor programmereren giver kommandoer (fx C og Pascal), og deklarative sprog, hvor programmereren deklarerer mål og logik (fx Prolog og Haskell). Disse paradigmer påvirker, hvordan programmører tænker og løser problemer.

Therac-25 casen

Therac-25 casen drejede sig om en computerstyret strålekanon til kræftbehandling, som mellem 1985 og 1987 førte til seks livstruende overdoseringer på grund af softwarefejl. De etiske kommentarer fokuserede på manglen på tilstrækkelige sikkerhedstjek og testning, hvilket resulterede i alvorlige patientskader, og understregede vigtigheden af system engineering og kvalitetstjek i kritiske softwaresystemer.

forskellige værdier omkring hvad der gør software god

De to kapitler nævner forskellige værdier, der gør software god. Den ene tekst fokuserer på pålidelighed, hastighed og omkostninger ved vedligeholdelse som centrale faktorer, der skal balanceres i softwareudvikling. Den anden tekst diskuterer vigtigheden af modularisering, abstraktion og brugervenlighed, samt hvordan disse elementer understøtter programmørens arbejde og softwarekvalitet over tid

modeller for softwareudvikling

”Modeller for softwareudvikling” refererer til forskellige strukturerede tilgange, der bruges til at organisere og styre udviklingsprocessen af softwareprojekter. Disse modeller hjælper med at sikre, at alle aspekter af softwareudvikling bliver grundigt overvejet og effektivt håndteret. De nævnte modeller for softwareudvikling er:

1. **Vandfaldsmodellen:** Denne model følger en sekventiel proces med klart definerede faser som specifikation, analyse, implementering, test og ibrugtagning. Kritikpunkter inkluderer dens rigiditet og manglende evne til at håndtere ændringer effektivt under udviklingsprocessen
2. **Modelbaseret udvikling (MBD):** MBD kombinerer formelle metoder med systematiske tests og anvender en V-formet udviklingsmodel, der understøtter abstraktioner og transformationer. Modellen fokuserer på præcision og korrekthed gennem hele udviklingsprocessen.
algoritmer + datastruktur = software
Bliver erstattet med
modeller + transformationer = software.
3. **Agil udvikling:** Denne metode fremmer en cyklisk og iterativ proces med vægt på hyppige leverancer af brugbare prototyper, brugerinddragelse og fleksibilitet over for ændringer. Værdierne bag agil udvikling inkluderer individer og interaktioner, fungerende software, kundesamarbejde og tilpasning til ændringer

5 Uge 5

5.1 Pensum: Kapitel 6a og kapitel 10

Dækker over pensum i kapitel 6a og 10 i grundbog.

data-drevne (fænomenologiske) modeller

”Data-drevne (fænomenologiske) modeller” er modeller, der bygger på empiriske data og observerbare fænomener snarere end teoretiske mekanismer. De anvendes, når den underliggende teori er ukendt eller kompleks. Disse modeller:

- Definition: Bruger faktiske data til at forudsige eller beskrive et system ved at opfange mønstre uden nødvendigvis at forklare mekanismerne.

- **Anvendelse:** Nyttige i økonomi, klimavidenskab og andre felter, hvor præcise matematiske modeller ikke er mulige.
- **Filosofisk Perspektiv:** Værdifulde for deres anvendelighed og evne til at generere pålidelige forudsigelser baseret på data, ikke nødvendigvis for deres sandhed.
- **Udfordringer:** Følsomme over for datakvalitet og -mængde, og mangler ofte forklaringskraft

teoretiske modeller

Teoretiske modeller bruger matematik til at repræsentere og forstå virkelige fænomener. De forklarer, kontrollerer og forudsiger systemer i naturvidenskab, teknik og økonomi. Modellerne er iterative og justeres løbende baseret på nye data og idealiseringer.

beregningsmodeller (computational models)

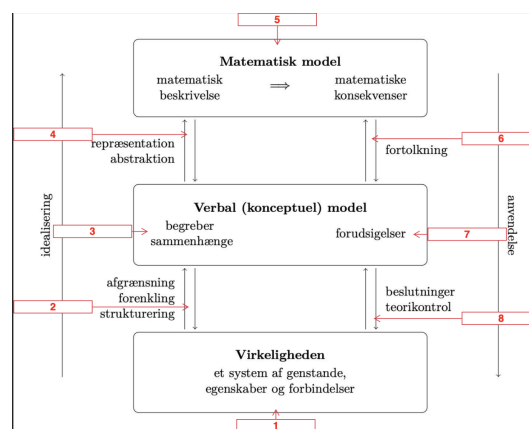
Beregningsmodeller (computational models) bruger computersimulationer til at efterligne komplekse systemer ved at simulere virkelige systemer med computerprogrammer. De kører scenarier ved at variere parametre og anvendes, hvor eksperimenter er umulige eller dyre, for eksempel i klimamodeller. Modellerne justeres løbende baseret på nye data og hjælper med at forstå og forudsige systemadfærd

modellering som dialektisk og iterativ proces (model-figur)

