



Jaap van den Herik

Am 21. Juni 1983 promovierte Jaap van den Herik zum Doktor der technischen Wissenschaften an der Technischen Hochschule zu Delft. Die Promotoren waren: Prof. H.J.M. Lombars (TH Delft), Prof. Dr. A.D. de Groot (RU Groningen) und Prof. S.J. Doorman (TH Delft). Das Thema lautete: Computerschach, Schachwelt und Künstliche Intelligenz.

Das Schachspiel fand von Anfang an starkes Interesse bei den Wissenschaftlern, die sich mit der Kunst der Schachprogrammierung als einem Forschungsgebiet der Künstlichen Intelligenz (KI) beschäftigten. Es begann 1950, als Claude Shannon seine grundlegende Arbeit mit dem Titel 'Programming a Computer for Playing Chess' veröffentlichte. Auch in allen Jahren danach bemühten sich Wissenschaftler und Studenten, mit Hilfe des Schachs größere Einblicke in das menschliche Denken zu gewinnen. Sie tun das auch heute noch in einem Maße, das dem Außenstehenden ungewöhnlich erscheinen muß. Die Dissertation von Dr. H.J. van den Herik ist ein schlagender Beweis dafür.

Van den Herik (1947) studierte an der Freien Universität zu Amsterdam. Dort legte er 1974 sein Dokorexamen mit 'cum laude' ab und wurde danach als wissenschaftlicher Mitarbeiter beschäftigt. Ein Jahr später wechselte er in der gleichen Eigenschaft an die Technische Hochschule Delft. Von 1978 an begann er mit einer Untersuchung über Künstliche Intelligenz (KI). Der Schwerpunkt seiner Arbeit lag dabei auf dem Gebiet des Computerschachs. Er gehört außerdem einem Team an, das an der TH Delft das bekannte niederländische Schachprogramm PION entwickelt hat.

Selbst ein starker Schachspieler, gründete van den Herik im Oktober 1980 mit anderen Computerschach-Freunden den Niederländischen Computerschach-Verband (CSVN). In der Verbandszeitschrift Computerschaak bespricht er regelmäßig Computerschach-Literatur. In der Schachzeitschrift Schakend Nederland leitet er bis Ende 1983 eine Computerschach-Spalte. Seit Mitte 1983 betreut er als verantwortlicher Redakteur das ICCA-Journal, die Zeitschrift des Internationalen Computerschach-Verbandes (ICCA).

Die Dissertation van den Heriks ist im Herbst 1983 im Verlag Academic Service (Postbus 96996, NL-2509 JJ's Gravenhage) erschienen: Herik, Dr. H.J. van den (1983):

COMPUTERSCHAAK, SCHAAKWERELD EN KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE, 630 Seiten, kart., Preis 65,- fl (holländische Gulden) ISBN 90 6233 0932

Das Buch ist ein eindrucksvolles Werk. Noch nie sind die wissenschaftlichen Grundlagen des Computerschachs und der Schachprogrammierung so ausführlich und so vollständig dargestellt worden wie in dieser Publikation. Sie verdient die Aufmerksamkeit von jedem, der an der Entwicklung des Computerschachs und an den Fragen in Verbindung mit dem Forschungsgebiet der Künstlichen Intelligenz interessiert ist. Eine nähere Beschäftigung mit dem weitgestreuten Themenkreis kann nur ein Gewinn sein. Dafür würde es sich lohnen, die niederländische Sprache näher kennenzulernen.

In dem einleitenden Abschnitt werden Begriffe wie Computer, Künstliche Intelligenz (KI) und KI-Programm definiert. In diesem Zusammenhang behandelt van den Herik verschiedene Modelle des menschlichen Denkens. Der Begriff der Spielstärke im Schach wird ausführlich besprochen und erläutert.

Zwei Problemstellungen werden im Abschnitt 1 entwickelt:

1. Von welchen Faktoren und Möglichkeiten hängt eine denkbare Entwicklung von Schachprogrammen mit dem Niveau eines Großmeisters ab?

2. Angenommen, die Spielstärke eines Schachcomputers steigt bis auf 2650 Elopunkte:

a) Was werden die möglichen Folgen für das Berufsschach sein?

b) Wie werden die Berufsschachspieler darauf reagieren?

Die Beantwortung dieser Fragen ist direkt oder indirekt Gegenstand der Abschnitte 2 bis 6.

Die historische Entwicklung des Computerschachs ist das Thema des Abschnitts 2. Es wird in zwei Teilen abgehandelt:

1. Die Entwicklung des maschinellen Schachs von dem Schachtürken des Barons von Kempele (1769) über Charles Babbage, Torres y Quedo, Konrad Zuse bis zu A.D. de Groot und Norbert Wiener.

