

# Værktøjerne der ser før det sker

76

En tanke, der tog form i en tysk forskers hjerne for 42 år siden, har århusianske forskere udviklet til værdifulde værktøjer. I IT-byen Katrinebjerg samarbejder forskere tæt med erhvervsliv og militær rundt om i verden om at bruge værktøjerne, der er baseret på det, der hedder Farvede Petri Net

AF MALENE GROULEFF, FREELANCEJOURNALIST

Fatale fejl kan fanges i tide, når militære operationer bliver planlagt. Dyrebartid kan spares, når nye mobiltelefoner skal udvikles og designes.

Farvede Petri Net er ikke nogen spåkgule. Det er bedre. Det er nemlig grafiske værktøjer, der baserer sig på grundig analyse frem for gætværk og tågesnak. Og så er de oven i købet gratis at bruge.

Modelleringsværktøjerne Farvede Petri Net, som også kaldes CPN, er så alsidige, at det kan lyde meget abstrakt, når man sætter ord på hvad teorien og værktøjerne kan bruges til: Det handler om samtidighed, kommunikation og deling af ressourcer. Og det handler om at skabe sig et solidt overblik over komplicerede processer.

I praksis giver CPN konkrete og kontante resultater. Det har flere og flere fået øjnene op for. Vidt forskellige brancher bruger det. Lige fra nogen, der arbejder med trafiklys i Brasilien, til nogen, der arbejder med håndtering af atomaffald i USA.

## Tegn og fortæl

Hjernebag CPN-værktøjerne findes i høj grad på Katrinebjerg. CPN-forskerne her er internationalt førende, og de værktøjer, de udvikler, er unikke på verdensplan. 1400 forskere rundt omkring på kloden abonnerer på de århusianske



FOTO: LARS BROSLER

forskeres mailingliste med nyt om CPN.

CPN fungerer sådan, at man med computermusen skitserer et forløb eller system. Man tegner firkanter og cirkler og streger. Man forbinder elementerne og fodrer med data og programmerings tekst om, hvordan enkeltdele "snakker sammen". På CPN-sprog kaldes elementerne pladser og det, der forbinder dem, kaldes transitioner. Så kan man ganske enkelt trykke på afspil og simulere, hvad der vil ske trin for trin. Man kan ændre på kriterier eller rækkefølge og se, hvad det fører til.

Søren Christensen, forsker på Datalogisk Institut ved Aarhus Universitet, er en af drivkræfterne bag forskningen i CPN i Danmark, der har sin tyngde i Århus. Sammen med en gruppe på otte forskere og seks studenterprogrammører - CPN-gruppen - arbejder han på at videreudvikle teorien og værktøjerne.

*Forskerne i it-byen har en mus i hver hånd, når de bruger de grafiske værktøjer, Farvede Petri Net*

- Styrken ved at bruge CPN er, at det ikke er skræddersyet til nogen bestemt anvendelse, men er meget generelt. Svagheden er, at man ofte er nødt til at tilpasse det til de konkrete forhold, før det bliver rigtigt godt at bruge, siger Søren Christensen.

I firserne udviklede Århus-forskerne CPN-værktøjerne i samarbejde med Meta Software i Boston, USA. Søren Christensen og Kurt Jensen tilbragte to år i Boston. Amerikanerne stod for salg og distribution, men i midten af halvfemserne valgte de at trække sig ud af samarbejdet, da firmaet skiftede strategi. Så slog Søren Christensen og kollegerne i CPN-gruppen til og fik lov

Farvede Petri Net bruges nu i 86 lande  
Tyskeren Karl Adam Petri opfandt grundteorien i 1962  
I alt 1602 brugere af værktøjerne  
Heraf flest inden for forskning og andet ikke-kommercielt: 1407  
173 virksomheder  
22 steder bruger militæret Farvede Petri Net

til at overtage værktøjerne, der var blevet ti år gamle og lidt nedslidte.

- Vi valgte at gøre værktøjerne frit tilgængelige for at få så mange som muligt til at bruge dem og for at undgå at bruge ressourcer på distribution og salg. På den måde kunne vi komme længere, vurderede forskerne.

Og de kom længere. CPN-forskerne besluttede i 1999 at udvikle et nyt sæt værktøjer i samarbejde med to grupper på universitetet: Dels en med fokus på programmeringssprog, dels en med specialekspertise i brugergrænseflader. Sidstnævnte hedder HCI, og det står for Human Computer Interaction. Deres medvirken har gjort det muligt at arbejde meget intuitivt med værktøjerne, nærmest som med LEGO. Man bruger hverken menu eller dialogboks og kan sågar arbejde med to mus på én gang - en i hver hånd.

