

ARES-ABALONE

Philipp Moritz

pcmoritz@googlemail.com

Ulrich Müller

ulimllr@googlemail.com

Jean-Nicolas Lang

jlang@physik.uni-wuerzburg.de

Bijan Chokoufe Néjad

bijan.chokoufenejad@physik.uni-wuerzburg.de

Abstract

Abstract

Keywords: Keywords

1 Introduction

Sinn der 2dayaction war, sich innerhalb von 48 Stunden intensiv mit einem Thema, in unserem Fall die Programmierung einer KI für Abalone, zu beschäftigen und dabei möglichst viel zu lernen. Wir haben neben den Erfahrungen im Programmierung viel über die Arbeitsteilung und die Verwaltung von (eigentlich nur sehr großen) Programmierprojekten, die Funktionsweise von SpieleKIs und das Feuermachen ohne Feuerzeug gelernt. Innerhalb der zwei Tagen sind mehrere Versionen von KIs entstanden, die zunächst nur zufällige Züge ausführte, in unserer Endversion aber drei Züge im Voraus mit Alpha-Beta-Suche rechnete und durchaus brauchbaren Ergebnissen lieferte.

2 Abalone

Abalone ist ein Brettspiel für zwei Spieler. Jeder Spieler besitzt dazu in der Grundstellung 14 Spielsteine auf einem hexagonalen Brett. Abwechselnd sind Züge mit einem, zwei oder drei linear zusammenhängenden Steinen in die selbe Richtung erlaubt. In der Regel kann ein Zug von gegnerischen Steinen blockiert werden. Eine Möglichkeit, gegnerische Steine zu verschieben, stellen die sogenannten Sumitos dar. Dabei werden zwei oder drei Kugeln in einer Reihe bewegt und können eine Minderheit gegnerischer Kugeln wegschieben (also 3 gegen 1, 3 gegen 2, oder 2 gegen 1). Ziel des Spiel ist es 6 Spielsteine des Gegners vom Brett zu schieben.

Abalone wird von der Denksportorganisation gefördert und ist Bestandteil der Denk-Sport-Plympiade.

3 Heuristik

Heuristiken werden in der Informatik eingesetzt, um den Rechenaufwand zu für die Lösung eines Problems gering zu halten. Mit dem Einsatz einer Heuristik wird auf die Garantie einer optimalen Lösung verzichtet, die z.B. beim systematischen überprüfen alles Spielabläufe entstehen würde. Dafür wird die Laufzeit des Programmes durch verschiedene Faustregeln und Schätzungen bewertet und der Zug ausgeführt, der nach wenigen Zügen zur besten Bewertung führt. Für die Bewertung einer Stellung, kamen folgende Bewertungskriterien zu Einsatz:

- Wie weit sind die Steine in der Mitte des Brettes?
- Wie sehr befinden sich die eigenen Steine auf einem Haufen?
- Können gegnerische Steine geschlagen werden?
- Was für günstige/ungünstige Muster kommen an der Grenze der zwei Spieler vor?

Mit diesen Kriterien wurde jeder Stellung eine "Energie" zugeordnet, die wie folgt berechnet wurde:

$$\begin{aligned}
 H_{ges} &= H_{eigen} + H_{surface} + H_{interface} + V(r) \\
 H_{eigen} &= \lambda_1 \sum_{(i,j)} \text{Spielerfarbe}(i,j) \\
 H_{surface} &= \lambda_2 \sum_{(i,j)} \sum_{(p,q)} \langle (i,j) | pq \rangle \delta((p,q) \text{ ist leer}) \\
 H_{interface} &= \lambda_3 \sum_{\text{Muster}} \sum_{\text{Richtungen}} \delta(\text{wenn Muster gefunden}) \\
 V(r) &= \lambda_4 \sum_{(i,j)} V(r(i,j))
 \end{aligned}$$

Jede hypothetische Stellung, die nach einem möglichen Zug entstehen wird bewertet und die Züge bevorzugt, die Hamiltonfunktion maximieren.

4 Algorithmik

4.1 Notation

Für die interne Notation unserer Züge wurden Einheitsvektoren eingeführt die in dem hexagonalen Gitter im 120°-Winkel stehen und das gesamte Spielfeld aufspannen.

Viel Zeit wurde durch das Schreiben einer Funktion benötigt, die eine Liste aller möglichen Züge für eine gegebene Spielsituation zurückgibt. Dazu wird das Spielfeld nach eingenen Steinen gescannt, mögliche Nachbarsteine gesucht, und für alle Richtungen auf dem Brett untersucht, ob sich die Steine in diese Richtung bewegen dürfen.

4.2 Alpha-Beta-Suche

5 GIT

Git (engl. *Blödmann*) dient zur Versionsverwaltung von Dateien. Es zeichnet sich aus durch höchste Geschwindigkeit, simples Design(Konsole?!) und besonders intuitive und einfache Steuerung, die es uns ermöglicht hat, in kürzester Zeit (circa 12 Stunden) ein nahezu funktionsfähiges Netzwerk aufzusetzen. Zu allererst muss ein "Repository" auf der Seite <https://github.com/> erstellt werden. Freundlicherweise hat sich Herr Moritz um diese Aufgabe gekümmert. Anschließend können Daten geladen ("pull"-Funktion) und hochgeladen ("push"-Funktion). Üblicherweise sieht der Uploadvorgang wie folgt aus

```
$user git add .  
$user git commit -m "Kommentar"  
$user git push
```

Aufgrund der Tatsache, dass alle Beteiligten die Files nach belieben ändern konnten, kam es häufig zu folgender Warnung

```
$CONFLICT (content): Merge conflict in abalone.cc.orig  
Automatic merge failed; fix conflicts and then commit the result.
```

In diesem Fall muss "gemerged" werden.

```
$user git mergetool -t meld
```

Oftmals ist das nicht ausreichend und wir empfehlen die Befehle

```
git add . ; git commit -m "Kommentar"; git push;  
git mergetool -t meld; git push
```

in möglichst zufälliger Reihenfolge auszuführen.

6 Leben während der 2dayaction

Innerhalb der zwei Tage haben wir stets versucht uns gesund zu ernähren und alles was wir zum Überleben brauchten in der Natur oder der nächten Pizzeria zu finden.