

Zusammenfassung

$G = (T, h)$ wird ein *Spielbaum* genannt, wenn $T = (V_{MIN} \cup V_{MAX}, E)$ ein gerichteter Baum mit zwei unterschiedlichen Knotentypen V_{MIN}, V_{MAX} und h eine Abbildung von Knoten in die Menge der ganzen Zahlen ist. Knoten eines Spielbaums werden dann mit Stellungen eines zugrundeliegenden Spiels und Kanten mit Zügen von einer Stellung zu einer anderen identifiziert. Eine *Strategie* ist ein Teilbaum des Spielbaums, der die Wurzel und für den einen Spieler alle und für den anderen Spieler genau ein Nachfolger an den Knoten von G enthält. Eine Strategie belegt eine obere oder eine untere Schranke für den Minimaxwert von G .

Der zentrale Begriff dieser Arbeit ist der der *blattdisjunkten Strategien*. Die vorgestellten Algorithmen und Analysen geben aus verschiedenen Blickwinkeln Hinweise darauf, daß blattdisjunkte Strategien eine zentrale Bedeutung in der Spielbaumsuche haben.

1. Der vorgestellte 'Controlled Conspiracy Number Search Algorithmus' ist in der Lage, effizient Spielbäume aufzubauen und zu durchsuchen. Er sucht nach Spielbäumen und wertet diese aus, in denen die untere Schranke für den Wert des besten Wurzelnachfolgers sowie obere Schranken für die Werte der übrigen Wurzelnachfolger jeweils durch mehrere blattdisjunkte Strategien belegt werden. Die Blätter dieser Strategien müssen zusätzlich eine vorgegebene Mindestentfernung zur Wurzel haben.
Ergebnisse: **a)** Wenn unser neuer Algorithmus terminiert ist, besitzt der durchsuchte Spielbaum die a priori geforderten Eigenschaften, und das Suchergebnis basiert auf Minimaxwerten. **b)** Wenn vordefinierte und endliche Spielbäume ausgewertet werden sollen, terminiert der Algorithmus in endlicher Zeit. **c)** Wenn man darauf verzichtet, mehrere blattdisjunkte Strategien als Sicherheit zu fordern, untersucht der vorgestellte Algorithmus im besten Fall die minimal mögliche Anzahl von Blättern.
2. Der 'Parallel Controlled Conspiracy Number Search Algorithmus', den wir vorgestellt haben, bettet seinen Spielbaum in ein Prozessornetzwerk ein. Auf einem SCI-Workstationcluster wurden mit 160 Prozessoren Effizienzen von über 30% erreicht. In Anbetracht der Tatsachen, daß es sich dabei um einen Workstationcluster und nicht um einen klassischen Parallelrechner handelt und daß nicht nur die Last, sondern auch der Speicher verteilt werden muß, ist das Ergebnis beachtlich.
3. In einem Spielbaummodell, in dem Fehler einer nicht perfekten Bewertungsprozedur durch Zufallsereignisse modelliert werden, konnten wir zeigen, daß die Fehlerwahrscheinlichkeit einer Minimaxauswertung eines Spielbaums größenordnungsmäßig von der Anzahl blattdisjunkter Strategien abhängt, die im Spielbaum bezüglich seiner echten Werte enthalten sind und den Wert der Wurzel belegen.

Diese Arbeit erhält besondere Bedeutung dadurch, daß sich die hier beschriebenen Algorithmen im Schachprogramm P.ConNerS bewährt haben. Der vielbeachtete Gewinn des 10. Lippstädter Großmeisterturniers zeigt, daß der Controlled Conspiracy Number Search Algorithmus eine sehr gute Alternative zu den reinen Tiefensuchalgorithmen wie dem $\alpha\beta$ -Algorithmus darstellt.