

De wet van Moore is dood

door Anna Bakker en Luna Tan

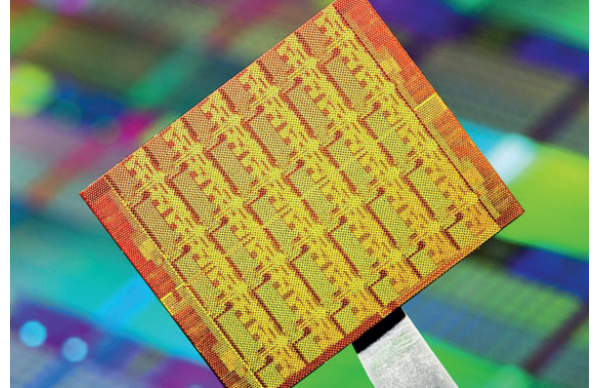
De wet van Moore is aan het eind van zijn latijn. Dat zegt Mitchell Waldrop in het tijdschrift Nature in februari 2016. Maar wat is de wet van Moore eigenlijk? En wat heeft zijn dood voor gevolgen voor ons?

De patiënt

In 1965 zag Gordon Moore dat computers steeds sneller werden. Hij ontdekte een simpel verband tussen de snelheid van de computers en de tijd. Het aantal elektronische onderdelen die er op een chip passen verdubbelt namelijk elke twee jaar. De chips worden dus elke twee jaar twee keer zo klein. Hierdoor wordt de snelheid van computers ook steeds hoger. Tegenwoordig geldt de wet van Moore nog steeds. Dit komt doordat chipfabrikanten zich expres aan de wet houden. De wet is namelijk een handige richtlijn om de snelheid van de verschillende elektronica op elkaar af te stemmen. Een computer waarvan het toetsenbord veel sneller werkt dan het beeldscherm werkt bijvoorbeeld niet goed. Maar waarom is het over met de wet van Moore?

De ziekte

Om te beginnen worden de stroomdraadjes op een chip steeds dunner als de chips steeds kleiner worden. Op dit moment zijn de draadjes slechts honderd nanometer dik. We kunnen de draadjes dus nog zes keer verkleinen voordat ze de dikte hebben van een atoom, want een atoom is ongeveer één nanometer dik. Daarna is het niet meer mogelijk om de draden te verkleinen. Atomen kan je namelijk niet zo maar in tweeën hakken, ze gaan dan kapot, net zoals een ballon die je in door de midden probeert te snijden. Maar er is nog iets anders aan de hand. Een stroomdraad van één atoom dik doet heel andere dingen dan een normale stroomdraad. Bij normale stroomdraden bepaalt het materiaal hoe goed de draad geleidt, hoe goed hij stroom doorgeeft. Koper geleidt bijvoorbeeld net iets beter dan ijzer en plastic geleidt heel slecht, dus gebruik je dat niet als stroomdraad. Maar bij



draden van maar één atoom dik geleiden alle materialen even goed. Dit geeft dus ook allerlei problemen met elektronica op een chip.

De behandeling

Op dit moment worden er al allerlei nieuwe technieken bedacht om computers toch nog sneller te maken. Zo'n nieuwe techniek is bijvoorbeeld de 3D chip, die op dezelfde manier werkt als een gewone chip, maar dan in 3D. De 3D chip is helaas slechts een tijdelijke oplossing aangezien de draadjes bij deze chip ook snel te dun zullen worden. Er zijn ook al andere oplossingen bedacht zoals DNA-computers, die informatie op dezelfde manier opslaan als dat in je lichaam gebeurt. En kwantumcomputers, die meerdere opdrachten tegelijk kunnen doen, in plaats van na elkaar. Zo kunnen deze kwantumcomputers taken dus veel sneller uitvoeren. Deze oplossingen zijn op dit moment alleen nog toekomstmuziek.

De prognose

Kortom, de wet van Moore is binnenkort niet meer vol te houden. Op de korte termijn zullen we er nog niet zo veel van merken. Het duurt immers nog 12 jaar voordat het definitief over is voor de wet. Voordat het zover is, is het dus belangrijk

dat we nieuwe technieken vinden die het stokje kunnen overnemen van de 'gewone' chip. Wie weet heb je over twintig jaar wel een kwantum- of DNA-computer op je bureau staan.

Bronnen:

- <http://computer.howstuffworks.com/moores-law6.htm>
- <http://arstechnica.com/information-technology/2016/02/moores-law-really-is-dead-this-time/>
- <http://nextbigfuture.com/2010/05/protein-computing-bio-based-quantum.html>
- <http://computer.howstuffworks.com/dna-computer.htm>
- <http://www.visionair.nl/ideeen/het-einde-van-de-wet-van-moore/>
- More than Moore-M. Mitchell Waldrop (Nature, vol 530, 11 februari 2016)
- Reader LAPP-Top Natuurkunde 2016: bladzijde 6 en bladzijde 63 t/m 68
- http://www.wired.com/wp-content/uploads/blogs/insights/wp-content/uploads/2013/08/mooreslaw_660.jpg
- http://core0.staticworld.net/images/article/2013/04/moore_hero_rbg-100027826-gallery-100032766-gallery.jpg

Samenvatting:

De wet van Moore geldt niet lang meer. Oorzaken zijn het bereiken van de atoomgrens wat betreft dikte van stroomdraden en kwantumeffecten die op die schaal optreden. Mogelijke oplossingen zijn kwantum- en DNA-computers.