Modellering og simulering av pasientforløp

Martin Stølevik,
SINTEF IKT

martin.stolevik@sintef.no, tlf 22067672

Innhold

- Bakgrunn
- Beslutningsstøtte
- Pasientforløp
- Modellering
- Simulering
- Veien videre

Hvorfor?

- Hvorfor skal en modellere noe?
- Hvorfor skal en simulere det?
- ...Og hvorfor akkurat pasientforløp?

Bakgrunn og motivasjon

- Pålagte kostnadsreduksjoner av myndighetene tvinger frem mer effektiv ressursbruk.
- Det forventes økt behov for helsetjenester i fremtiden på grunn av bl.a. eldrebølgen og velstandsutvikling.
- En mer informert og krevende befolkning krever økt kvalitet, mer skreddersøm og individuelle opplegg.
- Det er høyt fokus på jobbing med, og standardisering av, IKT i helsevesenet.
- Moderne beslutningsstøtte- og planleggingsteknologi er i utstrakt bruk i industrien med svært gode resultater.

Beslutningsstøttesystemer

- Beslutningsstøttesystemer gir hjelp til å
  - Strukturere informasjon.
  - Generere alternativer.
  - Foreslå beslutninger.
- Alt fra svært enkle systemer (tabell i Excel) til svært avansert (optimeringsprogramvare som ser flere planleggingsproblemer under ett og foreslår endringer).
- Gode beslutningsstøttesystemer sørger for tett integrasjon mellom menneske og maskin.

Beslutningsstøtte verdikjede

Modellering

Inspisere → Simulere → Optimere

Strukturere data
Finnne interessante sammenhenger

Scenarier
What-if analyser

Automatisering
av what-if analyser

Ingen forslag til beslutninger

Forslag til forbedringer/beslutninger

Samarbeidende

Pasientforløp – ulike navn

- Kjært barn med mange navn:
  - Pasientforløp
  - Behandlingslinjer
  - Behandlingsforløp
  - Behandlingskjede
  - Care map
  - Care pathway
  - Clinical pathway
  - Clinical protocol
  - Collaborative care plan
  - Critical pathway
  - Disease management
  - ICP - integrated care pathway
  - Integrated care pathway
  - Model of integrate patient pathway
  - Patient pathway
  - Patient's journey
  - Standard operating procedures
  - Standardized order set
  - ...

© European Pathway Association, www.E-P-A.org, 2005

Pasientforløp

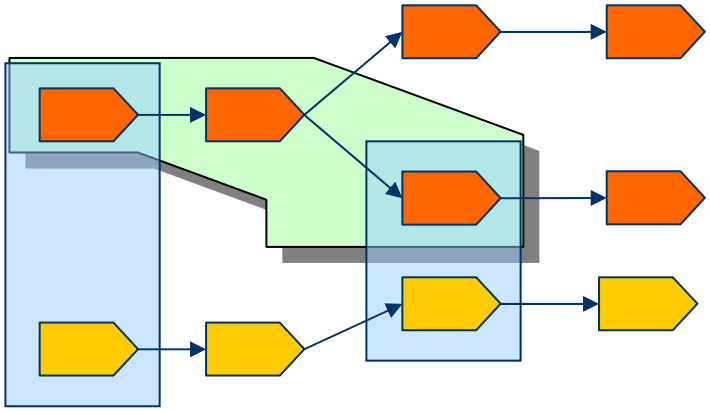
- Vår ”definisjon”:

  En beskrivelse av en forventet serie kliniske aktiviteter for en gruppe pasienter der ulike oppgaver er veldefinert og sekvensiert.

- Binder sammen ulike avdelinger og enheter.
- Er strukturerte og egnet for modellering og simulering.
- Beskriver kjernevirksomheten i sykehus.
- Er en standardisering på tvers av sykehus.

Pasientforløp og ressurser

- Aktiviteter i et sykehus krever ressurser (rom, personell, utstyr).
- Ressurser inngår i mange aktiviteter, og har (i prinsippet) en kalender som sier når de er opptatt.
- Noen planlegger aktiviteter (aktivitetsplanlegging)
- Andre planlegger timeplan for ressurser (ressursplanlegging).
- I noen tilfelle griper disse inn i hverandre.