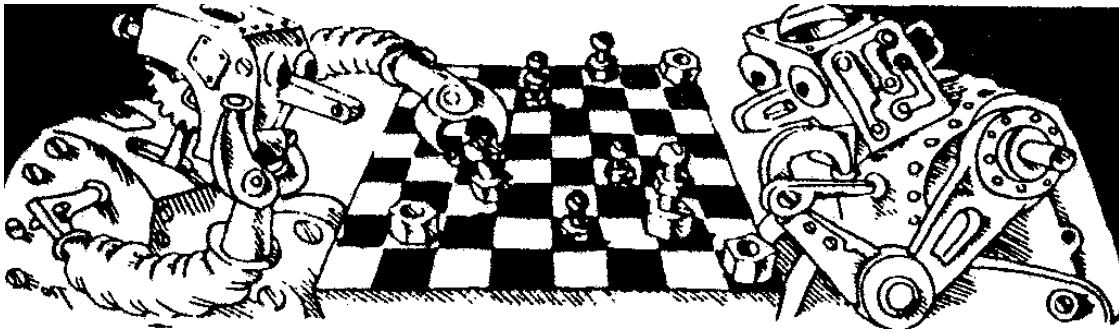
2. Die Entwicklung des Computerschachs von Claude E. Shannon bis zu Ken Thompson und seiner Belle-Schachmaschine.

So vollständig diese Aufstellung sein mag, wir vermissen den Beitrag von James Gillogly, des-

Martin Gittel –

Besprechung zum Buch von Prof. Dr. Jaap van den Herik: Computerschach, Schachwelt und Künstliche Intelligenz

(Quelle: <https://rochadeuropa.com/> – April 1984) (photo copyright © by <http://www.schaakcomputers.nl/>) (600 dpi)



sen Name nur beiläufig auf Seite 191 in Verbindung mit dem iterativen Alpha-Beta-Algorithmus erwähnt ist. Sein TECH-Programm benutzte bereits die Schlagzug-Heuristik und die Killer-Heuristik (1972). Als eines der ersten Programme verwendete es die Bedenkzeit seines Gegners für die eigene Analyse (1975) und speicherte bewertete Stellungen zwischen, um bei Auftreten von Zugumstellungen Zeit zu sparen. Erstaunlich ist auch, daß die Arbeit von Gillogly 'The Technology Chess Program' (1972) in dem Literaturverzeichnis mit über 300 Eintragungen nicht aufgeführt ist. Abschnitt 3 befaßt sich mit dem Zusammenhang zwischen Computerschach und Künstlicher Intelligenz. Hier bespricht der Autor, was von der Schachprogrammierung für eine Untersuchung auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz im allgemeinen wichtig ist. Es kommen Begriffe zur Sprache wie: Verstehen einer Schachstellung, die Aufstellung von Plänen und die Beurteilung einer Schach-Position. Beim Verständnis und bei der Beurteilung einer Schachstellung können sowohl beim Menschen als auch beim Computer zwei extreme Methoden auftreten. Das sind: Eine reine Befragung des verfügbaren Wissens (Gedächtnis: Wissen des 'Was') auf der einen und einer reinen Berufung auf allgemeine Methoden (Berechnung: Wissen des 'Wie') auf der anderen Seite. Zwischen diesen Extremen liegt das 'menschliche Blickfeld'. Es schließt ein Programm ein, das Konzepte verkörpert, die für einen Spieler verständlich und ausführbar sind. Die Quantifizierung der Zahl solcher Konzepte führt zu einem 'allgemeinen Maßstab' der Spiel-Qualität, die für die Leistungsstärke von Menschen und Maschinen auch dann gültig ist, wenn die erzielten Ergebnisse nicht in Elo-Punkten ausdrückbar sind.

Der Abschnitt endet mit drei Fragen. Die Beantwortung der zweiten Frage ist sehr interessant und verdeutlicht den Standpunkt des Autors. Unter Berufung auf die Experimente, die Ken Thompson mit seinem Programm Belle ausgeführt hat, äußert van den Herik die Vermutung, daß die Brute-force-Methode ein Schachprogramm hervorbringen kann, welches stärker spielen wird als der heutige Weltmeister, d. h. ausgestattet mit einer Spielstärke von über 2700 Elo-Punkten.