En metodisk tilgang, hvor modellen udvikles gennem gentagne iterationer og kontinuerlig afvejning af muligheder og behov.

Dialektisk Proces: Modelleringsprocessen indebærer løbende afvejning af muligheder og behov. Modellen skal simplificeres eller udvides baseret på ressourcer og mål, og beslutninger påvirker alle skridt, hvilket muliggør kontinuerlig justering og forbedring. "Valg og beslutninger påvirker modelleringsprocessen både 'fremad-' og 'bagud rettet' "

Iterativ Proces: Modelleringsprocessen indebærer gentagne revisioner, hvor hver iteration bygger på tidligere resultater. Modellen forbedres løbende for større præcision og inddragelse af nye faktorer, tilpasses konstant med ny viden og data.



Figur 7: Matematisk modellering er en iterativ og dialektisk proces. (kap. 6a s.2 figur 2)

modeltyper: ikoniske modeller, analogi-modeller, abstrakte modeller

Ikoniske modeller ligner deres domæne i **skaleret form**, som en husmodel til visualisering af lysforhold eller VR-modeller.

Analogi-modeller bygger på **metaforisk lighed**, som Bohrs atommodel, der sammenligner atomkernen med solsystemet.

Abstrakte modeller er **matematiske repræsentationer**, der beskriver virkelige fænomener gennem formelle beskrivelser og bruges til at forklare og forudsige udsnit af virkeligheden.

model-abstraktion

abstraktion ignorerer irrelevante ting væk fra modellen

model-idealiserings

idealisering forvrænger med vilje måldomænet for at **mindske kompleksitet**

modelperformativitet

Hvad vil det sige, at en model er '**performativ**'?: Modellen **påvirker ontologien i det domæne, der søger at beskrive**.

Falske udsagn om modeller:

- Ved at bruge computere til at sortere vores datasæt, kan vi undgå bias
- Med nok data er det muligt at udvikle en sand model, der korrekt afspejler virkeligheden
- Hvis vi ved nok om det domæne, vi prøver at undersøge, kan vi undgå bias.

deskriptiv vs normativ etik

deskriptiv etik: undersøger, **hvordan folk faktisk handler og deres etiske valg i praksis**

normativ etik: undersøger, **hvordan folk bør handle og fastsætter retningslinjer for etisk korrekt adfærd**

utilitarisme (nytte-etik)

Vurderer handlinger ud fra deres evne til at maksimere samlet nytte eller lykke for alle involverede. Formuleret af Bentham og Mill, fokuserer den på at skabe **størst mulig lykke for flest muligt**. Teorien bruges til at fremme sociale reformer og tage hensyn til alle følede væsener, men **udfordres**, når den **retfærdiggør handlinger, der krænker individuelle rettigheder**

handlingsutilitarisme

er en form for utilitarisme, der vurderer hver enkelt handling ud fra dens evne til at **maksimere lykken eller nytten i en konkret situation**. Hvis en handling i en given situation øger lykken mest muligt, anses den for at være etisk korrekt ifølge handlingsutilitarismen.

regelutilitarisme

Vurderer handlingers etiske værdi ud fra, om de følger regler, der generelt maksimerer lykken. I stedet for at evaluere enkelthandlinger, som i handlingsutilitarisme, fokuserer regelutilitarisme på at etablere regler, der, hvis fulgt af alle, fører til størst mulig lykke. For eksempel kan en regel om ikke at bruge børn til medicinske forsøg uden deres tilladelse være lykkemaksimerende, fordi den skaber tryghed og tillid i samfundet

deontologi (pligt-etik)

En etisk teori, hvor handlingers moralske værdi vurderes ud fra, om de er i overensstemmelse med et sæt regler eller pligter, snarere end deres konsekvenser. Denne teori blev udformet af Immanuel Kant og understreger, at nogle handlinger er moralsk korrekte uanset udfaldet, fordi de følger etiske principper som respekt for autonomi og integritet.