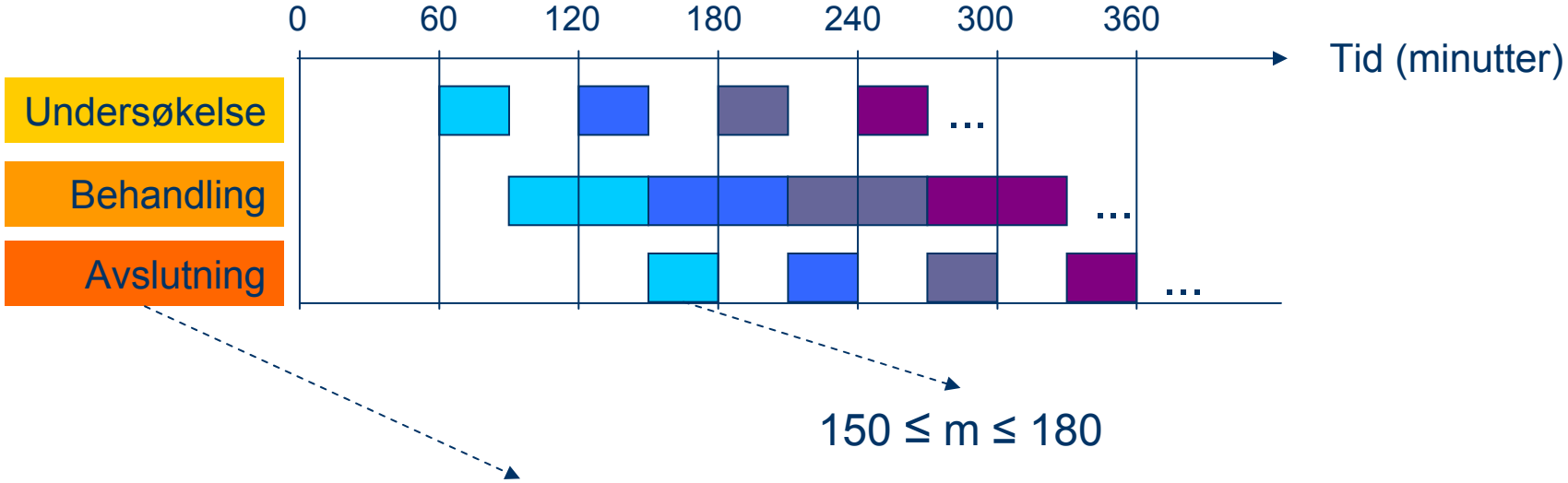
Modellering

- Vitenskapelig modellering; lage abstrakte, konseptuelle modeller av et underliggende system eller en prosess.
- Det kreves at man setter seg inn i, og forstår, den underliggende prosessen.
- En modell fungerer som kommunikasjon på ”tvers” (akkurat som pasientforløp).
- Fra et matematisk ståsted kan man se modellering som det å sette opp et ligningssystem med ukjente variable.
- Dersom en kan løse ligningssystemet kan man fra modellen beregne tilstand ved et vilkårlig tidspunkt.

Eksempel: Modellering

Total tid = 120 min

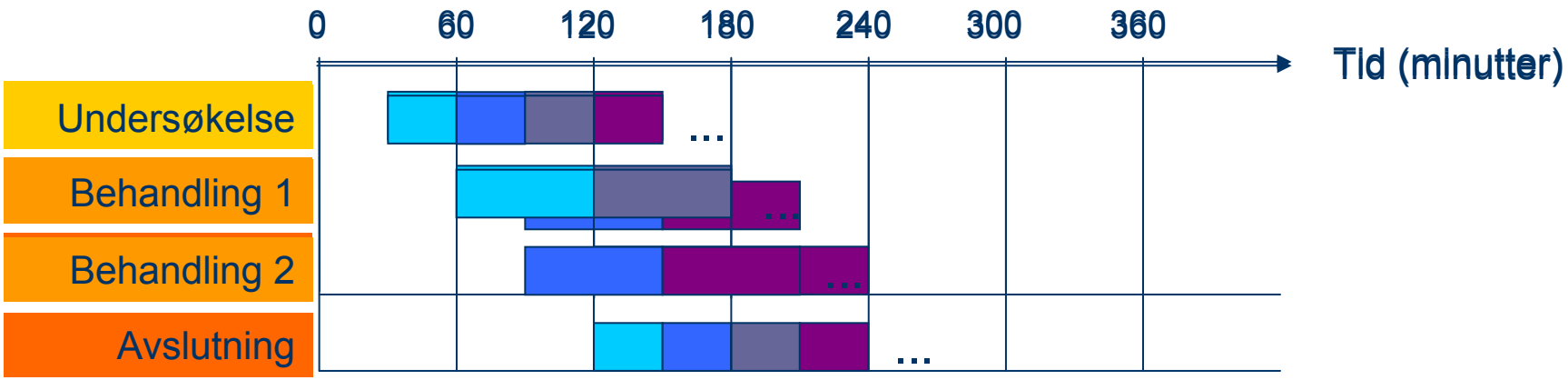
- Anta 1 pasient i timen og at det tar 1 time før en kommer i gang.



