

Berdem entfällt die Null für weiße Spielfelder.

Ist eine gewisse Zugtiefe erreicht, übergibt der Zug-generator sämtliche Stellungen der untersten durchsuchten Ebene an den Stellungsbewerter. Dieser errechnet für jede Stellung einen Zahlenwert. Die Größe dieser Zahl gibt je nach Vorzeichen die Gewinnchance für einen der beiden Spieler an. Zuverlässige Rechenkriterien für die Stellungsbewertung zu schaffen ist keine leichte Aufgabe. Hierbei spielen persönliche Erfahrungswerte eine große Rolle.

Der Stellungsbewerter

Im Folgenden werde ich einige Anhaltspunkte für die Bewertung geben, die aber durchaus änderbar und erweiterbar sind.

1. Für jeden schwarzen Stein wird ein Punkt addiert, für jeden weißen einer subtrahiert. Damen erbringen entsprechend zwei Punkte.

2. Für jeden möglichen Zug

daß das Programm nach der Analyse verlorener Partien die Faktoren selbständig korrigiert. Sollte der Leserwunsch bestehen, werde ich auf selbstlernende Programme in einer späteren Folge eingehen.

Nachdem jede Stellung der untersten Ebene ausgewertet ist, kommt die Minimierung zum Einsatz. Dabei werden aus den Werten der untersten Ebene den Stellungen der darüberliegenden Ebene Werte zugeordnet. Von den Nachfolgern (unterste Ebene) derselben Ausgangsstellung wird der Maximalwert auf die Ausgangsstellung übertragen, sofern Schwarz in der Ausgangsstellung am Zug war. War Weiß am Zug, so wird das Minimum übertragen. Der Grund hierfür ist einfach: Schwarz strebt immer in eine Stellung mit möglichst hoher Bewertung zu gelangen und umgekehrt. Die Zuordnung mit abwechselnder Maximierung und Minimierung erfolgt solange in die jeweils nächsthöhere Ebene, bis die »Baumwurzel«

Ordnung und größerer Analysetiefe Zeit- und Speicherprobleme auftreten, werde ich abschließend ein Verfahren vorstellen, das die Minimierung abkürzt.

Gestutzte Bäume

Daß Spielbäume sehr schnell wachsen, wissen Sie bereits. Aber wissen Sie auch, daß einem Spielbaum das Beschneiden ebenso zugute kommt wie einem natürlich gewachsenen? Die Rede ist vom Alpha-Beta-Stutzen.

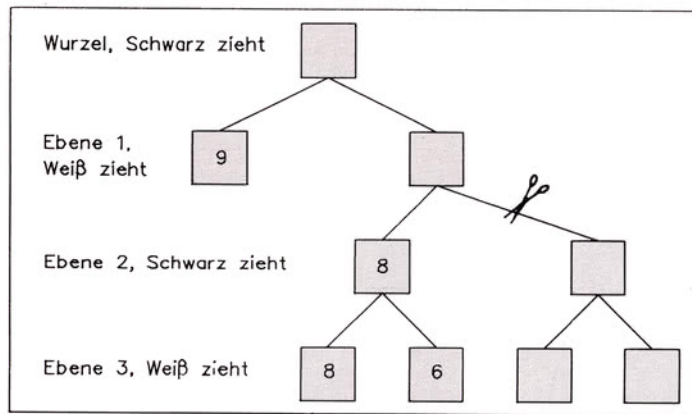
Betrachten Sie hierzu Bild 3. Schwarz ist am Zug. Die bisherige Suche hat für eine Stellung in Ebene 1 den Wert 9 ergeben. Ebenso wurde in Ebene 2 für Weiß bereits der Wert 8 ermittelt. Gemäß den Regeln für die Minimierung wird in den freien Ka-

sten in Ebene 1 eine Zahl kleiner oder gleich 8 eingetragen. Folglich ist die weitere Untersuchung dieses Astes sinnlos. Auf diese Weise können im Spielbaum viele Äste unbeachtet bleiben. Bei optimaler Nutzung der Prozedur wird das Damespiel etwa doppelt so schnell. Beachten Sie, daß die Analyse des Baumes beim Alpha-Beta-Stutzen zuerst in die Tiefe erfolgen muß, und nicht wie bisher, in die Breite.

Mit diesem Verfahren, das bereits hohe Anforderungen an Ihr Programmiergeschick stellt, beschließe ich die Reihe der Zweipersonenspiele und wünsche Ihnen zu unserem großen Programmierwettbewerb ebensoviele Sitzfleisch wie Glück.

(Matthias Rosin/dm)

Bild 3. Mit dem Alpha-Beta-Stutzen geht es doppelt so schnell



von Schwarz wird ein halber Punkt addiert, weiße Züge verursachen den entsprechenden Abzug.

3. Für jede Reihe, die ein schwarzer Stein auf dem Spielfeld vorgerückt ist, wird ein halber Punkt addiert.

4. Eine angemessene Zahl ist für die zentrale Stellung schwarzer Steine zu addieren.

Von der Gewichtung der Faktoren zueinander wird der Spielverlauf entscheidend beeinflusst. Natürlich ist keine Stellungsbewertung perfekt. Denkbar ist aber,

erreicht ist. In der Wurzel erscheint nach vollständiger Minimierung die Bewertung des aussichtsreichsten Zuges. Eine anschauliche Grafik zu diesem Verfahren zeigt Bild 5 in der ersten Folge der Knochelecke in der Mai-Ausgabe.

An dieser Stelle besitzen Sie bereits ausreichende Informationen, um einen Damespiel-Algorithmus zu programmieren. Tasten Sie sich dabei am besten von den Damen kleinerer Ordnung zu den größeren vor. Da aber bei Damespielen höherer

An alle Knobler, Tüftler und Mathe-Genies: Bei unserem neuesten Programmierwettbewerb gibt es 1000 Mark zu gewinnen. Das Thema des Wettbewerbs lautet: Strategiespiele. Wir glauben, daß es in diesem Bereich selbst auf dem C 64 noch einige Lücken zu füllen gilt.

In den vergangenen Folgen der Knochelecke haben wir eine ganze Reihe Anregungen geliefert, um Ihre grauen Zellen und Ihren Computer zum Schwitzen zu bringen. Suchen Sie sich das interessanteste Thema heraus und schreiben Sie ein Programm dazu.

Ob es sich dabei um ein unschlagbares Damespiel in Maschinensprache oder eine interessante Nim-Variante mit gelungener Grafik handelt, bleibt Ihnen überlassen. Auch Ihre eigenen Spielideen sind natürlich wie immer gefragt. Gute

Chancen haben nicht nur spielstarke Programme, sondern auch originelle und einfallsreiche Kreationen. Um den Anreiz noch zu heben, werden wir den zweiten und den dritten Sieger immerhin noch mit 500 beziehungsweise 250 Mark prämiieren. Alle Einsendungen, die uns schon vor dem Aufruf erreicht haben, nehmen selbstverständlich an der Auswertung teil. Eine wichtige Bitte: Schicken Sie Ihr Programm unbedingt auf einem Datenträger (Diskette oder Kassette) an:

Markt & Technik Verlag
Aktiengesellschaft
Redaktion 64'er
Herrn Dieter Mayer
Stichwort:
Knobel-Wettbewerb
Hans-Pinsel-Str.2
8013 Haar bei München
Einsendeschluß ist der
30.09.1986 (Datum des Poststempels)