Das auf ein Ziel gerichtete Suchen in Endspielen ist Gegenstand des Kapitels 4. Vorgestellt wird ein neues Computer-Modell, das herkömmliche Suchverfahren mit dem Erkennen von Mustern verbindet. Das letztere beruht auf Stellungen, die - nach Bramer - durch geordnete Äquivalenz-

Klassen repräsentiert werden. Allgemein heißt es: „Das zu beschreibende Modell beruht auf der Kenntnis eines Großmeisters (Mustererkennung) und auf der Art und Weise des Denkens eines Großmeisters (das zielgerichtete Suchen).“

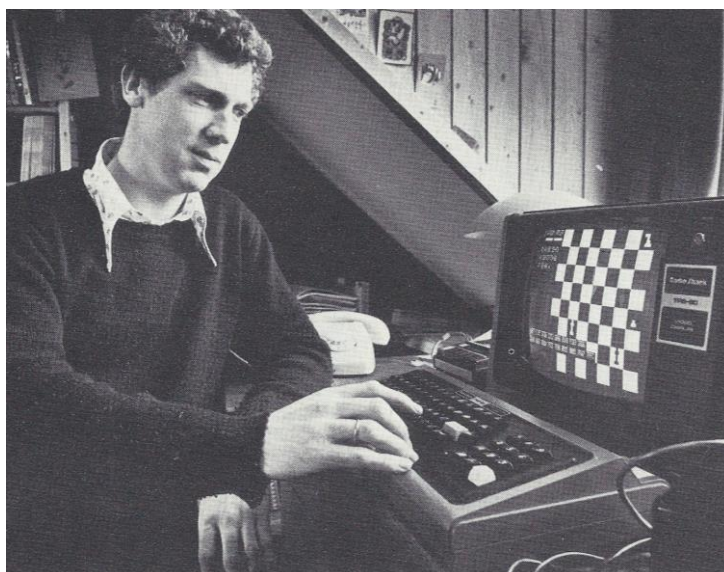
Das Modell wird ausführlich beschrieben und konkret auf die Endspiele König, Springer und Turmbauer gegen den König (KSB(h)K) und König, Läufer und Springer gegen den König (KLSK) angewandt. Es gibt viele detaillierte Informationen, die für einen Programm-Entwurf von praktischem Nutzen sein können. In den Anhängen A und B sind für beide Endspiele je fünf der wesentlichsten Funktionen exakt dargestellt.

Im Anhang C sind die theoretischen Ergebnisse für das Endspiel KLSK aufgeführt, wie sie van den Herik mit Hilfe der Datenbank-Lösung ermittelt hat. Die Untersuchung weist u. a. nach, daß die Mattsetzung mit Läufer und Springer maximal 33 Züge beansprucht. Außer Rabinowitsch haben andere Endspiel-Theoretiker abweichende Zahlen genannt oder dazu überhaupt keine Angaben gemacht. Die Ergebnisse, die hier nicht alle genannt werden, sind außerdem in der Zeitschrift Computerschach 1982, Heft Nr. 4 S. 129-138, durch Dekker & van den Herik veröffentlicht worden. Die spezielle Konstruktion der Datenbank wurde von denselben Autoren 1983 im HCC Nieuwsbrief erläutert.

'Computerschach und Schachwelt' ist der Titel des Abschnitts 5. Hier wird untersucht, welchen Einfluß die möglichen Fortschritte des Computerschachs auf die Schachwelt im allgemeinen und das professionelle Schach im besonderen nehmen können. Zu diesem Zweck hat der Autor in den Jahren 1980 und 1981 50 Personen interviewt. Ihre Namen sind im Anhang D verzeichnet. Der Personenkreis ist für eine differenzierte Auswertung in sechs Interview-Klassen eingeteilt worden: Starke Jugendspieler, junge Spitzenspieler, Schach-Großmeister (Hort, Hübner, Larsen, Sosonko, Timman, Karpov u. a.), Experten

Martin Gittel – Besprechung zum Buch von Prof. Dr. Jaap van den Herik: Computerschach, Schachwelt und Künstliche Intelligenz

(Quelle: <https://rochadeuropa.com/> – April 1984) (photo copyright © by <http://www.schaakcomputers.nl/>) (600 dpi)



Jaap van den Herik is gepromoveerd op een proefschrift over computerschaak, schaakwereld en kunstmatige intelligentie (foto: Wim Ruigrok – De Volkskrant)

auf beiden Gebieten (Botvinnik, Euwe, Levy), Urheber grundlegender Ideen (A.D. Groot, D. Michie, C.E. Shannon, H.A. Simon) und Schach-Programmierer (Slate, Truscott, Beal, Thompson u.a.). Die Interviews mit Donald Michie, Professor an der Universität von Edinburgh, Großmeister Genna Sosonko und Ken Thompson (Belle) sind im Anhang E in vollem Wortlaut wiedergegeben. Das Verständnis der Schachspieler über Schachcomputer stellt sich als abhängig von ihrer Spielstärke und ihrem Lebensalter heraus. Die Großmeister sind überzeugt, daß sie nichts zu befürchten haben. Bei den Jüngeren überwiegt der Glaube an die im Ansteigen begriffene Spielstärke der Computer. Sie sehen darin eine gewisse Bedrohung des Berufsschach, wie es heute praktiziert wird. Ken Thompson vertritt in seinem Interview die Meinung, daß die Spielstärke der Strategie A - Programme mit einer steigenden Verarbeitungsgeschwindigkeit der Computer zunimmt und daß nur ein Schachprogramm vom Typ der Strategie A nach Shannon in der Lage sein wird, den Schachweltmeister zu besiegen. Es scheint, daß van den Herik sich diesen Standpunkt weitgehend zu eigen gemacht hat.