det kategoriske imperativ

Et moralsk princip af Immanuel Kant, der siger: "Handl kun ifølge den maksime, som du samtidig kan ville blive en almengyldig lov." Det betyder, at en handling er moralsk korrekt, hvis dens maksime kan gøres til en universel lov uden at føre til modsigelser eller ødelæggelse af handlingens formål, som f.eks. at give falske løfter

det praktiske imperativ

en version af Kants kategoriske imperativ, der lyder: "Handl således, at du altid behandler menneskeheden, både i din egen person og i enhver andens person, som et mål og aldrig blot som et middel." Dette princip sikrer, at individer ikke udnyttes, selvom det kan være til fællesskabets bedste. Det understreger respekt for menneskers autonomi og ret til selvbestemmelse.

Nagels etiske syntese

Nagels etiske syntese forener utilitarisme og deontologi ved at vægte både universelle og individuelle værdier. Nagel introducerer agentneutrale værdier, der fremmer almenvellet, og agentrelative værdier, knyttet til individets perspektiv og relationer.

agentneutrale / agentrelative værdier

Agentneutrale værdier er universelle og fremmer almenvellet. De er ikke knyttet til et bestemt perspektiv og vurderes ud fra et tredjepersonsperspektiv. For eksempel er fravær af smerte en agentneutral værdi, fordi alle kan forstå, at det er godt for alle.

Agentrelative værdier er knyttet til individets perspektiv og relationer. De vurderes ud fra første- eller andenpersonsperspektiver. Eksempler inkluderer personlige mål og deontologiske forpligtelser, som at respektere andres autonomi

utilitaristiske / autonome / deontologiske begrundelser

Utilitaristiske begrundelser: Vurderer handlinger ud fra deres konsekvenser, med fokus på at maksimere samlet nytte eller lykke for flest muligt

Autonome begrundelser: Baseres på individets egne livsprojekter og værdier. Disse er personlige og knyttet til den enkeltes frie vilje og mål

Deontologiske begrundelser: Fokuserer på at respektere andres rettigheder og integritet, uanset konsekvenserne. Disse begrundelser udspringer af etiske principper om ikke at skade andre

særlige forpligtelser

Særlige forpligtelser refererer til de etiske forpligtelser, man har over for bestemte personer eller grupper på grund af særlige relationer eller roller. Eksempler inkluderer forpligtelser over for familiedemedlemmer, loyalitet mod en arbejdsplads eller professionelle forpligtelser.

6 Uge 6

6.1 Pensum: Kapitel 6b og 10

Dækker over pensum i kapitel 6b og 10 i grundbog.

alt data er socialt konstrueret

”Alt data er socialt konstrueret” betyder, at data formes af de sociale og kulturelle kontekster, hvori de indsamles og bruges. Dette påvirker, hvilke data der indsamles, hvordan de analyseres og fortolkes, og kan føre til bias. Data reflekterer menneskelige beslutninger og samfundsmæssige processer, og er derfor ikke objektive sandheder.

case: Google FluTrends

Google Flu Trends var et projekt, der brugte Googles søgedata til at forudsige influenzaudbrud. Projektet var baseret på antagelsen om, at en stigning i søgninger relateret til influenza-symptomer kunne forudsige reelle influenzaudbrud tidligere end traditionelle metoder. Selvom det initialt viste lovende resultater, blev projektet kritiseret for sin mangel på præcision og overreaktioner på enkelte søgninger. Projektet blev en vigtig lærestreg i big data-analyser og viste nødvendigheden af omhyggelig modelvalidering og forståelse af kontekstuelle faktorer for at undgå fejlagtige konklusioner.

I forhold til den kommercielle udnyttelse af private oplysninger er det måske ikke så meget en konflikt, men mere et spørgsmål om, hvorvidt virksomhederne respekterer grundlæggende deontologiske forpligtelser. I forhold til spørgsmålet om sikkerhed, er konflikten mere reel og udspiller sig som nok et klart eksempel på den klassiske konflikt mellem deontologiske og utilitaristiske hensyn. Her antyder historien (uden at vi vil gå i dybden med det), at det er let at hylde de deontologiske principper, når alt går godt, men så snart der viser sig en trussel – fx terrorangreb eller en pandemi – har de utilitaristiske hensyn det med at få forrang. (kap. 10 s.13)

epistemiske problemer med ML og big data:

