



Sundhedsdata og interoperabilitet

Introduktion og kursusoverblik
(kp1-3)

2. Februar, 2026

Thomas Hildebrandt

Software, Data, Personer & Samfund
Datalogisk Institut

KØBENHAVNS UNIVERSITET



Undervisere & Undervisningsassisterter

- Thomas Hildebrandt
 - Professor, Datalogisk Institut, Københavns Universitet
 - Stifter af forskningssektionen for Software, data, personer & samfund
 - Forskningsområde: Digitalisering af processer, lovgivning og beslutningsstøtte
- Hubert D. Zajac
 - PhD og Postdoc, DIKU
 - Responsible AI & Process Mining
- Undervisningsassisterter
 - Albert P. Bechmann



Kursusindhold

Viden

- redegøre for de forskellige typer af data, der indsamles og anvendes i sundhedsvæsenet
- redegøre for de væsentligste kliniske terminologier og klassifikationssystemer, der anvendes i sundhedsvæsenet
- forklare begrebet interoperabilitet og redegøre for de væsentligste datastandarder, der anvendes i sundhedsvæsenet

Kursusindhold

Færdigheder

- analysere og evaluere reliabilitet, validitet, aktualitet og fuldstændighed af konkrete typer af sundhedsdata
- analysere muligheder og barrierer for indsamling og kvalitetssikring af sundhedsdata
- analysere muligheder og barrierer for øget anvendelse af fælles datastandarder, terminologier og klassifikationssystemer
- foreslå og vurdere relevante strategier til at forbedre interoperabilitet og datakvalitet i praksis

Kompetencer

- omsætte teoretiske begreber og modeller til selvstændige analyser af datakvalitet, standarder og interoperabilitet

Data, Modeller, Processer

- Målene opnås ved at koble begreber og teori fra bogen med gruppeopgaver i proces-modellering, kvalitative metoder og data-kvalitet, interoperabilitet og AI.

Mundtlig eksamen med udgangspunkt i afleveringsopgaver

- Aflevering af fire skriftlige obligatoriske gruppeopgaver i relation til kursets centrale temaer er et krav for at gå til eksamen.
- Grupper kan bestå af 2-5 personer.
- Gruppeopgaverne har et omfang på maksimalt 10 normalsider.
- Eksamen (16 min + bedømmelse): Den mundtlige eksamen består af den studerende giver en præsentation (8 min), der sætter pensum i relation til en af de fire gruppeafleveringer, som tildeles tilfældigt til eksamen. Den studerende forventes derfor at have forberedt en præsentation til hver gruppeaflevering. Efterfølgende vil der blive stillet uddybende spørgsmål til alle emner, hvor den studerende selv skal kunne reflektere over de anvendte teknologier og metode.

Form og litteratur

- Forelæsning mandage 9:15-11:15 fra 2. februar (i dag) til 23. marts
- Fredage 9:15-11:15 bruges med TA til at arbejde med de skriftlige opgaver
- Tirsdage 10., 17., 24. februar og 10. marts 13-15 kan der bookes vejledning ved Thomas og Hubert til hjælp med afleveringsopgaver.
- Litteratur:
 - GUIDE TO HEALTH INFORMATICS, Third edition, Enrico Coiera, CRC Press, ISBN 978-1-4441-7050-4 (kp kp 1-3, 9, 15, 16, 19, 22-27)
 - Et antal artikler og online materiale

Lektionsplan og 3 centrale temae + konklusion (4 moduler)

- Uge 1-2: Protocol and process-aware information systems in healthcare (Thomas)
 - 1. opgave: Healthcare protocols and process modelling (Bog: kp 1-3, 9, 15,16 + artikler)
Udleveret 2. februar, deadline 16. februar
- Uge 3-4: Kvalitative metoder og data-kvalitet (Hubert)
 - 2. opgave: Kvalitative metoder og data-kvalitet
Udleveret 16. februar, deadline 2. marts
- Uge 5-6: Sundhedsterminologier og interoperabilitet (Thomas)
 - 3. opgave: Interoperabilitet og digitale sundhedsprocesser
Udleveret 2. marts, deadline 16. marts
 - Gæsteforelæsning 2. marts – Sundhedsplatformen & FMK: Thomas Clausen, Region H
- Uge 7-8: Perspektivering og konklusion (Hubert)
 - 4. opgave: AI
Udleveret 16. marts, deadline 23. marts

Kapitel 1: Formålet med sundheds it-systemer og modeller

Formålet med sundheds it-systemer er at støtte sundheds-arbejdsgange og beslutninger, herunder dokumentation, vidensgenerering og forskning

Dertil anvendes *modeller* af det domæne it-systemet skal benyttes i



En model er en abstraktion:

Som et kort der beskriver det område, kortet bruges i.