Der letzte Abschnitt befaßt sich mit möglichen Zukunftsaussichten und Perspektiven des Computerschachs und der Schachwelt. Folgende Themen werden behandelt: Die Spielstärke von Schachcomputern in der Zukunft, das Akzeptieren von Schachcomputern durch die Schachwelt, der Gebrauch von Schachcomputern in der Schachwelt, die Rolle der Intuition und Kreativität sowie Verallgemeinerungen und Anwendungen auf anderen Gebieten.

Die Abhandlung der einzelnen Punkte geschieht in der Form einer Diskussion: Den geäußerten Erwartungen wird die Meinung von Experten gegenübergestellt. Wie nicht anders zu erwarten, sind die Ansichten geteilt. Hinsichtlich der künftigen Spielstärke von Schachprogrammen ist van den Herik zusammen mit anderen Wissenschaft-

lern und Experten recht optimistisch. Das geht aus einer Wette hervor, die er im Februar 1980 mit dem Internationalen Schachmeister Hans Böhm abgeschlossen hat. Der genaue Wortlaut ist auf Seite 433 mitgeteilt: „Am 1. Januar 1990 wird es ein Schachprogramm geben, das eine Spielstärke von 2650 Elo-Punkten aufweist.“ Hans Böhme dagegen meint, die Spielstärke der Schachcomputer werde in den nächsten Jahren nicht in bedeutendem Maß zunehmen. Wer von beiden wird recht behalten?

Neben der Frage der Anerkennung von Schachcomputern als Turnierspieler und einer kritischen Diskussion über die Unentbehrlichkeit von Intuition und Kreativität zur Erlangung überlegener Spielstärke wird dargestellt, wie die Ergebnisse des Computerschachs verallgemeinert werden können und welche Anwendungsmöglichkeiten sich auf anderen Gebieten ergeben. Das Buch schließt mit Ausführungen über die philosophische Bedeutung der Computerschach-Forschung. Fragen wie „Kann ein Schachprogramm stärker spielen als sein Urheber?“ und „Muß ein Schach-Programmierer ein Schachspieler sein?“ werden aufgeworfen und beantwortet. Spekulationen über das (Schach-)Denken eines Programms und die automatische Generierung von einem Spiel-Programm deuten künftige Forschungsgebiete an.

Die Prognosen van den Heriks in seiner Dissertationsschrift werden neuen Diskussionsstoff liefern. In einem Punkt hat der Meinungsstreit bereits eingesetzt. Der niederländische Wissenschaftler Prof. A.D. de Groot, der durch seine grundlegende Untersuchung aus dem Jahr 1946 über das Denken des Schachspielers (Het Denken van den Schaker, een Experimenteel-psychologische Studie) auch in der Schachwelt bekannt geworden ist, widersprach in einer weiterführenden Diskussion der Auffassung van den Heriks über Rolle und Bedeutung der Intuition beim Schachspiel. Darüber wird später noch zu berichten sein.

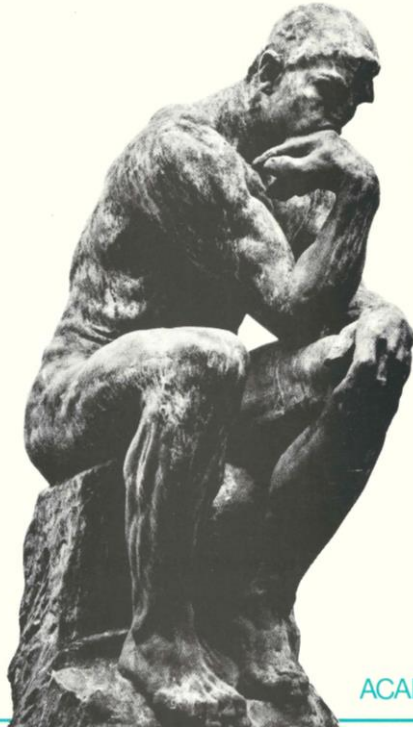
Martin Gittel

Martin Gittel – Besprechung zum Buch von Prof. Dr. Jaap van den Herik: Computerschach, Schachwelt und Kunstliche Intelligenz

