

# 6 KUNNEN WE ONZE INFORMATIE-SYSTEMEN STRAKS NOG BEHEERSEN?

*Informatietechnologie is doorgedrongen tot alle aspecten van ons maatschappelijke, zakelijke, sociale en persoonlijke leven. Van bankpas en navigatiesysteem tot buienradar, informatica is volstrekt onmisbaar geworden. Maar om de betrouwbaarheid en kwaliteit van steeds grotere en complexere informatietechniek te kunnen garanderen, zullen antwoorden op fundamentele vragen nodig zijn.*

Vier op de vijf Nederlandse huishoudens heeft internet. Dat is het hoogste percentage in Europa. De wereld ligt virtueel onder onze vingertoppen: altijd en overall kunnen we informatie uitwisselen met anderen die ook 'online' zijn. Dat verandert ons werk, ons leefpatroon en zelfs onze familie- en vriendschapsbanden.

Ook in de economie is informatica diep doorgedrongen. Vijftig jaar na de eerste computers is onze welvaart een *digitale* welvaart geworden. Sterke Nederlandse bedrijfstakken, zoals logistiek, land – en tuinbouw en financiële dienstverlening, maar ook de zorg en de overheid, zijn door informatietechnologie ingrijpend veranderd.

Het internet is inmiddels de grootste en meest complexe machine die de mens ooit heeft gebouwd. De komende jaren zal het zich uitbreiden tot een *internet of things*, waarin ook allerlei objecten via draadloze netwerken continu met elkaar verbonden zijn.

## Betrouwbaar

De alomtegenwoordigheid van informatica maakt ons sterk én kwetsbaar. Een computervirusinfectie, een computerinbraak of een falend systeem kan direct (digitale) schokgolven door de wereld zenden.

De hard- en software die al onze systemen laten functioneren, worden steeds groter en complexer, en de capaciteit van netwerken en dataopslag neemt in razend tempo toe. Binnenkort lopen we aan tegen de grenzen van wat nu maakbaar en beheersbaar is. Op dit moment zijn 270 miljoen websites geregistreerd en daaraan zijn systemen gekoppeld die uit miljoenen regels broncode bestaan. Daarmee zijn de grenzen bereikt van wat met de huidige methoden en technieken te doorgronden is.

Willen we in de toekomst nog grotere systemen bouwen, complexer dan de huidige, en tegelijk meer betrouwbaar, dan zal een beter fundamenteel inzicht nodig zijn in vragen rond het ontwerpen, bouwen, onderhouden, analyseren en verbeteren van hard- en software. Willen we over tien jaar met onze iPhone 15 soepel en betrouwbaar

videoconferenties kunnen houden in het vliegtuig, dan moeten we nu goede antwoorden zoeken op een aantal centrale vragen in de informatica.

Een voorbeeld van het reduceren van complexiteit is het integreren van vele nu nog langs elkaar heen werkende netwerken, soms over één en dezelfde kabel. Door diensten als telefonie, televisie, data en rekencapaciteit onder te brengen in één netwerk besparen we complexiteit, energieverbruik, onderhoud, vereenvoudigen we het aanbieden van nieuwe diensten en maken we de totale dienstverlening meer betrouwbaar.

Ook op een nog dieper niveau zijn er vele vragen. Hoe kunnen we complexe informatiesystemen goed beschrijven en analyseren? Hoe kunnen we de kwaliteit en betrouwbaarheid van een systeem specificeren en meten? Hoe kunnen we verschillende systemen combineren?

Hoe kunnen we systemen ontwerpen waarin afzonderlijke processoren door onderlinge netwerkverbindingen efficiënt kunnen samenwerken in een veel groter geheel? Kunnen we informatiesystemen ontwerpen die bij zichzelf fouten kunnen diagnosticeren, wellicht zelfs repareren? Hoe kunnen we systeemprestaties optimaal specificeren, voorspellen en meten?

Nederland heeft een goede uitgangspositie voor het bereiken van nieuwe doorbraken, niet alleen via opwindende toepassingen maar ook bij het vinden van antwoorden op prangende fundamenteel-wetenschappelijke vragen.