Meget viden og antagelser benyttet til at lave modellen er ikke repræsenteret i modellen

Det er derfor vigtigt at kende disse antagelser og forholde sig til om modellen mangler vigtig information

Vigtige karakteristika ved modeller

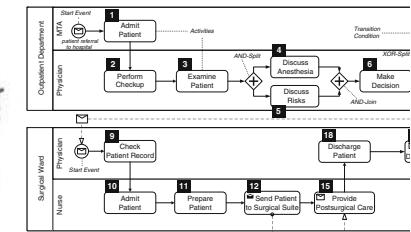
1. Modeller er simplere end det de er modeller af



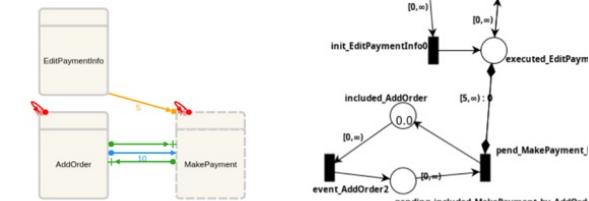
2. Modeller er ikke præcise



3. Der findes mange forskellige modeller af det samme

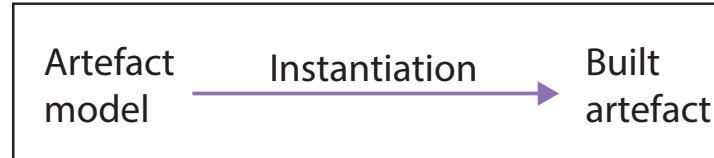


4. Modeller er lavet på et specifikt tidspunkt, men virkeligheden ændres over tid, så modeller bliver mere og mere upræcise



Konsekvens: Der træffes altid valg når en model laves – og disse valg afhænger af modellens formål

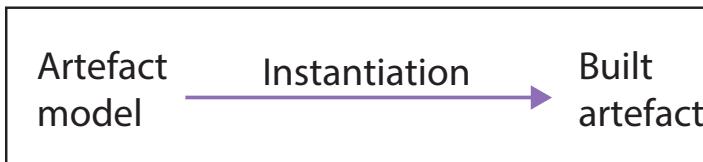
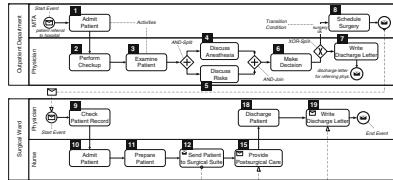
Modeller kan bruges som instruks/template/skabelon



Når man genskaber noget virkligt ud fra en model, fortolkes modellen dvs. der tilføjes aspekter som ikke er i modellen. Afhænger af lokale faktorer

1. Det genskabte er en forvrænget/upræcis udgave af det oprindelige
2. To genskabte objekter/processer er aldrig helt ens
3. Instruksen/templaten/skabelonen bliver mindre og mindre god til at genskabe processer/objekter som tiden går, da folk og kontekst ændrer sig

Modeller kan bruges som instruks/template/skabelon



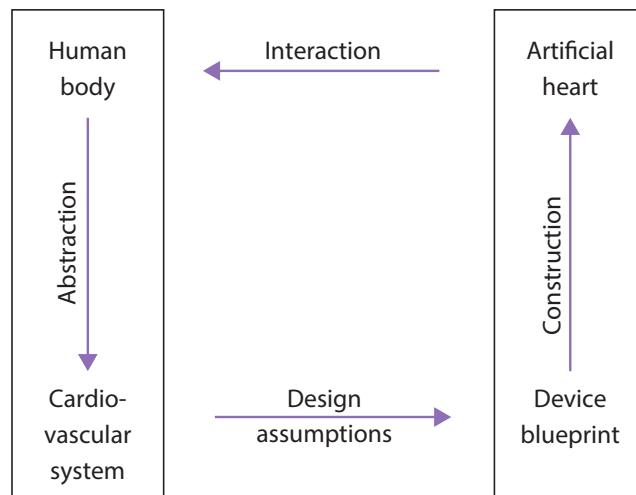
arbejdsgang udført i praksis

Når man genskaber noget virkligt ud fra en model, fortolkes modellen dvs. der tilføjes aspekter som ikke er i modellen. Afhænger af lokale faktorer

