

irecteur Jos Baeten van het Centrum Wiskunde en Informatica maakt zich zorgen. In de ICT Roadmap is software engineering onderbelicht; evenals in de meeste onderzoeksprogramma's. De IT-industrie overleeft alleen als de bedrijven gaan inzien dat ze op de lange termijn niet zonder de vernieuwende input uit het onderzoeksveld kunnen.

door: ROLF ZAAL / R.ZAAL@SDU.NL **beeld:** ANTHONY DONNER / ANTHONYDONNER.COM

Softwaresector **uitg** de **korte termijn**

CWI-directeur waarschuwt voor verschraving fundamenteel informatica-onderzoek

Zowel in het Nederlandse Topsectoren-beleid als in het Europese programma Horizon 2020 ligt de nadruk te zeer op toepassing. Zonder voeding vanuit fundamenteel wiskunde- en informatica-onderzoek verschaalt innovatie tot 'verbeteren' en kalft de concurrentiekracht van de Nederlandse software-industrie onvermijdelijk af, voorspelt Jos Baeten, directeur van het Centrum Wiskunde en Informatica in Amsterdam.

Wat zijn de belangrijkste zwaktes van de Nederlandse softwaresector?

Dat ze overwegend 'incrementeel' innovatief zijn maar heel weinig 'radicale' innovaties voortbrengt. Ik wil het belang van nieuwe versies van kantoortoepassingen of ERP-pakketten niet bagatelliseren, maar wat we in Nederland nog maar zo bij uitzondering zien is dat bedrijven erin slagen software te maken waarmee echt iets wezenlijk nieuws mogelijk wordt, iets waarvan we nog niet wisten dat we het nodig hebben. Denk aan Google of Facebook. Ideeën van dat kaliber zie je in Nederland, of eigenlijk heel Europa, onvoldoende ontstaan en vooral ook onvoldoende aans maken om, als ze eens ontstaan, ook te worden gerealiseerd. Technologiebedrijven als IBM en Microsoft doen hier in Nederland al helemaal niet aan research of ontwikkeling en automatiseringsbedrijven zoals Atos Origin of Capgemini zijn gefocussed op zoveel mogelijk mensen wegzetten bij klanten. Daar hoeft je dus ook geen radicale innovaties van te verwachten."

Heb je om tot dergelijke killer-toepassin-

Informatica of een brainwave nodig?

"Brainwaves ontstaan niet in een vacuüm, innovatieve ideeën groeien in wisselwerking met een ecosysteem waarin diverse bedrijven, wetenschappelijke instellingen en financieeringsinstellingen actief zijn. Zo'n ecosysteem helpt om ideeën uit te lokken, maar vooral ook om ze om te zetten in toepassingen en die toepassingen vervolgens geadopteerd te krijgen.

Essentieel aan zo'n ecosysteem is kruisbestuiving. Daarvoor is een goeie mix van deelnemers nodig. Als iedereen op bedrijfssoftware zit, dan is er meer concurrentie dan synergie. Dat is een van de problemen in Nederland, waar wel redelijk wat softwarebedrijven zitten, maar waar Unit4, Exact en Cordys elkaar waarschijnlijk niet veel te melden hebben. Een heel belangrijk element in die innovatieve mix, maar naar onze mening vaak nog te zeer ondergeschoven, is fundamenteel wetenschappelijk onderzoek. Zonder dat ingrediënt verschaalt innovatie tot verbeteren van wat er al is."

Heeft u voorbeelden van informatica-onderzoek dat belangrijk is, maar door softwarebedrijven niet wordt opgepakt?