(Quelle: <https://rochadeeuropa.com/> – April 1984) (photo copyright © by <http://www.schaakcomputers.nl/>) (600 dpi)

dr. H.J. van den HERIK

computerschaak, schaakwereld en kunstmatige intelligentie



ACADEMIC SERVICE



OVER DE AUTEUR

Jaap van den Herik (1947) studeerde wiskunde aan de Vrije Universiteit te Amsterdam. Hij legde in 1974 het doctoraal examen cum laude af en werkte een jaar als wetenschappelijk medewerker aan de VU. Daarna werd hij wetenschappelijk medewerker aan de TH Delft. In 1978 startte hij, zelf een sterk schaker, aan de TH een AI-onderzoek waarbij de nadruk op computerschaak viel. Dit onderzoek leidde in juni 1983 tot promotie.

OVER HET BOEK

'Computerschaak, Schaakwereld en Kunstmatige Intelligentie' beschrijft het nastreven van een doelstelling binnen het kunstmatige intelligentie-onderzoek aan de hand van de ontwikkeling van het computerschaak. De geschiedenis van het computerschaak wordt van vele kanten belicht. De auteur presenteert een nieuw AI-computermodel voor schaakeindspelen en geeft daarvan toepassingen in de (computer)schaakpraktijk; bovendien wordt de schaaktheorie verrijkt met een nieuw resultaat en wordt een strengere formulering van regels dan tot nu toe bekend was, beschreven. Er wordt eveneens aandacht geschonken aan de sociaal-psychologische aanvaarding van schaakcomputers door de schaakwereld. Ten slotte worden filosofische problemen die schaakcomputers met zich meebrengen behandeld.

VOORWOORD

Dit boek is ontstaan als proefschrift aan de TH Delft onder supervisie van Prof. H.J.M. Lombaers (TH Delft), Prof.dr. A.D. de Groot (RU Groningen) en Prof. S.J. Doorman M.Sc. (TH Delft). Voor de raadgevingen en suggesties, die ik in de afgelopen jaren bij de totstandkoming van dit boek mocht ontvangen bedank ik hen hartelijk. Prof. Lombaers adviseerde vooral op het praktische terrein van de programmering en het ontwerpen van programma's; Prof. De Groot gaf vanuit zijn deskundigheid in de methodologie en denkpsychologie vele nuttige aanwijzingen en Prof. Doorman begeleidde mij bij het kiezen van onderwerpen en probleemstellingen op de gebieden waar wetenschapsfilosofie en kunstmatige intelligentie in elkaar overvloeien.

Mijn bijzondere dank gaat uit naar Prof.dr. I.S. Herschberg (TH Delft) voor de moeite die hij genomen heeft om zich in alle details van het proefschrift te verdiepen en voor de vele verbeteringen die hij in de opzet van het onderzoek en in de formulering van de resultaten heeft voorgesteld.

Veel dank ben ik eveneens verschuldigd aan Prof.dr. J. de Jong-Gierveld (VU Amsterdam) voor haar inzet en waardevolle aanwijzingen voor het onderzoek beschreven in hoofdstuk 5.

Wijlen Prof.dr. M. Euwe stimuleerde het onderzoek met zijn grote kennis van schaken en computerschaak. Het is jammer dat hij het resultaat niet heeft mogen zien.

Tot de kring van kritische meelezers behoorden voorts: Chr.M. Bijl, conservator van de Bibliotheca Van der Linde-Niemeijeriana in de Koninklijke Bibliotheek te Den Haag; P. van Diepen, met wie ik samen artikelen mocht publiceren die eveneens gebruikt zijn in het historisch overzicht; Drs. L.J.M. Kerkhoff en Drs. S. Kooi. Alle meelezers wil ik hierbij graag bedanken. De heren Chr.M. Bijl en S. Kooi traden samen met de dames K.E. Börjars en Drs. M.A. Raaphorst op als zeer gewaardeerde beoordelaars(ers) van de inhoud van interviews. De twee laatstgenoemden waren tevoren eveneens behulpzaam bij het uitwerken van de interviews. Ik bedank hen voor de grote toewijding waarmee ze dit gedaan hebben.

Met veel genoegen heb ik samengewerkt met de studenten G.J. Ampt en S.T. Dekker bij het ontwerpen van het KBNK-programma; de implementatie van de eindspelprocedures in het programma PION (TH Delft) kwam tot stand dankzij J. Derksen en J. Huisman. Te zamen met het genoemde viertal bedank ik ook de andere teamleden van PION, Ir. G.E. van Beinum, R.W.G. Hünen en Ing. H.J.J. Nefkens voor de samenwerking.