1. Det genskabte er en forvrænget/upræcis udgave af det oprindelige
2. To genskabte objekter/processer er aldrig helt ens
3. Instruksen/templaten/skabelonen bliver mindre og mindre god til at genskabe processer/objekter som tiden går, da folk og kontekst ændrer sig

Konsekvenser

- Den rigtige/perfekte model findes ikke!
- Modellen afhænger af formålet og kontekst den laves i – så man skal være varsom med at benytte den, hvis formål eller kontekst ændres



Chapter summary

1. Models are the basis of the way we learn about, and interact with, the physical world.
2. Models can act either as copies of the world like maps or as templates that serve as the blueprints for constructing physical objects or processes.
3. Models that copy the world are abstractions of the real world.
 - a. Models are always less detailed than the real world from which they are drawn.
 - b. Models ignore aspects of the world that are not considered essential. Thus abstraction imposes a point of view upon the observed world.
 - c. Many models can be created of any given physical object, depending upon the level of detail and point of view selected.
 - d. The similarity between models and the physical objects they represent degrades over time.
 - e. There is no such thing as a truly general purpose model. There is no such thing as the most 'correct' model. Models are simply better or worse suited to accomplishing a particular task.
4. Models can be used as templates and be instantiated to create objects or processes that are used in the world.
 - a. Templates are less detailed than the artefacts that are created from them.
 - b. An artefact is a distortion of the original template.

Data, viden & information

Kapitel 2

Data, viden og information

- *Data* er facts (som er observeret og derfor modeller)

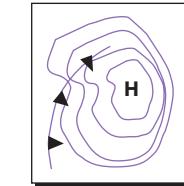
pH	
Test result	7.4
Test date	3 January 2015

Data, viden og information

- Data er facts (som er observeret og derfor modeller)
- *Viden* er ofte givet i form af relationer mellem objekter og facts. Nogle af disse relationer kan være regler. Viden er altså også en model – en model af en forståelse af verden. Den kan være i vores hoveder eller som en fysisk, symbolsk model (f.eks. skrevet ned, bygget, digital). Kan ikke forstås uden man forstår meningen med symbolerne

ER (entity-relation) model

pH	
Test result	7.4
Test date	3 January 2015



$$E = mc^2$$

— GCATAATTG —
— CGTATTAAC —

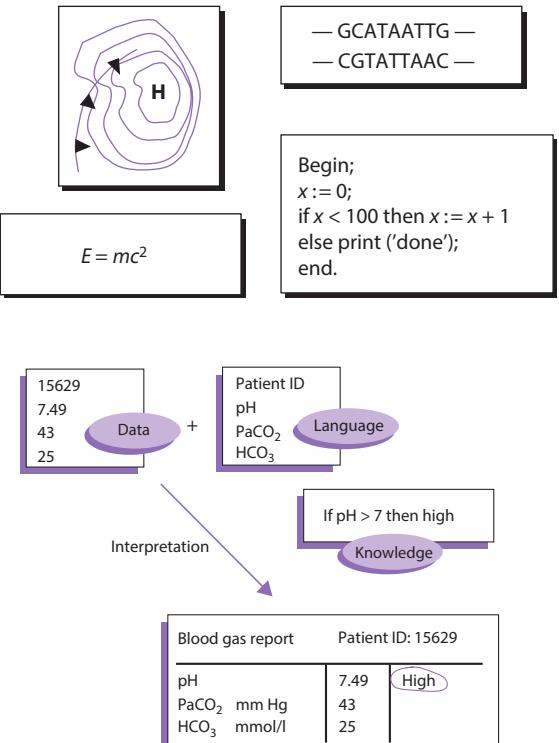
```
Begin;  
x := 0;  
if x < 100 then x := x + 1  
else print ('done');  
end.
```

