

Lars Bremer

Denk mal!

„Breaking news“ verspricht Professor Jonathan Schaeffer auf seiner Internet-Seite. Der geistige Vater des Computerprogramms Chinook, das seit 1994 Checkers-Weltmeister aller Menschen und Maschinen ist, versucht das Spiel komplett zu lösen – und gibt den ersten Teilerfolg bekannt.

Dame ist nicht so kompliziert wie Schach, aber keineswegs trivial. Die einfachste Variante, das hauptsächlich im anglo-amerikanischen Raum populäre *Checkers*, steht jetzt kurz vor der endgültigen Lösung: Ein Team um Professor Jonathan Schaeffer von der Universität Alberta rechnet die Eröffnungsstellung „White Doctor“ bis zum Remis durch – und spricht in einer Veröffentlichung von einem Meilenstein beim Versuch, Checkers endgültig zu lösen.

Remis-verdächtig

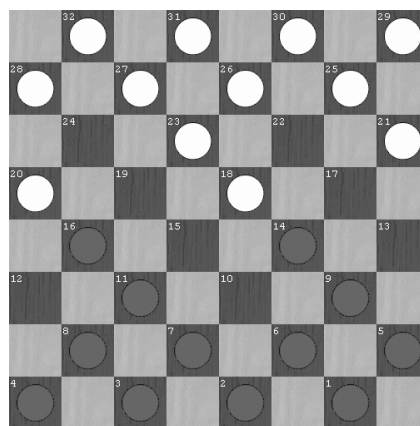
Checkers spielt man auf einem Schachbrett mit jeweils 12 Steinen, die immer nur ein Feld diagonal vorwärts ziehen oder gegnerische Steine durch Überspringen schlagen. Erreicht ein Stein die gegnerische Grundreihe, erwartet ihn eine Beförderung und er darf nunmehr auch rückwärts ziehen (aber auch nur ein Feld weit) und schlagen. Schon vor vielen Jahren erkannte man die ausgeprägte Remis-Tendenz des Spiels und beschloss deshalb, die Partie mit drei Zufallszügen (eigentlich Halbzügen) zu starten. Von den 216 möglichen Eröffnungsstellungen sind aber 42 einfach und weitere 18 auf etwas kompliziertere Weise gewonnen für eine Seite. Die verbleibenden 156 „three-move-ballots“ genannten Eröffnungen haben teilweise sehr phantasievolle Namen wie *Black Widow*, *Rattlesnake*, *Nutcracker* oder eben *White Doctor* und gelten als remis.

Der Verdacht, Checkers könne bei bestem Spiel remis enden, ist also nicht neu, und durch die immer stärker werdenden Computerprogramme, die praktisch immer remis gegeneinander spielen, wurde er beinahe zur Gewissheit. Aktuelle PC-Programme verwenden automatisch und mit riesigem Rechenaufwand erzeugte Eröffnungsbibliotheken. In Kombination mit den Endspieldatenbanken ergibt das praktisch perfektes Spiel. Nur mathematisch beweisen kann man das eben nicht.

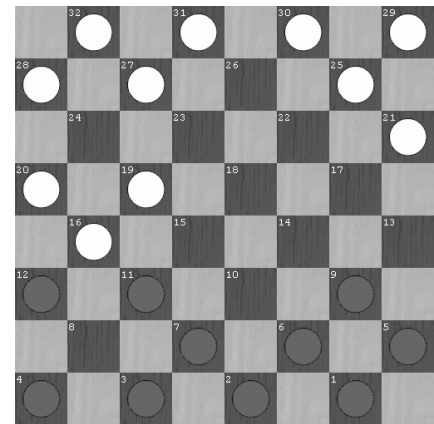
Jonathan Schaeffer ist keiner, der kleckert. Schon für das WM-Match 1994 gegen den damals stärksten Checkersspieler, Dr. Tinsley, klotzte das Chinook-Team mit einer Datenbank aller Stellungen mit maximal acht Steinen. Aktuell sind die Zehnsteiner, ein gigantischer Datenhaufen, der insgesamt 39 Billionen Stellungen enthält. Der wichtigste Teil besteht aus den Datenbanken mit etwa gleicher Materialverteilung, der Rest ist praktisch immer trivial gewonnen für die stärkere Seite. Schaeffer sagte gegenüber CSS, sein Team habe alle Stellungen mit fünf gegen fünf und sechs gegen vier Steinen berechnet.

Schaeffers Lösung

Die White-Doctor-Stellung habe er aus persönlichen Gründen zuerst gelöst, weil sie im Tinsley-Match eine besondere Rolle gespielt hat. Beim Stand von zwei zu drei gegen Chinook verlor das Programm die vorletzte Matchpartie nämlich mit genau dieser Eröffnung – auf der stärkeren Seite, mit Mehrstein und lag dann vor der letzten Partie aussichtslos mit zwei Punkten zurück.



