

'Titaan' helpt Sterrewacht Leiden

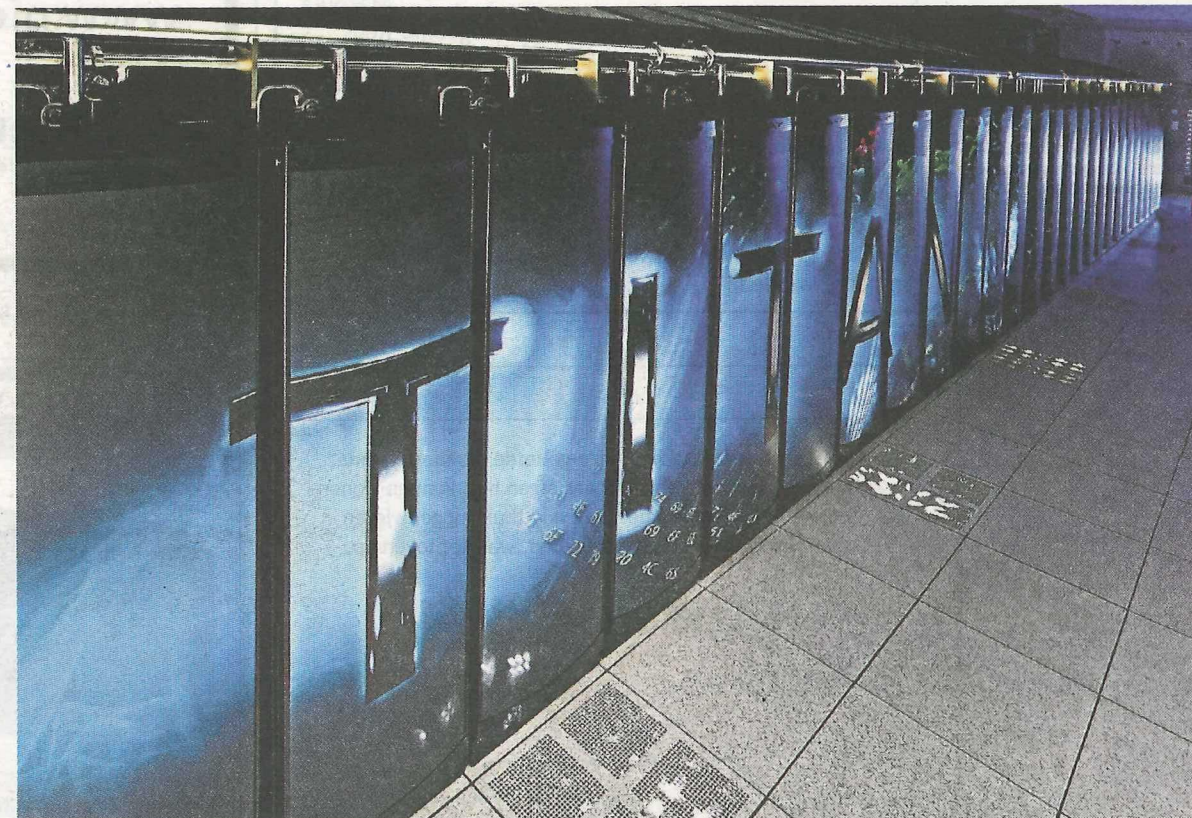
Om het Melkwegstelsel in kaart te brengen mogen Leidse wetenschappers even gebruik maken van supercomputer Titan uit de VS. De sterrenkundigen hopen het record snelrekenen te verbreken.

Van onze verslaggever
Bard van de Weijer

LEIDEN Het is alsof je overstapt van een driewieler naar een Formule-1-auto. Zonder instructeur of handleiding, zegt Simón Portegies Zwart, hoogleraar computationele astrofysica aan de Sterrewacht Leiden. Portegies Zwart staat erom bekend dat hij vanachter zijn bureau hele sterrenstelsels op elkaar laat botsen. Zijn laatste onderzoekswens: het complete Melkwegstelsel in kaart brengen, waarbij van elke ster wordt berekend hoe deze zich verhoudt tot andere sterren in de Melkweg.

De Melkweg bestaat uit 100 miljard sterren. Om die allemaal onder te brengen in een database en vervolgens te berekenen hoe zij zich ten opzichte van elkaar zullen gedragen, is enorme rekenkracht nodig. Nu hebben ze in Leiden een aardige computer staan: Little Green Machine, een supercomputer met de rekenkracht van ongeveer twintigduizend gewone pc's. 64 biljoen berekeningen per seconde maakt Little Green Machine.

Dit is de driewieler. Om zijn project mogelijk te maken, kunnen Portegies Zwart en zijn team enkele dagen gebruik maken van Titan. Dit is de Formule-1-wagen. Titan is eigendom van het Amerikaanse onderzoekscentrum Oak Ridge National Laboratory, dat de computer de afgelopen dagen heeft 'leeggemaakt' voor onderhoud. De Leidse onderzoekers mochten Titan daarop gebruiken voor hun snelheidstests. Ook andere onderzoekers kunnen spelen met Titan - waarvan de 'huur' normaal gesproken twee tot drie ton per uur bedraagt - in het kader van de jaarlijkse conferentie SC13. Tijdens dit evenement laten wetenschap-



Titan, de snelste computer ter wereld, beslaat de ruimte van een sporthal.

