Dokumentation TicTacToe

In der Vorlesung hatten wir die Reduzierung des TicTacToe-Spielbaums durch Ausnutzen von Symmetrien des Spielbretts skizziert. Anhand dessen haben wir händisch versucht diesen Spielbaum auf einem Blatt festzuhalten und das Ergebnis dieses fertigen Spielbaums ist im Anhang zu finden. Uns ist aufgefallen, dass in der ersten Ebene, das heißt bei dem ersten Zug der Baum von 9 möglichen Spielstellungen in 3 Spielstellungen verkürzt werden kann. Diese wären:

Ein Bild, das Text, Gerät, Anzeige enthält.

Automatisch generierte BeschreibungEin Bild, das Text, Gerät, schwarz, Anzeige enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Durch Ausnutzen von Spiegelungen und Rotationen kann so dieser Spielbaum weiter reduziert werden, der im Detail im angehängten Dokument zu finden ist.

Ganz allgemein zu den Symmetrien:

Stellen wir uns vor, dass jedes Feld im TicTacToe Spielbrett eine bestimmte Nummer zugewiesen bekommt. Das Ausgangsspielbrett sehe wie folgt aus:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

Die erste Symmetrie-Art, die Rotation, die wir nun betrachten wollen, hat drei bestimmte Fälle: 90°, 180°, 270°. Das Ausgangsspielbrett hat in den jeweiligen Fällen die bestimmte Spielsituation:

Bei 90°:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7 | 4 | 1 |
| 8 | 5 | 2 |
| 9 | 6 | 3 |

Bei 180°:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9 | 8 | 7 |
| 6 | 5 | 4 |
| 3 | 2 | 1 |

Bei 270°:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3 | 6 | 9 |
| 2 | 5 | 8 |
| 1 | 4 | 7 |

Die zweite Symmetrie-Art, die Spiegelung, hat auch vier bestimmte Fälle: vertikal, horizontal, diagonal von oben links nach unten rechts und diagonal von oben rechts nach unten links.

Das Ausgangsspielbrett hat in den jeweiligen Fällen die bestimmte Spielsituation:

Bei vertikaler Spiegelung:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3 | 2 | 1 |
| 6 | 5 | 4 |
| 9 | 8 | 7 |

Bei horizontaler Spiegelung:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7 | 8 | 9 |
| 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 |

Bei diagonaler Spiegelung von oben links nach unten rechts:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 4 | 7 |
| 2 | 5 | 8 |
| 3 | 6 | 9 |

Bei diagonaler Spiegelung von oben rechts nach unten links:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9 | 6 | 3 |
| 8 | 5 | 2 |
| 7 | 4 | 1 |

Anhand dieser Überlegungen sind wir zu der Implementierung übergegangen, dabei haben wir versucht diese Symmetriearten auszunutzen, was im Folgenden näher erläutert wird.

Implementierung des reduzierten Spielbaums und Dokumentation der wesentlichen Eigenschaften:

Das Board, also das Spielbrett, ist ein Zwei-Dimensionales Array, welches in allen Knoten des Baums gespeichert ist.

Uns ist aufgefallen, dass im Quellcode der uns für das TicTacToe Spiel vorgegeben ist, in der Methode setUpTree() der Baum und somit die neuen Knoten aufgebaut werden. An der Stelle, wo die Variable s kreiert wird, die eben diese neuen Knoten aufbaut, haben wir uns überlegt, bevor diese neuen Knoten erstellt werden, die Symmetrie zu überprüfen. In der if-Bedingung wird die von uns implementierte Methode has\_symmetry() aufgerufen. Diese Methode bekommt das aktuelle board, also alle Knoten mit den jeweiligen Spielstellungen übergeben.

Eigenschaft: 765 Knoten

Weitere Optimierungen:

* Symmetrie von 64 Vergleichsknoten auf 8 reduziert
* Time-Methode ausnutzen
* Verweis auf den anderen Knoten, der ersetzt wurde