Van Ir. P.J. van der Hoff heb ik in de loop der jaren telkens weer de PDP 11/70 van de vakgroep Informatica mogen gebruiken, een voorwaarde om tot de gepubliceerde resultaten te komen. J. Roerade zorgde voor de tekeningen. Beide heren ben ik erkentelijk voor hun medewerking.

Voorts hebben zeer veel anderen grote of kleine bijdragen in velerlei vorm (het beschikbaar maken van programmatuur, het ter beschikking stellen van apparatuur, het verwijzen naar relevante vakliteratuur, het verzorgen van rapporten, het inschikkelijk zijn bij lesroosters, etc.) geleverd aan de totstandkoming van dit boek. Salvis titulis bedank ik daarvoor recht hartelijk: J.M. Aarts, J. Bazuin, A.Th. van Bergen Henegouwen, S.C. Bersma, S. Bosman, G. Broere, P.B. van den Burg, R. Cooke, A. van Deursen, H.J.A. Duparc, A. van der Ende, M.T. Fürstenberg, A.W. Grootendorst, H. van Iperen, J. van Katwijk, M.H. Koetsier, S.J. de Lange, J.W. Langendoen, M. Olsthoorn, W.L. van der Poel, R. Sattler, H. Schipper, F.H.W. Schumacher, J. van Someren, R. Sommerhalder, A. van Stekelenburg, A.J.M. Verhaar, F. Ververs, C. de Vroedt, D.H. Wolbers, A.J. van Zanten, alsmede al degenen die hun medewerking aan de interviews gegeven hebben (zie Appendix D) en allen die ik eventueel vergeten mocht zijn.

Ook al ben ik omringd en ondersteund geweest door zovelen, toch had dit boek niet in deze vorm kunnen verschijnen als Joke Pesch mij daarbij niet voortdurend ter zijde had gestaan met het typewerk en het aanbrengen van verbeteringen. Door haar enthousiasme voor wetenschappelijke publikaties in het algemeen en die over computerschaak in het bijzonder ben ik in staat U deze kompositie van dit boek aan te bieden. Ik bedank Joke hierbij heel hartelijk voor de geleverde inspanning.

Ten slotte wil ik Letty Raaphorst (opnieuw) bedanken voor haar ondersteuning; deze dank geldt evenzeer onze kinderen Seada Nada, Larissa Jasmijn en Kirsten Jelena; zonder hen was dit boek mogelijk eerder klaar geweest, maar was mij stellig veel levensvreugde tijdens het schrijven onthouden gebleven.

Jaap van den Herik,
Delft, juni 1983

Prof. Dr. Jaap van den Herik
Voorwoord: Computerschaak, schaakwereld en kunstmatige intelligentie

0.	PRELIMINARIA	001
0.1.	Het begrip 'computer'	001
0.2.	Het schaakspel en een schaakcomputer	002
0.3.	Kunstmatige intelligentie	003
0.3.1.	Het vakgebied	003
0.3.2.	Wat is kunstmatige intelligentie?	004
0.3.3.	Wat is een AI-programma?	007
0.3.4.	De werking van een AI-programma	015
0.3.5.	Drie verschillende kennismodellen	020
0.3.6.	Hoofdvragen voor de kunstmatige intelligentie	023
0.4.	Het schaakgrootmeesterschap	026
0.4.1.	De titulatuur en het meten van de speelsterkte	028
0.4.2.	De geldigheid van een rating	031
0.4.3.	Wat betekent een hoge ELO-rating?	032
0.4.4.	Het verhogen van de speelsterkte	033
0.4.5.	De speelsterkte in filosofisch perspectief	034
1.	INLEIDING	037
1.1.	De eerste probleemstelling	037
1.1.1.	Aspekten van het technische onderzoek	038
1.1.2.	Het historisch perspectief	039
1.1.3.	De ideeën-ontwikkeling	041
1.1.4.	De technische realisering	042
1.2.	De tweede probleemstelling	043
1.2.1.	Menselijke reacties op de opmars in speelsterkte	044
1.2.2.	Enkele toekomstverwachtingen en perspectieven	045
2.	DE ONTWIKKELING VAN HET COMPUTERSCHAAK	047
2.1.	Historisch overzicht van het machineschaak	047
2.1.1.	De Turk	047
2.1.2.	Ajeeb en Mephisto	054
2.1.3.	Charles Babbage	056
2.1.4.	Bierce en Poe	059
2.1.5.	Torres y Quevedo	065
2.1.6.	Zermelo, König en Euwe	069
2.1.7.	Von Neumann en Morgenstern	073
2.1.8.	Konrad Zuse	079
2.1.9.	A.D. de Groot	082
2.1.10.	Norbert Wiener	089
2.2.	Geschiedenis van de computerschaakprogrammering	092
2.2.1.	Claude E. Shannon	094
2.2.2.	Alan M. Turing	104
2.2.3.	D.G. Prinz en C.S. Strachey	110
2.2.4.	Het Los Alamos-programma	112
2.2.5.	De Dartmouth-konferentie	115
2.2.6.	Russische programma's	117
2.2.7.	Alex Bernstein	118
2.2.8.	Newell, Shaw en Simon	122
2.2.9.	Sjoera-Boera (Steklov Mathematisch Instituut)	136
2.2.10.	Arthur L. Samuel	138
2.2.11.	Anderson en Cody	144
2.2.12.	Alan Kotok	145
2.2.13.	Het Euratom-project	148
2.2.14.	Stanford University - ITEP (Moskou)	151
2.2.15.	Het Fischer-Schneider-programma	153

