



UNIVERSITY OF AMSTERDAM

UvA-DARE (Digital Academic Repository)

Large Scale Lattice-Boltzmann Simulations: Computational Methods and Applications

Kandhai, B.D.

Publication date
1999

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Kandhai, B. D. (1999). *Large Scale Lattice-Boltzmann Simulations: Computational Methods and Applications*. Universiteit van Amsterdam.

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

UvA-DARE is a service provided by the library of the University of Amsterdam (<https://dare.uva.nl>)

Download date: 23 Sep 2021

Nawoord

Het schrijven van het nawoord voor dit proefschrift ervaar ik als een moment van bezinning; een terugblik op wat er in de afgelopen decennium allemaal heeft plaatsgevonden. Inderdaad, een serie momenten van vallen en opstaan! Het is allemaal ongeveer 9 jaar geleden begonnen toen ik, nadat ik het VWO in Suriname had afgemaakt, in Nederland aankwam voor studie. Ik koos voor de studie informatica aan de Universiteit van Amsterdam. Vraag me niet waarom ik dat gedaan heb, want dat weet ik nog steeds niet. Waar ik inmiddels wel van overtuigd ben, is dat ik het vak natuurkunde veel leuker vind.

Nadat ik de propedeuse had afgerond ben ik in mijn tweede studiejaar wat vakken bij natuurkunde gaan volgen. Dit deed ik in de hoop om deze vakken later als vrije keuze op te nemen in mijn afstudeerplan. Aan het eind van het tweede studiejaar werd het pas echt moeilijk; ik moest toen een keuze maken uit de diverse specialisatierichtingen. Na een blik in de studiegids informatica was de afstudeerrichting voor mij al snel duidelijk, namelijk fysische informatica. Tijdens het inwinnen van nadere informatie bij de studieadviseur bleek dat die afstudeerrichting zoals in de studiegids vermeld, eigenlijk opgeheven zou worden. Aan mij werd verteld dat er wel iemand in de vakgroep bezig was met het opzetten van een soortgelijk afstudeerrichting. Ik zou contact moeten opnemen met de desbetreffende docent om de mogelijkheden verder te bespreken.

Ik heb toen een afspraak gemaakt met die docent en na ongeveer een half uur gesproken te hebben, begreep ik dat hij werkte aan computersimulaties van het macroscopisch gedrag van complexe natuurwetenschappelijke systemen op parallelle computers. Hij noemde het een multidisciplinair vakgebied dat zich bevindt tussen de informatica, natuurkunde en numerieke wiskunde. Zijn onderzoek bestond uit twee hoofdrichtingen, de een meer gericht op de informatica aspecten terwijl de ander een meer natuurwetenschappelijk karakter had. Velen onder u zullen dit vakgebied tegenwoordig kennen onder de naam computational science. Ik wilde mij meer richten op de natuurwetenschappen. Tijdens ons gesprek wees hij mij uitdrukkelijk op het feit dat het hiervoor handig zou zijn als ik een aantal vakken bij natuurkunde en bij numerieke wiskunde zou volgen. Dit was precies wat ik zocht en we hebben toen afgesproken om later nog eens *uitgebreid* met elkaar te praten, nadat ik de vereiste vakken (ongeveer anderhalf jaar studielast) achter de rug had.

Om een lang verhaal kort te maken...

We hebben toen inderdaad voor de tweede keer met elkaar gesproken en dit keer ging het om een afstudeerstage bij Estec in Noordwijk. Het onderwerp was pa-

rallielisatie van een klimaatmodel. Dit was mijn eerste kennismaking met het vakgebied vloeistofdynamica. Ik ben toen na een jaar afgestudeerd en een aantal weken voor mijn afstuderen had ik weer een gesprek met die docent. Dit keer spraken we over wat ik na mijn afstuderen wilde doen. Ik had al eerder aangegeven dat ik wetenschappelijk onderzoek ambieerde en bij het gesprek kwam de vraag naar voren of ik interesse had voor een promotie-onderzoek over vloeistofstromingen met de rooster-Boltzmann methode. Dat was volgens hem een veelbelovende methode om het macroscopisch gedrag van vloeistofstromingen zeer efficiënt op parallelle systemen na te bootsen. Ik hoefde niet lang na te denken! Het resultaat van wat hierna is gebeurd staat beschreven in dit proefschrift.

U zult het wel geraden hebben wie ik steeds met 'die docent' eigenlijk bedoeld heb. Peter, ik wil jou bij deze van harte bedanken voor het vertrouwen dat jij in mij hebt gesteld en de mogelijkheden die je mij hebt geboden voor het doen van promotieonderzoek in een multidisciplinair vakgebied als de Computational Science. Jouw frisse kijk op wat wetenschappelijk gezien interessant is en de vele adviezen stel ik bijzonder op prijs.