In dieser Stellung, die sich nach 1. 10-14 22-18 2. 12-16 („White Doctor“) 24-20 ergibt, steckt der Spieler mit den dunklen Steinen schon in ersten Schwierigkeiten. Der einzige Zug, der nicht die Partie verliert, ist 3. 16-19, was aber nach 23x16 4. 14x18 26x23 einen Stein verliert.



Im Schach opfert man gelegentlich Bauern oder sogar Figuren für positionelle Kompensation, beim Checkers gibt es das sehr viel seltener. Ein Stein mehr verbürgt normalerweise einen einfachen Sieg und nur in wenigen Ausnahmestellungen schafft die schwächere Seite ein Unentschieden. Checkers-Programme neigen daher viel weniger als Schachprogramme zu materiellen Opfern, weil es in dieser Dame-Variante fast niemals gut ist, etwas zu opfern, wenn man es nicht alsbald zurückgewinnt.

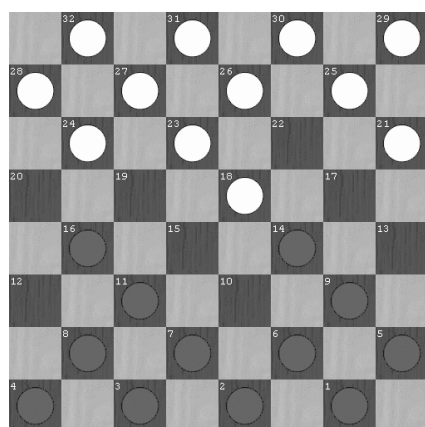
In seinem Buch über den Wettkampf zwischen Mensch Tinsley und Checkers-Maschine Chinook, „One Jump Ahead“, beschreibt Schaeffer seine Experimente mit der Stellung „White Doctor“; er prüfte nämlich, ob sein Programm den Zug 3. 16-19 finden kann. Das war auch nach langer Rechnerei nicht der Fall, und so musste der Zug ins Eröffnungsbuch. Besonders schwierig ist die Stellung aber nicht, aktuelle PC-Programme (siehe Kasten) finden das Opfer ziemlich schnell.

Eine Seite hat also einen Stein weniger, und genau das macht diese Stellung so geeignet dafür, sie bis zum Ende zu berechnen: Die Hauptvariante ist nämlich ziemlich forciert; die schwächere Seite hat sehr oft nur einen Zug, sodass der Suchbaum relativ schmal bleibt und das Löseprogramm schnell auf hohe Suchtiefe kommt. Es muss solange suchen, bis es in jeder relevanten Variante auf eine Position stößt, die in der Endspieldatenbank gespeichert ist. Unter anderem deshalb war es so wichtig, die Zehnsteiner für Lösungsversuche parat zu haben, zumal sich durch steten Abtausch jede Checkers-Partie auf die Datenbank-Stellungen hinentwickelt.

So ganz schwierig war’s also vielleicht nicht, zumal heutige PC-Pro-

gramme diese Position so tief im Eröffnungsbuch haben, dass praktisch ebenfalls das Remis erwiesen ist. Um aber ganz sicher zu gehen und jeden Zweifel auszuschließen, setzte Jonathan Schaeffer zwei Gruppen auf die Lösung an, die außerdem noch verschiedene Verfahren anwandten. Die zweite Eröffnung, die Schaeffers Team sich vornahm, nennt sich „Black Widow“.

„We have a preliminary proof that the Black Widow opening is a draw. The proof is complete but is undergoing verification“, gab Schaeffer der CSS zu Protokoll. Auch die „Schwarze Witwe“-Eröffnung führt demzufolge zum Remis. Diese Stellung erfordert schon mehr Rechenkraft als White Doctor, weil es viel weniger forcierte Varianten gibt und beide Seiten viele Möglichkeiten haben, von der Hauptvariante abzuweichen. Eine dritte Eröffnung ist gerade in Arbeit.



Diese Stellung heißt „White Doctor“ und ist die erste nachweisbar gelöste Checkers-Eröffnung. Bei bestem Spiel ist ein Remis das Resultat.

Fazit

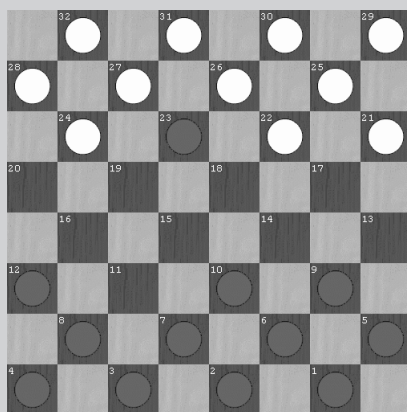
„Das ist nur eine Frage der Rechenzeit. Die Löseprogramme benutzen momentan fünf PCs. Wenn ich Zugriff auf größere Hardware-Ressourcen hätte, könnte Checkers in einem Jahr gelöst sein. So wie es jetzt aussieht, wird es aber noch ein paar Jahre dauern, bis alle 174 Eröffnungen durchgerechnet sind“, sagte Schaeffer im Gespräch mit CSS. Auf seiner Webseite ruft er dazu auf, sich an dem Projekt zu beteiligen. Wer zufällig einen Rechner-Cluster zu Hause hat mit mindestens drei GByte freiem Arbeitsspeicher und 300 GByte freiem Plattenplatz, möge sich doch bitte bei jonathan@cs.ualberta.ca melden,

Expertenmeinung

Martin Fierz, Autor eines der stärksten Checkers-Programme *Cake* und der Checkerboard-GUI, im CSS-Interview:

CSS: Martin, wie sensationell ist die Lösung von White Doctor und Black Widow?