Foto Reuters

Als wij kunnen aantonen dat we het snelst kunnen rekenen, zullen we eerder toegang krijgen tot andere supercomputers in de wereld

Simon Portegies Zwart Hoogleraar computationele astrofysica

pers van over de hele wereld zien hoe snel ze kunnen rekenen.

Titan telt het ontzagwekkende aantal van 299.008 processors, gekoppeld

aan 19 duizend grafische kaarten. De computer beslaat de ruimte van een sporthal en verbruikt evenveel stroom als een kleine stad. Hij heeft het wereldrecord snelrekenen op zijn naam staan, met 4,5 petaflop: 4,5 triljoen berekeningen per seconde. De Leidse sterrenkundigen hopen dit record te breken. 10 petaflop moet mogelijk zijn, misschien zelfs wel 15 petaflop.

Een record vestigen op een supercomputer als Titan is niet even een kwestie van een paar rekensommen invoeren en dan afwachten of je bij wijze van spreken het getal 42 als uitkomst krijgt. Het is de kunst berekeningen zo efficiënt mogelijk te laten uitvoeren. Daarbij maken Portegies Zwart en onder anderen Evghenii Gaburov van het Amsterdamse rekencentrum SurfSARA en een team van Japanse onderzoekers gebruik van een slimme truc: ze laten niet de centrale processor (de cpu) het werk doen, maar de processor van de grafische kaart, de gpu. De gpu kan honderd keer sneller rekenen met de

data die de sterrenkundigen gebruiken dan de cpu. Dat komt doordat gpu's helemaal zijn afgestemd op rekenen, terwijl een cpu ook nog andere taken moet verrichten. Prettig toeval: bij het maken van beelden voor games wordt met vijf variabelen gewerkt: een matrix van pixels die variëren in helderheid en kleur. 'Voor onze zwaartekrachtberekeningen in de Melkweg gebruiken we er ook vijf.'

Niet dat de cpu's niet worden gebruikt, zegt de astronoom. 'Die doen vooral administratieve taakjes, zoals het efficiënt aansturen van de gpu's.' Dat is een beetje de omgekeerde wereld, erkent hij. 'Alsof je honderdduizend chefs gebruikt om tienduizend baliemedewerkers aan te sturen.'

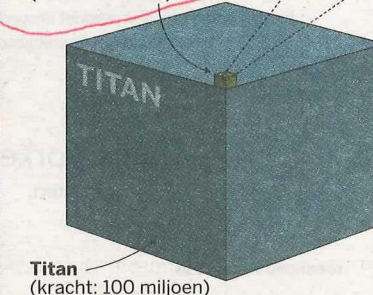
Toch bepaalt juist die aansturing of het record wordt gebroken. Titan kan namelijk weliswaar snel rekenen, het grootste knelpunt vormt de enorme afstand die de data moeten afleggen in de computer. Titan is zo groot als een sporthal en als je de ene berekening in

Supersnelle computer

Krachtsverhoudingen tussen thuis-pc en Titan

Redelijk snelle thuis-pc (kracht: 1, hier gesymboliseerd als 1 blokje)

Little Green Machine Sterrewacht Leiden (kracht: 24.000)



Titan (kracht: 100 miljoen)

220413 © de Volkskrant

de ene hoek van de zaal laat doen en de volgende in de andere hoek, verlies je relatief veel tijd aan communicatie. Het is dus zaak calculaties zoveel mogelijk lokaal te laten uitvoeren, letterlijk. Eind vorige week verliep dat proces nog niet optimaal en was er nog te veel communicatie nodig, zegt promovendus Jeroen Bédorf. Hij zit achter een monitor die vanuit Leiden rechtstreeks verbonden is met Titan en waarop hele reeksen getallen te zien zijn. Die getallen moeten liefst nog wat kleiner, zegt Bédorf. 'De gpu's wachten nu nog te veel op elkaar.'

Vandaag zal de ultieme test worden uitgevoerd en moet blijken of het rekenrecord wordt gebroken. Portegies Zwart heeft goede hoop dat het lukt. Pas over enkele weken is dat zeker, als ook de resultaten van andere teams bekend worden. Winnen gaat niet alleen om de eer. 'Als wij kunnen aantonen dat we het snelst kunnen rekenen, zullen we eerder toegang krijgen tot andere supercomputers in de wereld voor onze berekeningen.' Dan groeit de kans dat de Leidse sterrenkundigen hun database van de Melkweg kunnen maken. Een klus waar zelfs Titan vermoedelijk een maand of drie op zal staan te stampen. U kunt het thuis op uw computer ook proberen, maar dan is wat meer geduld nodig: een kleine 2,5 miljoen jaar.