I løbet af godt tre år var det nye sæt værktøjer klar. Selvom teorien bag CPN altså har mange årtier på bagen, er den ikke blevet uaktuel, men derimod mere sofistikeret. I en stadig proces arbejder forskerne skiftevis med teori, praksis og værktøjer. Det sker i tæt samarbejde med en række institutioner og virksomheder, som har set en pointe i at bruge CPN til projekter.

#### **Forurening og glatføre**

Det område, CPN bruges aller mest til, er protokoller - altså beskrivelser af, hvordan computere snakker sammen. CPN kan på den måde synliggøre kommunikation og logistik, der foregår på et usynligt plan.

- Der er jo en meget stor standardisering inden for protokoller. Men oven på dem bygger man jo nogle protokoller, der kan varetage noget, der er specielt for lige nøjagtig den type apparat eller den type anvendelse. Og her kan man bruge CPN til at udvikle nye protokoller.

I et treårigt projekt arbejder Søren

Christensen og hans kolleger sammen med Ericsson Telebit om såkaldte ad hoc netværk med IPv6-protokoller, hvor CPN spiller en vigtig rolle. Det hedder ad hoc, fordi der er tale om kommunikation mellem sensorer, der bevæger sig eller lander et tilfældigt sted, hvor man ingen infrastruktur har. Hvis der for eksempel opstår en farlig forurening i et område, kan man fra luften kaste nogle sensorer ned til at overvåge situationen.

Lignende tanker arbejder et ISIS-projekt på Katrinebjerg med: Life WArning Systems, LIWAS. Her er sensorerne monteret i biler. Idéen er, at bilen længere fremme på vejen kan advare de bagvedkørende om faktiske pletter af is på kørebanen. I stedet for blot at køre varsel, fordi meteorologerne har advaret om pletvis glatte veje, så udveksler bilerne altså nøjagtige, aktuelle oplysninger med hinanden. Bag LIWAS står Jørn Eskildsen, Amfitech ApS, Klaus Marius Hansen, ISIS Katrinebjerg Software, Lars M. Kristensen, Datalogisk Institut, Aarhus Universitet og Ulrik Merrill, LIWAS ApS.

#### **Samtidigt design af indmad og indpakning**

Nokia bruger CPN til estimering af hukkelsesbrug, når selskabet udvikler nye mobiltelefoner.

- Det har utrolig stor værdi, at designeren tidligt i et designforløb kan prøve af og teste, før han bygger "dimsen". For når man laver en ny Nokia-telefon, så sker det hele samtidig. Man begynder faktisk at lave den fysiske telefon ude i én fabrik, mens de laver al softwaren et andet sted. Det vil sige, at før de laver telefonen, så skal de vide, hvor meget hukommelse, der skal være i den og hvilken processor, den skal have, forklarer Søren Christensen.

Den udviklingsproces er CPN-værktøjerne velegnede til at styre. For med dem kan man finde de punkter, der er

de mest kritiske for ressourcerne i telefonen - altså for hukommelse, beregning og kommunikation.

- Det er måske der, hvor man er ved at lave videoptagelser med sin telefon, og den ringer samtidig, giver Søren Christensen som et eksempel.

Det australske forsvar samarbejder også med CPN-gruppen i Århus. Australierne blev opmærksomme på mulighederne i værktøjet, da Århus-forskeren Lars Kristensen tog til Adelaide i to år for at forske. Her handler det om minuttøs planlægning af militære operationer. Om at forebygge kommunikationsbrister og ressourcspild.

- De bruger det, når de har en hel masse ting, der skal foregå samtidigt, og de har begrænsede ressourcer. Hvis de skal flytte noget fra et sted til et andet, så skal de bruge nogle lastbiler eller fly. Når de gør det, er der andre, der er forhindrede i at bruge dem. Derfor er det ikke lige meget, hvilke rækkefølge man får udført alle tingene i.

- Ved at beskrive alle delelementer, kan vores værktøjer hjælpe med at finde alle måder at sammensætte en plan på. De kan vælge den, der er bedst ud fra nogle bestemte kriterier. Kriteriet kan være den plan, der er hurtigst færdig, den der koster mindst eller den, der er sikrest.

- CPN kunne også være værdifuld for en nødhjælpsorganisation, hvor det også er meget kritisk, at man får de rigtige ting gjort først, fortæller Søren Christensen.

Hvert efterår samler CPN et halvt hundrede mennesker fra hid og did til en workshop i Århus. Her bliver der udvekslet erfaringer med værktøjet på tværs af erhvervsliv, universiteter og myndigheder.

[www.daimi.au.dk/CPnets/](http://www.daimi.au.dk/CPnets/)