

▽ **COMPUTERKRAFT.** Ikke blot inden for bioinformatik, men stort set alle videnskabelige områder vil computere i fremtiden få stor indflydelse på, hvad der forskes i ved bl.a. at udforme egne hypoteser, mener bioinformatiker Søren Brunak. [foto: Tariq Mikkil Khan/Polfoto]



Supercomputerne sætter deres egen forskningsdagsorden

Computeren er efterhånden lige så magtfuld som forskeren. Computerens kraft bliver tænkt med fra starten inden for alle videnskaber og er i dag med til at definere, hvad der overhovedet forskes i, mener professor i bioinformatik Søren Brunak

SØREN BRUNAK

Født i 1958

- 1987:** Cand.scient. (fysik) fra Niels Bohr Institutet
- 1991:** Ph.d. i bioinformatik, DTU
- 1990-93:** Seniorforsker ved Institut for Fysik, DTU
- 1993:** Stifter af og centerdirektør for CBS, Center for Biologisk Sekvensanalyse, DTU
- 1999:** Professor i bioinformatik
- 2002:** Æresdoktor ved Stockholms Universitet

Af Jan Dahlmann
jd@ing.dk

Udviklingen af store, superhurtige computere er nået så vidt, at teknologien i sig selv ændrer de spørgsmål og hypoteser, som computerne oprindelig blev udviklet til at understøtte. Fra at være rene redskaber for forskningen vil computerne i fremtiden være med til at definere den, og man vil se en udbredt computerficering af forskningsdagsordenen.

Sådan konkluderer 34 af verdens førende fysikere, biologer, kemikere, astronomer, matematikere, geofysikere, lingvister m.m., der alle kan sætte "computer assisted" foran deres fag. Blandt eksperterne i arbejdsgruppen, der er samlet af Microsoft, findes danskeren Søren Brunak, centerleder og professor i bioinformatik på Center for Biologisk Sekvensanalyse, DTU.

Sammen med en god håndfuld af Microsofts egne folk har gruppen under ledelse af professor Stephen Emmott, Microsoft Research center i Cambridge, tilbragt de seneste otte måneder med at fundere over, hvordan udviklingen inden for computervidenskab vil påvirke videnskaberne generelt i de næste 15 år. Det er nu mundet ud i rapporten "Towards 2020 Science".

»Det overordnede budskab er, at i løbet af de næste 15 år vil vi se et paradigmeskift inden for en lang række af videnskabelige discipliner, der alle er karakteriseret ved at beskæftige sig med helheder. Inden for stort set alle videnskabsområder vil man se en computerficering

af forskningsdagsordenen, hvor man vil tænke computeren med ind fra starten, fordi man ved, at supercomputere kan besvare en bestemt type spørgsmål,« siger Søren Brunak.

Brunak nævner som eksempel, at man inden for biologien vil sætte omfattende datagenerende forskningsprojekter i gang om for eksempel celler eller immunforsvaret, fordi man ved, at man har computere, der kan analysere hobevis af data. Og i modsætning til mennesker kan computere nemlig samkøre hobevis af data og databaser. Og de kan, hvad der er en meget karakteristisk ting for videnskab, se sammenfald og årsagssammenhænge på niveauer, som ingen mennesker kan overskue.

»Derved genereres der hypoteser med computeren, som mennesker ikke selv har fundet på. Den videnskabelige proces bliver vendt på hovedet i forhold til den traditionelle praksis med en hypotese, som så bekræftes gennem eksperimenter. Her starter man med eksperimentet og data, og så kommer hypotesen senere. Det er i høj grad det, vi gør inden for bioinformatikken, ser på eksperimentelle data, som nogen har lavet, kigger på dem med computeren, lærer af dem, og så laver vi en forudsigelsesmetode, der i bedste fald bliver lige så god eller bedre end at lave eksperimentet og selvfølgelig meget hurtigere og billigere,« siger Søren Brunak.

Maskinindlæring

Microsofts invitation af Brunak er en international blæstempling af hans forskning, og skulle man sætte en overskrift på den, kunne der godt stå "maskinindlæring i biologi."

»Det er maskinindlæringsvinklen i forhold til bioinformatik, som jeg har slået mig op på, og som har vist sig at være en god idé. Netop i biologi har vi mange data. Vi ved ofte ikke rigtigt, hvad systemet er, og det hjælper ikke noget at prøve at finde ud af, hvad reglerne er, for biologiske systemer har under evolutionen udviklet sig på en meget rodet måde. Derfor er det godt med sådan nogle "trænbare systemer", eller i hvert fald at få nogle "forudsigere" frem, der for eksempel kan forudsige noget om, hvor

i cellen et bestemt protein udfører sin funktion, når man har aminosyresekvensen. Så man erstatter et eksperiment i laboratoriet ved hjælp af computeren.«

Hele den "maskinindlæringsudvikling" var Brunak tidligt ude med i 80'erne.

»Derfor er vi blevet ret veletablerede inden for det område. Og vi er ikke bare kommet med en teknik, der er blevet hverdagskost inden for mange andre områder, men som især har vist sig overordentlig anvendelig inden for biologien,« konstaterer han.

I den endelige rapport har Brunak peget på et område, nemlig immunsystemet, hvor computeren måske vil gøre det muligt at simulere hele systemet på en gang.

Han fremhæver også et andet forskningsfelt, syntetisk biologi, hvor forskerne forestiller sig, at helt nye teknologier vil blive bygget ved hjælp af biologisk materiale, men stærkt støttet af computerberegninger over, hvordan teknologien skal se ud. Det kunne for eksempel være at bygge en computer af dna, eller lave nye former for hukommelse ved hjælp af biologiske molekyler.

Et andet område kunne være biologiske censorer, der mærker et eller andet, det være sig lys, stoffer eller noget tredje. Der er ifølge Brunak massevis af projekter i gang, hvor man vil lave syntetisk biologi og bruge biologiske materialer til at lave ny teknologi.

»Når vi taler syntetisk biologi, så mener vi ikke kun sædvanlig bioteknologi, hvor man modificerer en produktionsorganisme til at producere et eller andet stof. Her taler vi om at lave helt nye teknologier vha. biologisk materiale, og der bliver computeren helt afgørende for at sætte tingene sammen, så de virker på en bestemt måde,« siger han. □



Se artiklen på nettet:
ing.dk/0620ag

Med link til blandt andet:

- Rapporten Science 2020
- Artikler om det første medikament udviklet med bioinformatik