MF: White Doctor gilt schon lange als theoretisch abgehandelt und remis, ebenso wie die „Black Widow“, die nach 1. 11-16 23-19 2. 16x23 entsteht.



Jetzt ist es interessant, dass der „normale“ Zug 2...27x18 verliert und der antipositionelle Zug 26x19 remisiert. Das sehen die Programme nicht leicht, denn für vernünftige Programme gehört es zum positionellen Wissen, dass die Steine auf 26/30/31 gerne dort stehenbleiben sollen, wenn möglich.

Die Black Widow ist bedeutend komplexer als der White Doctor, denn es gibt viele Möglichkeiten für beide Seiten. Die Komplexität einer Eröffnung kann ich ziemlich gut abschätzen aufgrund der Anzahl Stellungen, die mein Buchgenerator berechnen muss, bis er ein Ergebnis hat. Die Black Widow ist so gesehen eine der komplexesten Eröffnungen.

CSS: Und der Buchgenerator löst die Stellung auch?

MF: Im Prinzip ja. Das Problem ist

falls er sich an dem geschichtsträchtigen Projekt beteiligen möchte.

Kaum jemand zweifelt aber am Endergebnis: Checkers ist theoretisch remis! Professor Jonathan Schaeffer wird das wasserdicht beweisen. Checkers ist das komplizierteste Spiel, welches je gelöst wurde, und Schaeffer geht nicht nur in die Geschichte ein als Erbauer der Checkers-Maschine, die der Menschheit den Weltmeistertitel endgültig entriss. Wie er aber noch in die Checkers-Geschichte eingeht, hängt vom Standpunkt ab und bewegt sich irgendwo zwischen Checkers-Gott und Totengräber eines weiteren Spieles.

halt, dass meine Version kein Beweis ist. Wenn mein Programm in einer Stellung mit 14 Steinen auf dem Brett als Wert Null ausgibt, dann ist es extrem wahrscheinlich, dass es Recht hat und die Stellung remis ist. Aber es gibt keine Garantie dafür, Schaeffer hingegen hat mit seiner „proof number search“ einen mathematischen Beweis.

CSS: Hast du schon alle Stellungen mit dem Buchgenerator durchgeackert?

MF: Die einzigen Eröffnungen, bei denen der Buchgenerator noch ein unklares Score hat, sind Rattlesnake, Cheetah, Shark und Nutcracker, aber die sind bei Turnieren nicht zugelassen. Sonst habe ich für alle Stellungen entweder einen Gewinnscore oder Remis berechnet.

CSS: Heißt das, Cake wird niemals mehr eine Partie verlieren?

MF: Sagen wir so: Wenn Programme mit großen Eröffnungsbüchern gegeneinander spielen, dann sollte es remis ausgehen. Es war für diesen Sommer eine Weltmeisterschaft in Manchester geplant, aber die ist geplatzt, weil wir Programmierer keine Lust hatten, eine Woche Ferien zu opfern, um zuzusehen, wie unsere Programme immer remisieren.

Es ist durchaus möglich, dass unsere Programme noch verlieren können, ich will nicht behaupten, es sei unmöglich. Das letzte Mal, als ich ein Match zwischen Cake und Kingsrow gespielt habe, hat Cake von den 288 Partien drei verloren. In einer Partie lag es an einem Bug im Buchgenerator, in den anderen zwei Partien hat Cake in Remis-Stellung einen Fehler gemacht. Aber das war mit 15 Sekunden pro Zug auf einem Athlon 1600.

Ich würde eigentlich darauf wetten, dass Cake nie mehr verliert, wenn mein Buch ergänzt ist und das Programm mit drei Minuten pro Zug auf guter Hardware läuft. Ich habe etwas, das praktisch das Spiel löst, aber halt nur mit 99prozentiger Sicherheit.

Checkers-Links

Die stärksten PC-Programme sind das 98 Euro teure Nemesis (www.nemesis.info) und die kostenlosen Programme Cake (www.fierz.ch) und Kingsrow (<http://pages.prodigy.net/eyg/Checkers/KingsRow.htm>).

Mit Checkerboard (www.fierz.ch) gibt es auch eine kostenlose und sehr leistungsfähige Multi-Engine-GUI zum kostenlosen Download.

Alles über Chinook findet sich unter www.cs.ualberta.ca/~chinook.