Data, viden og information

- Data er facts (som er observeret og derfor modeller)
- Viden er ofte givet i form af relationer mellem objekter og facts. Nogle af disse relationer kan være regler. Viden er altså også en model – en model af en forståelse af verden. Den kan være i vores hoveder eller som en fysisk, symbolsk model (f.eks. skrevet ned, bygget, digital). Kan ikke forstås uden man forstår meningen med symbolerne
- *Information* er ny viden/data. Information kan genereres ved at anvende eksisterende viden på data (inferens)

ER (entity-relation) model

pH	
Test result	7.4
Test date	3 January 2015



Terminologier, vidensbaser, ontologier

- En terminologi mapper symboler til koncepter i den virkelige verden
- De meningsfulde kombinationer af symboler er beskrevet i en grammatik
- En vidensbase er en samling af regler/viden
- En ontologi er en beskrivelse af hvordan regler kan se ud (syntaksen)

Acidosis	
Definition	pH < 7.0
Treatment	Bicarbonate therapy

Modeller af viden og anvendelse på data til at lave information

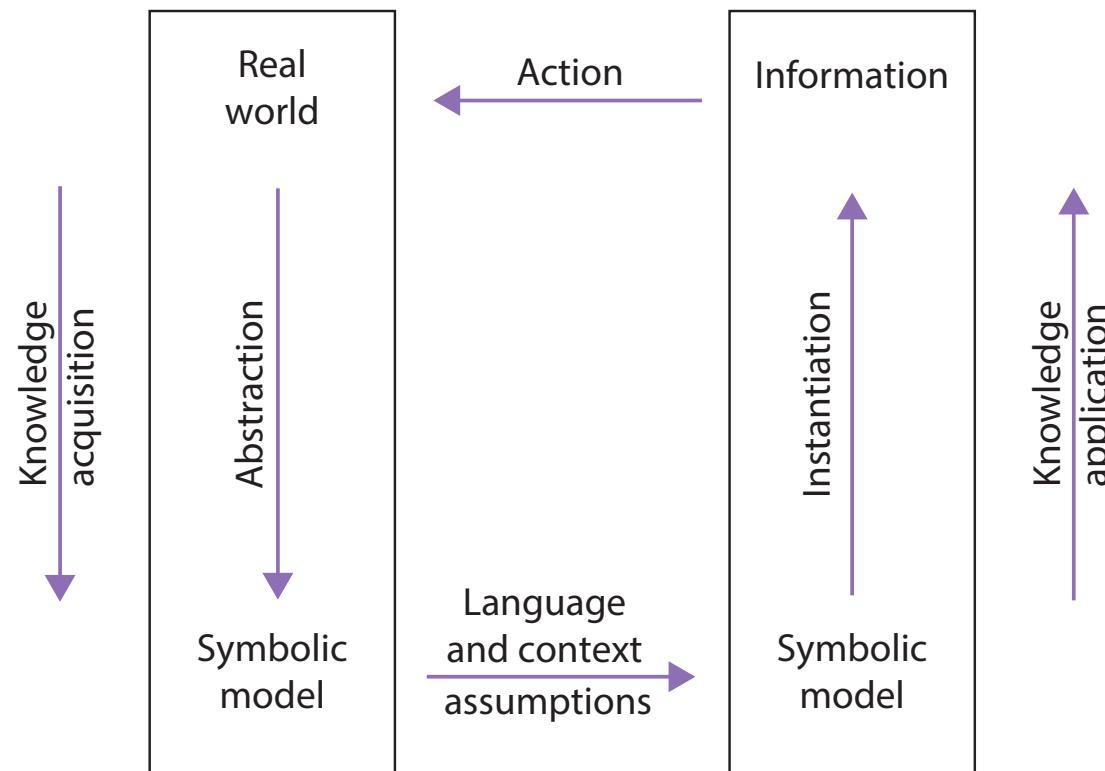
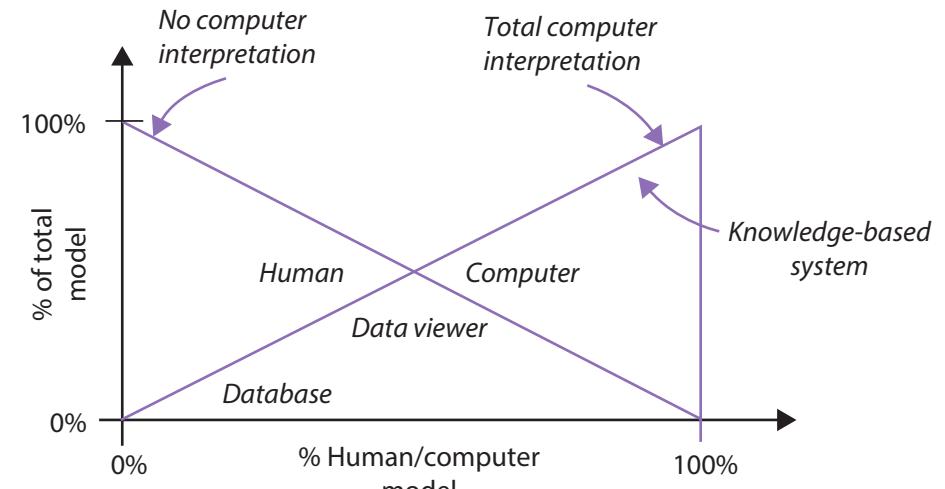