Prof. Dr. Jaap van den Herik

Inhoudsopgave: Computerschaak, schaakwereld en kunstmatige intelligentie

2.2.16.	Richard D. Greenblatt	156
2.2.17.	"L'affaire Dreyfus"	163
2.2.18.	De Levy-weddenschap	167
2.2.19.	M.M. Botwinnik	170
2.2.20.	I.J. Good	172
2.2.21.	Barbara J. Huberman	174
2.2.22.	De bit-representatie	178
2.2.23.	Ron H. Atkin	180
2.2.24.	Moderne technieken	183
2.2.25.	De BELLE-schaakmachine	198
2.2.26.	Het representeren van kennis	203
2.2.27.	Het doelgericht zoeken	207
DE RELATIES TUSSEN COMPUTERSCHAAK EN KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE		209
3.1.	Zinvol computerschaak	209
3.1.1.	Het begrijpen van een schaakstelling	211
3.1.2.	Het maken van plannen in een schaakstelling	212
3.1.3.	Het beoordelen van een schaakstelling	213
3.1.4.	Het HOE-tot-WAT-spektrum	215
3.2.	Het menselijk blikveld	216
3.2.1.	Het begrip 'koncept'	216
3.2.2.	Het spektrum tussen berekening en geheugen	217
3.3.	De plaats van programma's in het spektrum berekening-geheugen..	222
3.3.1.	De strategie in het eindspel	223
3.3.2.	De klassifikatie van programma's	227
3.3.3.	De "intelligentie" van BELLE	228
3.4.	Vragen over het AI-onderzoek	229
3.4.1.	De claims	230
3.4.2.	De bestrijding van de claims	231
3.4.3.	Enkele argumenten tegen de onmogelijkheidsclaim	233
3.4.4.	Een verdere discussie	234
3.4.5.	Enige konklusies	235
3.5.	De representatie van kennis	236
3.5.1.	De bekwaamheid van een programma	237
3.5.2.	De representatie van Bramer	237
3.5.3.	Enige criteria voor een programma	241
3.5.4.	De kracht van Bramers algoritme	242
3.6.	Konklusies vanuit het AI-onderzoek	243
HET DOELGERICHT ZOEKEN IN EINDSPELEN		247
4.1.	De opzet en de claims	247
4.1.1.	De opzet van het model	247
4.1.2.	De claim ten opzichte van het model	248
4.1.3.	De claim ten opzichte van het programma	249
4.2.	Een model voor de representatie van kennis in combinatie met zoekprocedures	250
4.2.1.	Een structurele benadering	250
4.2.2.	De belangrijke beslissingen	251
4.2.3.	De diepte van de boom	254
4.2.4.	De breedte van de boom	256
4.2.5.	De vorm van de evaluatiefuncties	258
4.2.6.	De evaluatie van de eindstellingen in de boom	263
4.2.7.	De methode van zoeken en het kiezen van zetten	265