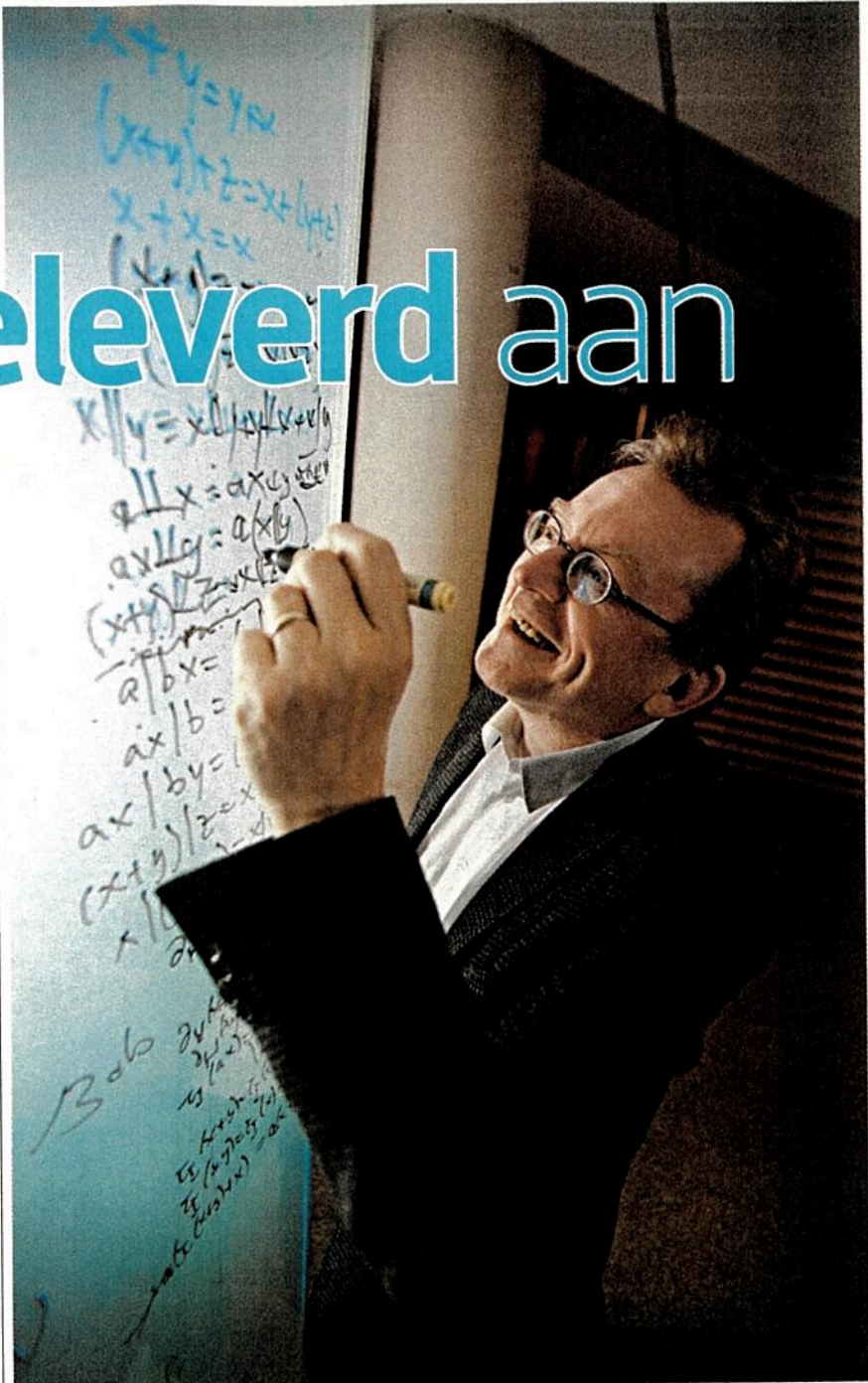
"Ja, legio. Harry Buhrman ontwikkelt hier software voor kwantumcomputers, die nog niet bestaan. In de ontwikkeling van kwantum-hardware wordt enorm geïnvesteerd, maar slechts weinigen lijken zich ervan bewust dat de logica van zo'n kwantumcomputer volstrekt anders is dan van wat we nu kennen. Klassieke algoritmes die de huidige programmeurs nu ten dienste staan, werken in principe in een kwantumomgeving, maar maken geen

belangrijk om nieuwe algoritmes te maken, die gebruik makende van de kwantumcomputer, efficiënter en beter zijn. De Nobelprijs is in 2012 naar kwantumhardware-ontwikkeling gegaan en er wordt wereldwijd door topgroepen gewerkt aan de bouw van een kwantumcomputer, waaronder het team rond Leo Kouwenhoven in Delft. Als iemand straks eindelijk een kwantumcomputer met een serieuze omvang bouwt - in denk dan toch wel aan enkele duizenden qubits - dan is het toch wel zinnig als we ook weten hoe we er software voor kunnen maken. Nu, daar houden Buhrman en z'n mensen zich onder meer mee bezig.

