

Rekenkracht: van rekenliniaal tot (super)computer

Chris Hakkaart

Een nieuwe supercomputer

Dit jaar wordt in Nederland (bij SURF = Samenwerkende Universitaire Reken Faciliteiten) een nieuwe supercomputer, de *Snellius*, in gebruik genomen. In bijgaande grafiek uit de NRC is de toename van de rekenkracht van computers in de loop der jaren aangegeven. De tabel op de rekenliniaal creditcard (door Otto ontworpen) kan als hulpmiddel bij de bepaling van de orde van grootte (machten van 10) gebruikt worden. De verticale schaal in figuur 1 loopt van mega ($M = 10^6$), via giga ($G = 10^9$), en tera ($T = 10^{12}$) tot en met peta ($P = 10^{15}$).

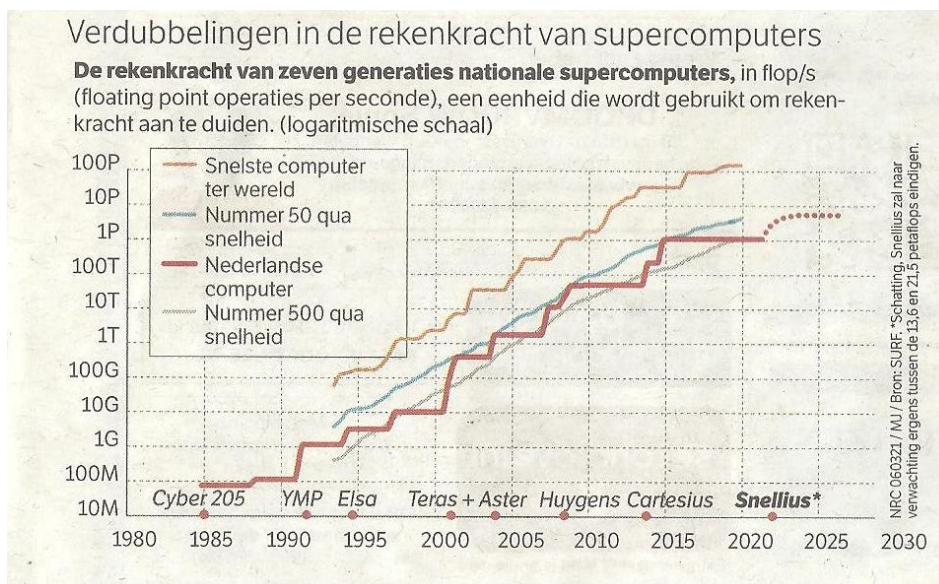


Fig. 1. De ontwikkeling van de rekenkracht van computers in flop/s. Merk op, dat de verticale schaalverdeling logaritmisch is. Bron NRC.

Wet van Moore

Merk op, dat verticaal een logaritmische schaalverdeling (machten van 10) wordt gebruikt en dat de grafieken min of meer rechte lijnen zijn. Dat lineaire verloop tegen (verticaal) een logaritmische schaalverdeling duidt erop dat de groei van de rekenkracht van computers exponentieel is. Deze exponentiële groei noemt men wel de *Wet van Moore*, naar Gordon Moore, de eerste computerwetenschapper die dat verschijnsel opmerkte.

Rekenkracht wordt uitgedrukt in het aantal *floating point operations per second*: flop/s. Ter vergelijking, onze thuiscomputer met een Pentium-4 processor heeft een rekenkracht van 6 Gflop/s (giga) en een Core-I7 computer 70 Gflop/s. De rekenkracht van uw huidige laptop zal tussen beiden in zitten, dus een rekenkracht hebben in de orde van grootte van 10 Gflop/s. Dat is ongeveer de rekenkracht bij het jaar 2000 in bovenstaande tekening.

Bitcoins

Veel meer rekenkracht hebben we thuis ook niet nodig, uitgezonderd de gamers, die snelle CPU's hebben op hun grafische kaart en de miners van bitcoins. Deze laatsten kunnen met heel veel rekenkracht hun bitcoin spaarpot aanvullen. Deze 'mijnbouw' blijkt echter buiten proportie veel energie te kosten en is daarom flink duur. Niet zo lang geleden heeft China, waar enorm veel digitaal geld gemijnd blijkt te worden, het mijnen willen verbieden. Mijnen kost te veel energie die China voor andere processen nodig heeft. Als je het zo bekijkt is een bitcoin (nog) niet echt milieuvriendelijk.

Rekenliniaal

Tegen de enorme rekenkracht van computers is de gebruiker van een rekenliniaal natuurlijk niet opgewassen. In flop/s uitgedrukt zal onze eigen rekenkracht met een rekenliniaal ruim onder de 1 flop/s liggen. Mflop/s, de minimale rekenkracht in bovenstaande tekening, is dus een veel te grote eenheid in relatie met een rekenliniaal. Wellicht zouden we onze rekenkracht met ons geliefde instrument in dflop/s (deci) moeten uitdrukken, 1/10 floating point operations per second, de orde van grootte van 10 s (deca) voor één floating point bewerking.

Toch is de rekenliniaal geen flop. Ondanks de geringe rekenkracht hebben rekenlinialen een belangrijk voordeel. Het verschil tussen rekenlinialen voor eenzelfde, complexere rekenklus, is gelegen in de inzichtelijke, praktische relaties tussen de diverse schalen. Tijdens IM's in de afgelopen jaren zijn hierover veel presentaties gegeven, bijvoorbeeld aan de hand van rekenlinialen voor betonberekeningen, door Pierre van der Meulen, of elektrische berekeningen, door Bob Adams. Maar ja, een batterij-loos, dus energielooos rekeninstrument, heeft zo ook zijn (flop/s-) beperkingen.

Bronnen:

[1] NRC 7 maart 2021.

[2] <https://nl.wikipedia.org/wiki/FLOPS>

[3] <https://en.wikipedia.org/wiki/FLOPS>