Figure 2.4
Knowledge is acquired through the construction of models, and these models are then applied to data, to draw interpretations of the meaning of the data.

Computer-udførbare modeller

- Beslutninger baseret på eller fortolkninger af data er ofte udført af en blanding af computere og mennesker
- I det ene ekstrem bruges computeren kun til at gemme data
- I det andet ekstrem kan computeren træffe beslutningen



(her skelnes også mellem
human in the loop, on the loop, out of the loop)

Chapter summary

1. Information is derived from data and knowledge.
 - a. Data are collections of facts.
 - b. Knowledge defines relationships among data.
 - c. Information is obtained by applying knowledge to data.
2. Knowledge can be thought of as a set of models describing our understanding of the world.
 - a. These models are composed of symbols.
 - b. A symbolic model is created using a language that defines the meaning of different symbols and their possible relationships among each other.
3. Inferences are drawn when data are interpreted according to a model.
 - a. Data on their own have no intrinsic meaning.
 - b. A language identifies concepts within the data.
 - c. Next, the knowledge stored in a model can be used to draw an inference from the labelled data.

4. This process of data interpretation actually requires different kinds of information model. Specifically we need a *database*, a *knowledge base*, an *ontology* and an inference procedure.
5. Assumptions in the knowledge model affect the quality of the inferences drawn from it.

 - a. Assumptions may implicitly define the context within which the model was created.
 - b. These design assumptions include the language used if the model is symbolic.
6. Knowledge acquisition and application are examples of the cycle of model abstraction and template-based construction.
7. Once a model and data have been sufficiently formalized, the interpretation can be automated using a computer.

 - a. Computers can store data according to data models.
 - b. Computers can provide different views onto data according to user models.
 - c. Computers can interpret data when they have a knowledge base and an inference procedure.