Een andere kwestie die dat team bezighoudt is hoe je 'kwantum-bestendige' softwarebeveiliging zou kunnen maken. Want een van de weinige dingen waarvan duidelijk is dat kwantumcomputers het heel goed zullen kunnen, is het kraken van conventionele beveiligingen. De RSA-beveiligingen die op het gebied van encryptie en toegangsbeveiliging nu de standaard zijn, zijn futiel zodra de kwantumcomputer zijn intrede doet. Wij proberen nu een kwantum-bestendige opvolger voor RSA te ontwikkelen. Het CWI investeert hier 'tegen de markt in', omdat we zien dat als die kennis niet beschikbaar is, er straks een geweldig probleem ontstaat. Het is zorgwekkend dat de software-industrie zelf hier nauwelijks geïnteresseerd is. Microsoft betaalt nota bene wel mee aan het onderzoek van Kouwenhoven."

Is het dan wel slim om dat onderzoek dan maar maatschappelijk te bekostigen? Lekker makkelijk voor Microsoft en

eleverd aan



Jos Baeten: 'De concurrentiekracht van de Nederlandse software-industrie kalft onvermijdelijk af.'

kwantum-algoritmes straks uit de CWI-publicaties over te schrijven.
 "Nou, die algoritmes mogen ze best overschrijven hoor, ik wens ze er veel succes mee. Wij hebben iets wat veel krachtiger is: de kennis en de ervaring die nodig is voor het implementeren van die algoritmes en het voor het ontwikkelen van functioneel toegespitste varianten en nieuwe algoritmes voor de nieuwe problemen die zich dan aandienen."

Oké, tot zo ver even de 'kwantum-beloofte'. Heeft u nog meer voorbeelden van onderzoek dat de industrie laat liggen en waar het CWI het moet doen?
 "Wat denk je van software-complexiteit? Heel veel bedrijven gebruiken programma's waarvan

onderzoekt en kijkt naar manieren om die complexiteit terug te dringen of hanteerbaar te maken. Je kunt dan onder meer denken aan model driven software development, waarbij de engineer zich helemaal kan concentreren op het beschrijven van de gewenste functionaliteit en de realisatie ervan volledig over kan

laten aan de ontwikkelomgeving. Daarmee verbonden is uiteraard ook het geautomatiseerd verifiëren van de consistentie van de modellen die de software-engineer invoert, zodat het te generen programma 'bewezen correct' zal zijn. Deze onderzoekslijn zal nieuwe softwaretechnieken opleveren waarmee we heel nieuwe categorieën softwareapplicaties kunnen ontwikkelen en op termijn een einde maken aan wat op dit moment het meest zichtbare probleem van de IT is: fouten, lekken en onvoorspelbaarheid."

Heeft u nog een derde voorbeeld?
 "Goed, laat ik dan iets nemen wat, ondanks een forse fundamenteel theoretische component, al heel concreet toepassing vindt. Rob van der Mei onderzoekt hier planning. Op dit moment ontwikkelt hij een toepassing voor een aantal ambulancediensten in de omgeving van Amsterdam. De verwachting is dat een wiskundig uitgekende planning het mogelijk maakt met beperkte resources toch sneller bij ongelukken te arriveren. Toe te passen trucs zijn onder meer het bij elke nieuw incident heroverwegen van de tot dan toe geldende toewijzingen van ambulances aan ongelukken. Verder valt waarschijnlijk winst te behalen door ambulances die nog niet aan een incident zijn gekoppeld op voorhand naar plekken te dirigeren waar op statistische gronden ongelukken het meest waarschijnlijk zijn. Dat soort realtime planning vergt behoorlijk ingewikkelde algoritmes, die vervolgens ook toepasbaar zijn voor andere eerstehulpdiensten zoals brandweer en politie."

Wat gebeurt er als Nederland onvoldoende in dit soort fundamenteel onderzoek investeert?
 "Dat is wat nu feitelijk al gebeurt. Het beleid van NWO wordt overheerst door het Topsectorbeleid, waarin sterke nadruk ligt op toepasbaarheid en medefinanciering door het bedrijfsleven. Extra complicatie voor het informatica-onderzoek is daarbij nog eens dat IT niet als 'Topsector' is aangewezen, maar als 'sector-doorsnijdende discipline' geldt. In de praktijk betekent dat informaticaonderzoek als ondergeschoven kindje maar iets moet zien mee te pikken van projecten in de echte Topsectoren. Daardoor zit software eigenlijk meteen al weer in de sfeer van ondersteuning, dus toegepast onderzoek. Zo'n beleid verschaalt fundamenteel onderzoek en levert de Nederlandse software-sector uit aan de korte termijn." «

"We hebben goede analyses nodig om helder te krijgen hoe je productiever, flexibeler of succesvoller kunt worden." Jeanine van der Vlist, countrymanager Alcatel-Lucent Nederland