- **de mange dimensioners problem** handler om udfordringer ved højdimensionale datasæt, som kan føre til overfitting og svære tolkninger. Mange variabler gør det vanskeligt at forstå mønstre og øger risikoen for støj i dataene
- **problemet med sammenfaldende fænomener.** Udfordringen ved at skelne mellem korrelation og kausalitet i store datasæt. Samtidige fænomener kan fejlagtigt opfattes som årsagssammenhænge, hvilket fører til bias og upålidelige forudsigelser.
- **korrelation medfører ikke kausalitet.** To variable kan være korrelerede uden at have en årsagssammenhæng. ML-modeller bruger korrelationer til at forudsige resultater, men det betyder ikke, at der er en kausal sammenhæng mellem de variable. Dette kan føre til fejlagtige konklusioner, hvis man ikke er opmærksom på forskellen mellem korrelation og kausalitet.

- **automation bias.** Refererer til den tendens, hvor brugere og beslutningstagere blindt stoler på automatiserede systemer og algoritmers output uden tilstrækkelig kritisk vurdering. Dette kan føre til fejlagtige beslutninger, især hvis algoritmerne er biased eller fejlagtige. Eksempler inkluderer brugen af algoritmer i det amerikanske retsvæsen til at vurdere risikoen for recidivisme, hvor systematisk skævhed er blevet observeret. Spørgsmålet om diskrimination i algoritmer er navnlig blevet diskuteret i forbindelse med den såkaldte COMPAS-algoritme, der bruges i det amerikanske retsvæsen til vurdering af kriminelles tilbagefaldsrisiko. (kap. 10 s.14)

big data etik:

- **informeret samtykke** dvs. spørgsmålet om, hvorvidt folk giver reel tilladelse til, at deres data bliver brugt til de formål, de bliver brugt til.
- **privacy** dvs. spørgsmålet om, hvorvidt analyse af big data kan overskride retten til privatliv fx ved at udlede følsomme oplysninger fra ikke-følsomme.
- **ejerskab** dvs. spørgsmålet om, hvem der ejer og har råderet over folks data (og hvorvidt folk bliver tilstrækkeligt kompenseret for den værdi, deres data besidder).
- **epistemologi** dvs. spørgsmålet om troværdigheden af de konklusioner, man når frem til via en given big data-analyse.
- **big-data skellet** dvs. den asymmetri i både magt og viden, der er omkring brugen af big data (et firma som Facebook har en langt bedre forståelse af, hvad data kan bruges til, end den typiske bruger og kan (til en vis grænse) diktere brugerbetingelserne, da man ikke kan sige nej til dem).

kontekstuel integritet

Kontekstuel integritet beskytter privatliv ved at sikre, at data håndteres korrekt inden for den sociale kontekst, de deles i. Det handler om kontrol over, hvem der får adgang til hvilke oplysninger i hvilke situationer, og er afgørende for individers autonomi og sociale relationer i en datadrevet verden. Dette princip beskytter individers ret til at styre deres privatliv i en verden med omfattende dataindsamling og deling

algoritmisk diskrimination og fairness

Algoritmisk diskrimination opstår, når algoritmer systematisk favoriserer eller diskriminerer bestemte grupper på baggrund af biased data. Fairness handler om at sikre, at algoritmer træffer retfærdige beslutninger, uden at uretfærdigt påvirke specifikke grupper. Dette kræver transparens i algoritmernes beslutningsprocesser, hvilket ofte er en udfordring, da mange algoritmer fungerer som "black boxes". Det er et etisk spørgsmål at balancere effektivitet mod retfærdighed og forstå de strukturelle problemer, der forårsager bias i dataene.

systemisk etik

Systemisk etik undersøger, hvordan strukturer og miljøer påvirker etiske beslutninger. Det viser, at etiske valg ikke kun er individuelle, men også formet af de systemer, vi er en del af. Det understreger betydningen af at skabe miljøer, der fremmer ærlighed og transparens, og anerkender både institutioners og individers rolle i at opretholde etiske standarder.