Informationssystemer

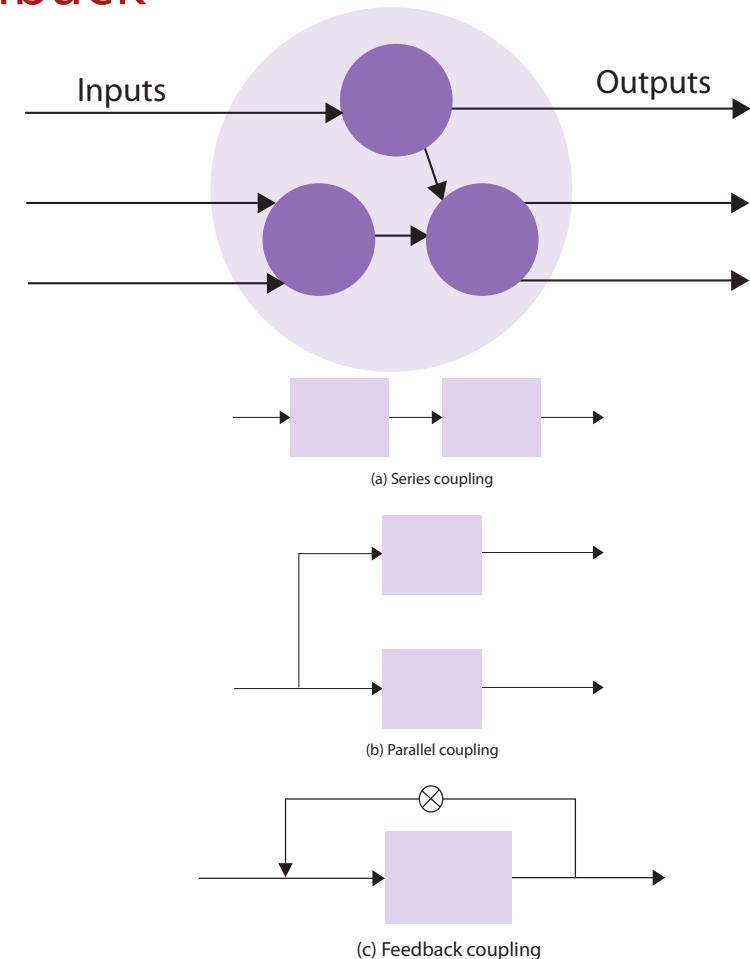
Kapitel 3

Informationssystemer

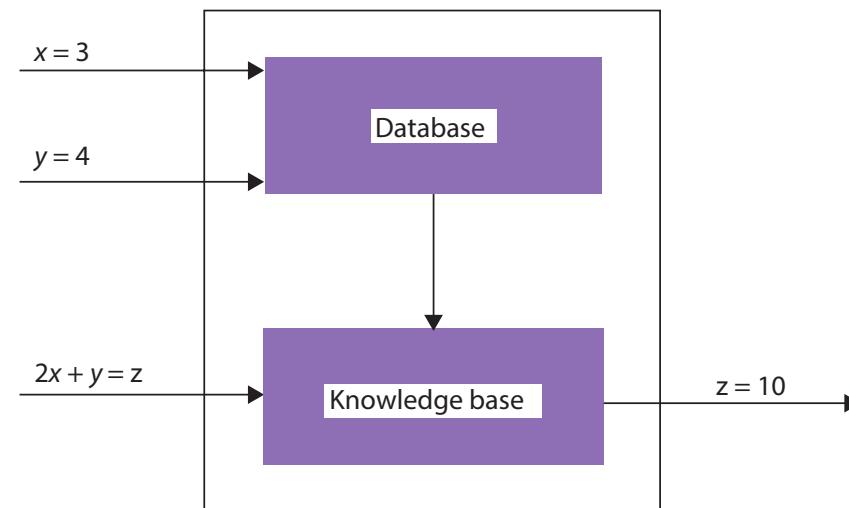
- Et system er en samling af forbundne koncepter, processer eller objekter
 - en særlig form for model
- Et komplekst system har mange forbindelser
- Et system kan være tre forskellige ting
 - En beskrivelse af et "virkeligt system"
 - En instruks/template for hvordan man laver et "virkeligt system"
 - Et virkeligt system, der er lavet baseret på en instruks

Input/Output, tilstand, opførsel, feedback

- Et system har ofte input og output (ellers kaldes det et lukket system)
- Det har opførsel, i.e. udfører handlinger og intern struktur, som f.eks. sekvens og parallel sammensat
- Det har en tilstand (der ændrer sig når systemet udfører handlinger)
- Et system kan nogle gange give input til sig selv (feedback)



Informationssystem har både Data og modeller



Chapter summary

1. A system is a collection of component concepts, processes or objects.
2. Systems transform inputs into outputs and may change their state in doing so.
3. A system has behaviour that cannot usually be predicted by an examination of its individual components but that emerges from the way the components interact with each other.
4. Physical systems are embedded in an environment; closed systems have no external inputs and outputs; open systems interact freely with their surrounding environment.
5. Systems have internal structure.
6. Networks are used to describe the internal structure of many systems. The properties of a network arise out of the way in which the network connects its nodes and edges.
7. Systems can regulate their output by using feedback as input; in a negative feedback arrangement, the output of a system is subtracted from the next input; in a positive feedback system, the output of a system is added to its next input.
8. A feedback control system consists of the following: a sensor, which measures the parameter that is to be controlled; a comparator, which determines whether the measurement deviates from the desired range; and an activator, which creates an output to change the value of the parameter being measured.
9. Systems are arbitrary and purposive.
10. Information systems contain data and models, which include databases and knowledge bases that interact via a communication channel.