Een ander persoon die een zeer belangrijke rol heeft gespeeld bij dit onderzoek is Alfons Hoekstra. Van hem heb ik veel geleerd over uiteenlopende onderwerpen, variërend van het maken van nette plaatjes tot het redeneren over fysische systemen. Uitspraken als: 'gebruik grotere captions voor de figuren...', 'laten we even alles opnieuw op het bord schrijven', 'zo gaat het niet goed', 'Nou, nou, mag je dit wel zo zeggen...', 'zullen we vrijdag om 10.00 uur onze wekelijkse werkbepreking houden?', en vele anderen zullen mij lang bijblijven! Alfons, jouw kritische kijk op dingen en brede kennis was zeer nuttig bij de totstandkoming van dit proefschrift.

In this thesis there has been a strong cooperation with other groups. I would like to thank Antti Koponen for the very succesful cooperation. In fact it all started in a workshop where after having a few beers we realized that we could make fast progress if we would stay in touch with each other. I am not sure whether at that time this was due to our joint interest in beer or due to our scientific interest. After having email discussions for some time, we finally decided to cooperate more actively. I would also like to thank Antti's thesis advisors, Jussi Timonen and Marku Kataja for stimulating the cooperation.

Verder wil ik David Vidal, Huub Hoefsloot en Piet Iedema bij deze bedanken voor de goede samenwerking welke geresulteerd heeft in hoofdstuk 6 van dit proefschrift.

During the last year of the research I got the opportunity to visit the Los Alamos National Laboratory, one of the top research institutes with an active research program on the Lattice-Boltzmann method (the *mekka* of Lattice-Boltzmann). I am very thankfull to Wendy Soll and Shiyi Chen for their cooperation on the nested grid work. For me it was a very intriguing experience to visit the Los Alamos Laboratory. Unfortunately our cooperation was during the last period of my PhD project and the work is still in a preliminary stage. Hopefully this work can get more body in the future.

I would also like to thank David Clague. Our joint interest in fluid flow in fi-

brous media has resulted in much of the material presented in chapter 7. Naast het wetenschappelijk onderzoek, is het vooral belangrijk om een werkplek te hebben waar je een goed gevoel bij hebt. Bij deze wil ik al mijn collega's en de afstudeerstudenten (in het bijzonder Robbel, Jaap, Jan, Martin, David Dubbeldam, David de Kanter, Jeroen, Diederik, Arjen, Roeland, Piero, Dick, Berry, Zeger, Frank, Ronald, Edwin, Judhi, Maria, Zhi-min, Artoli, Walter, Benno, Andy, Marcel Beemster, Joep, Robbert, Jan Wortelboer, Gert, Mas-had en Wouter Haak) noemen. De wetenschappelijke discussies en vooral de borrels tijdens conferenties en de survivaltochten hebben de promotietijd bijzonder aangenaam gemaakt.

Een speciale woord van dank gaat uit naar Martin Bergman, David Dubbeldam, Arjen Schoneveld, Wouter Haak en Dinesh Bisai. Martin is in mijn oog een bijzonder persoon die eigenlijk op alles, zowel technisch, wiskundig als het sociale vlak, iets weet. Martin je bent een fijne kamergenoot. David, de conversaties die wij hebben gevoerd over muziek, wetenschap en andere zaken en de vele kopjes koffie, waren uiterst plezierig. Arjen, de gesprekken die wij over allerlei zaken hebben gevoerd waren heel stimulerend vooral in de mindere periodes van het promotieonderzoek. Wouter, voor jouw inspanningen aan het gridrefinement onderzoek, dat jij zijdelings even tussendoor hebt uitgevoerd, heb ik veel respect. Ik vind het jammer dat wij niet langer hebben samengewerkt. En, Dinesh, ik hoef niks te zeggen!

De altijd vriendelijke medewerkers van het secretariaat (Erik, Hugo, wijlen Ina, Jacqueline, Laura, Moniek, Virginie) en P&O (Joyce en Willem) wil ik graag bedanken voor hun bereidwilligheid om al mijn vragen (zelfs de stomme over de werking van het fax apparaat) te beantwoorden en voor de vriendelijke en grappige conversaties die wij altijd hebben mogen voeren.

Als laatste wil ik mijn familie, in het bijzonder mijn moeder, broer, zuster en zusje, en mijn oom Sieuw, tante Louise en kinderen, en al mijn andere familieleden, vrienden en kennissen (een opsomming zou dit nawoord gemakkelijk een aantal keer langer maken) van harte bedanken voor de bijdrage die ze op welke manier dan ook hebben geleverd.

Dit nawoord sluit ik af met het volgend gebed,

God, geef mij de sereniteit

*Om dat wat ik niet kan veranderen te aanvaarden,
De moed om dat wat ik kan veranderen te veranderen,
En de wijsheid om het onderscheid te kunnen maken.*

*Uit: Mansukh Patel en John Jones, Oog in oog met het leven - van strijd naar
vrijheid (samengesteld door Sally Langford en Andrew Wells)*