p*60+90 ≤ m ≤ p*60+120 (p=1,2,3...)

Eksempel 2: Modellering

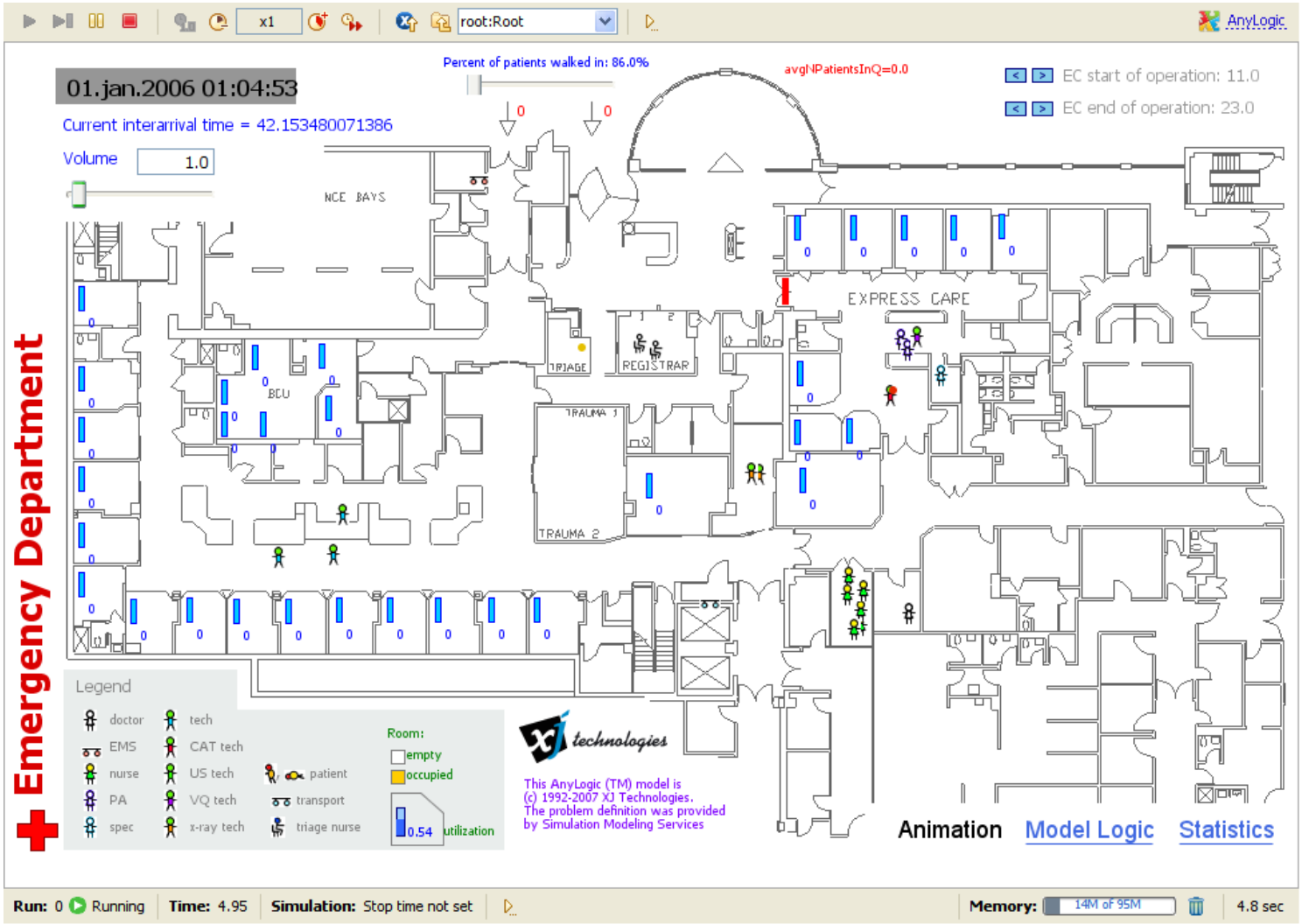
- Anta frekvensen er to pasienter i timen.