Rybergs undskyldninger

Jesper Ryberg identificerer undskyldninger forskere bruger for at unddrage sig etisk ansvar:

- **Staten håndterer moralen gennem lovgivning**, men lovgivning halter ofte efter teknologisk udvikling.
”Som vi så ovenfor, holder denne undskyldning ikke, specielt for områder med hastig teknologisk udvikling, da undskyldningen forudsætter, at lovgiverne både har perfekt moralsk og teknisk indsigt” (kap. 10 s.18)
- **Uforudsigelige udfald af forskning**, men forskere har ofte klare mål
”Det er korrekt, at man ikke altid ved, hvor man ender, når man bedriver videnskab, men i mange tilfælde har man faktisk klare mål og en klar forventning om, hvad der kommer ud af et givet forskningsprojekt. Og hvad angår anvendelserne, kan man som minimum gøre en fokuseret indsats for at overveje, hvad den teknologi, man udvikler, faktisk vil kunne bruges til. Så den undskyldning har også begrænset rækkevidde.” (kap. 10 s.18)
- **Manglende kontrol over brugen af resultater**, men forskere har stadig ansvar for deres bidrag.
”Vi gør det kun muligt. Den undskyldning fungerer heller ikke rigtigt. Hvis vi husker på casen med Kants udspørgende morder, var problemet jo netop, at vi ikke bare kan hjælpe andre med at udføre en handling, vi ved er etisk forkert, uden selv at pådrage os et vist ansvar. Så med mindre man er parat til at blive en stålsat kantianer med alt, hvad deraf følger, virker ’vi gør det bare muligt’-undskyldningen ikke.” (kap. 10 s.18)
- **Andre vil udføre arbejdet, hvis man selv ikke gør det**, men hver forsker har ansvar for sine handlinger
”Den undskyldning fungerer dog heller ikke. Hvis man stjæler en pung, som nogen har glemt i bussen, vil man ikke nå langt ved at hævde, at hvis jeg ikke havde stjålet den, ville en anden have gjort det. Man tage ansvar for sin handling uanset hvad.” (kap. 10 s.18)

videnskabelig uredelighed

Videnskabelig **uredelighed** refererer til alvorlige overtrædelser af forskningsintegritet, såsom **fabrikering**, **forfalskning** og **plagiering** (FFP). Fabrikering er uoplyst konstruktion af data eller substitution med fiktive data. Forfalskning indebærer **manipulation** af forskningsmateriale, udstyr eller processer samt ændring eller udeladelse af data eller resultater, der gør forskningen misvisende. **Plagiering** betyder tilegnelse af andres ideer, processer, resultater, tekst eller begreber uden korrekt kreditering.

Uredelighed **adskilles fra tvivlsom forskningspraksis**, som inkluderer brud på alment anerkendte standarder for ansvarlig forskningspraksis. Mens Nævnet for Videnskabelig Uredelighed (NVU) håndterer sager om uredelighed, bliver tvivlsom forskningspraksis behandlet af universiteternes praksisudvalg. Eksempler på tvivlsom praksis kan være mindre alvorlige overtrædelser, som ikke nødvendigvis involverer direkte forfalskning eller plagiering.

7 Uge 7

7.1 Quiz

Dækker over quiz på absalon: Uge 7 aktivitet 2: quiz om etiske teorier.

Hvilken af følgende udsagn indfanger bedst tankerne i Kants kategoriske imperativ?

Hvis princippet (maksimen) bag min handling bliver til en almengyldig lov, må ikke føre til en selvmodsigelse.

En sky med et giftstof er på vej ind over København. Beredskabet er derfor samlet, og man skal tage stilling til, om befolkningen skal informeres, og om byen skal evakueres. Hvilket af følgende argumenter er et nytte-etisk (utilitaristisk) argument. Bemærk: du skal ikke tage stilling til argumenterne, kun afgøre hvad der er et nytte-etisk argument.

Det skønnes, at der vil udbryde stor panik, hvis der gives besked om skyen, så en del mennesker vil omkomme i trafikken. Det skønnes dog, at endnu flere vil dø af giftstofferne i skyen, hvis den bare passerer, så derfor må man informere for at mindske de negative konsekvenser.

Et forsøg gik af en ukendt grund galt for en forsker, og forskeren var nødt til at kassere en del af sine data. For at have nok data til at lave de relevante statistiske analyser, konstruerede forskeren nogle nye data, som forskeren vidste ville give et signifikant resultat. Forskeren publicerede derefter en artikel på baggrund af forsøget uden at gøre opmærksom på, at en stor del af data var konstruerede. Hvilken af følgende analyser af sagen tager udgangspunkt i principperne i Kants pligtetik (deontologi)?

Da artiklen tager udgangspunkt i konstruerede data bygger den reelt på en løgn. Det er altid etisk forkert at lyve, og forskeren har derfor handlet etisk forkert.