Prof. Dr. Jaap van den Herik

Inhoudsopgave: Computerschaak, schaakwereld en kunstmatige intelligentie

4.3.	Enige resultaten van het model	266
4.3.1.	De implementatie van het model	267
4.3.2.	De spelvoering in het KNP(h)K-eindspel	268
4.3.3.	Enkele generaliseringen	276
4.4.	Een uitbreiding van het model	280
4.4.1.	Extra voorwaarden in de (evaluatie)funkties	281
4.4.2.	De stellingswaardering bepaalt het zoekproces	285
4.4.3.	Een patrooncompiler	287
4.5.	Het matzetten met Loper en Paard	293
4.5.1.	De schaaktheorie van het eindspel	294
4.5.2.	De spiegelingen	300
4.5.3.	De evaluatiefunkties	303
4.5.4.	De funkties voor plausibele zetten	312
4.5.5.	De matvoering	313
4.6.	Een netwerk van intelligente eindspelprocedures	319
4.6.1.	De implementatie en de interfaces	319
4.6.2.	De schaaktheorie en de eindspelprocedures	320
4.6.3.	Het schaakprogramma opgebouwd uit procedures	321
5.	COMPUTERSCHAAK EN SCHAAKWERELD	325
5.1.	Inleiding: de stijging van de speelsterkte van schaakprogram- ma's	325
5.1.1.	Meningen over de stijging van de speelsterkte	326
5.1.2.	Meningen over de invloed van het computerschaak	327
5.1.3.	De betekenis van een eventuele negatieve invloed	329
5.2.	De opzet van het onderzoek	329
5.2.1.	De doelstelling binnen het onderzoek	330
5.2.2.	De probleemstelling	331
5.2.3.	De probleemstelling nader uitgewerkt	332
5.2.4.	Een eerste hypothesevorming	334
5.2.5.	De uitgangspunten bij de hypothesevorming	336
5.2.6.	Een hypothesevorming voor de verschillende klassen	337
5.3.	De methode van het verzamelen van materiaal	342
5.3.1.	De keuze van de zes klassen	342
5.3.2.	De methode van interviewen	346
5.3.3.	De opbouw van de vragenlijsten	350
5.3.4.	Het operationaliseren van begrippen	352
5.3.5.	Het verloop van het veldwerk	363
5.4.	Het toetsen en de resultaten	369
5.4.1.	Onderzoeksresultaten van sterke jeugdspelers	373
5.4.2.	Onderzoeksresultaten van jonge topspelers	381
5.4.3.	Onderzoeksresultaten van de wereldtop	386
5.4.4.	Onderzoeksresultaten van experts en grondleggers van ideeën	392
5.4.5.	Onderzoeksresultaten van schaakprogrammeurs	397
5.4.6.	Computerschaakdeskundigen versus schakers	403
5.5.	Konklusies en discussie	405
6.	TOEKOMSTVERWACHTINGEN EN PERSPEKTIEVEN	413
6.1.	De speelsterkte van schaakcomputers in de toekomst	419
6.1.1.	Enkele argumenten tegen het bereiken van grootmeester- niveau	420
6.1.2.	De speelsterkte van de wereldkampioen en hoger	424
6.1.3.	Een subjektieve kans op het plaatsvinden van een ge- beurtenis	429

Prof. Dr. Jaap van den Herik

Inhoudsopgave: Computerschaak, schaakwereld en kunstmatige intelligentie

6.2.1. ICCA en FIDE	436
6.2.2. Schaakcomputers in toernooien	440
6.3. Het gebruik van schaakprogramma's in de schaakwereld	458
6.3.1. Computers en de voorbereiding op een schaakpartij	458
6.3.2. Ethische problemen	464
6.4. Intuïtie en creativiteit	472
6.4.1. Enige aspecten van de speelsterkte	473
6.4.2. Intuïtie bij het oplossen van het zetkeuze probleem	474
6.4.3. Creativiteit	482
6.4.4. Een kompositie of schaakstudie	488
6.5. Generalisering en toepassingen op andere gebieden	491
6.5.1. Generalisering en toepassingen van resultaten voor nulsom-spelen	491
6.5.2. Mogelijke toepassingen op andere gebieden	492
6.5.3. Enkele concrete toepassingen	495
6.6. Filosofische implicaties	497
6.6.1. Een schaakprogramma kan sterker zijn dan zijn ontwerper	499
6.6.2. Moet een schaakprogrammeur een schaker zijn?	499
6.6.3. Het (schaak)denken van een programma	503
6.6.4. De zelfstart van een schaakprogramma	505
 BIBLIOGRAFIE	 507
 APPENDICES	 537
A: KNP(h)K: stop, halt, witeval, zwarteval, plausibel	539
B: KBNK : stop, halt, witeval, zwarteval, plausibel	549
C: KBNK-data-base	558
D: Interviewklassen	559
E: Interview Michie	563
Interview Sosonko	579
Interview Thompson	595
 NAMENREGISTER	 609
 INDEX	 617
 GEBRUIKTE AFKORTINGEN	 625
 SAMENVATTING	 627
 SUMMARY	 629

Prof. Dr. Jaap van den Herik

Inhoudsopgave: Computerschaak, schaakwereld en kunstmatige intelligentie

NB: Toen ik dit boek leerde kennen, was ik zwaar onder de indruk. Wat moet Jaap ongelooflijk veel energie hebben gestoken om dit proefschrift te kunnen schrijven. Hij was naar mijn mening precies op het juiste moment om dit boek te presenteren. Vooral de interviews met Michie, Sosonko en Thompson zijn meer dan de moeite waard om dit prachtige boek te lezen!

Internet – Jaap van den Herik: https://nl.wikipedia.org/wiki/Jaap_van_den_Herik

YouTube – Jaap van den Herik: <https://www.youtube.com/watch?v=UohvAmZGO-U>