Simulering

- Simulering er en imitasjon av noe virkelig, en tilstand eller en prosess.
- Typisk nyttig når modellen ikke har en ”enkel” løsning - når man ikke kan løse ligningssystemet.
- Betingelser for simulering:
  - Initialtilstand.
  - Oppførsel / sammenheng.
  - Parametre man vil endre på.
- En kan bruke simulering til prediksjon av dette ”noe” ved endrede betingelser. Eksempler:
  - Værmelding.
  - Trafikk.
  - Prosessimulering.

Eksempel: simulering av akuttmottak



Hvorfor simulere pasientforløp?

- Helhetsbilde og forståelse.
- Undersøke ressursbruk.
- Finne flaskehalser.
- Billigere å simulere enn å teste i praksis.
- Teste ut svært mange alternativer på kort tid.

Kompleksitet

- Helseforetak er komplekse organisasjoner med komplisert drift under usikkerhet.
  - Ulike typer behandlinger, gjerne individualisert.
  - Stort antall pasientforløp.
  - Dynamiske avgjørelser.
  - Dynamiske hendelser.
  - Mange innsatsfaktorer (ressurser og mennesker) som (potensielt) kan anvendes ulike steder.
- Generelt prinsipp: Jo flere planleggingsoppgaver som planlegges samtidig, jo større frihet har man til å finne gode løsninger. Men det blir da også mer komplekst….
- Dette gjør at en ofte tvinges til å, eller føler at en må, planlegge små, håndterbare deler. Det er suboptimalt og øker kostnadene.

HOSPITAL-prosjektet

- 5-årig forskningsprosjekt finansiert av Norges forskningsråd, DIPS og Gatsoft.
- Samarbeid med Universitetet i Oslo og University of Nottingham.
- Vi skal forske på optimeringsmetoder til bruk i beslutningsstøtte.
- Målet er å bidra til mer kvalitet og høyere effektivitet i helsevesenet.
- Initielt fokus på to viktige planleggingsoppgaver: operasjonsplanlegging og turnusplanlegging.
- Angrepsmåte: Spesifikasjon, modellering, simulering og optimering.

Veien fremover

- HOSPITAL-prosjektet vil etter hvert også fokusere på sammenhengen mellom ulike planleggingsproblemer.
- SINTEF vil kontinuerlig oppdatere og jobbe med en konseptuell modell for planleggingsproblemer i helsevesenet.
- Mye ligger til rette for et varig ”senter” som forsker på, og driver utvikling av, beslutningsstøttesystemer for norsk og nordisk helsevesen.
  - Muligheter for større, bredere og dypere kunnskapsnettverk.
  - Økonomisk ramme og langsiktighet større muligheter for å oppnå den kritiske masse som er nødvendig for å nå ambisiøse mål.
  - Et senter blir mer synlige både nasjonalt og internasjonalt og vil ha evne til å tiltrekke seg ressurser (forskere og forskningsmidler).

Oppsummering

- Helsevesenet er modent (nok) for beslutningsstøtte.
- Beslutningsstøtte er nettopp støtte, ikke ”black-box”
- Pasientforløp er strukturert informasjon som er egnet for modellering, simulering og optimering.
- Modellering gir forståelse og felles språk.
- Simulering er et kraftig verktøy når modeller ikke kan løses ”matematisk”.
- Det er viktig å hensynta kompleksiteten.
- SINTEF syns det er viktig, og akter å jobbe videre med, beslutningsstøtte i helsevesenet.