



Zauberwürfelloseroboter

Thistlethwaite

Thistlethwaite Algorithmus

Leichte Abweichungen zum Original

Der Algorithmus, den ich verwende unterscheidet sich vom Original von Thistlethwaite insofern, dass er in Schritt 3 eine andere Strategie nutzt. Mehr dazu unten.

Aus anderem Projekt übertragen

Diesen Algorithmus habe ich von [benbotto's Rubiks-Cube-Cracker](#) übernommen. Die PDBs habe ich unverändert genutzt, den Algorithmus nachprogrammiert (war in einer anderen Programmiersprache).

Der Thistlethwaite Algorithmus teilt den Löseprozess in vier Schritte, in denen der Würfel nur begrenzte Variationen haben kann, und damit im nächsten Teil schneller gelöst werden kann.

Die schlechteste Lösung sind 46 Züge, im Original aber 52.

Funktionsweise

Thistlethwaites Algorithmus funktioniert – wie auch schon Korfs – mit IDA*.

Anders als Korfs Algorithmus gibt es hier verschiedene Schritte, in denen der Würfel nur noch begrenzte Möglichkeiten der Verdrehung hat.

Die Schritte

Die verschiedenen Gruppen von Würfelzuständen werden als *group* bezeichnet. Daher kommen auch die Namen `G0` bis `G4`. Die Programmschritte, um zu diesen Zuständen zu kommen, werden benannt nach ihren Zielgruppen. Jede Gruppe nutzt ihre eigene Pattern-Database.

Die erste Gruppe `G0` ist ein beliebig verdrehter Würfel. Da jede Kante eine von zwei Orientierungen haben muss und diese ohne die Viertelzüge der Vorder- und Rückseite nicht verändert werden können, kann man, wenn man die Kanten im ersten Schritt löst, diese Züge in der restlichen Lösung weglassen. Am Ende von Schritt `G1` sind die Kanten richtig orientiert.

Im nächsten Schritt (`G2`) werden die Ecken orientiert und zusätzlich die Kanten an die Positionen FR, FL, BL und BR gebracht. Dadurch verringert sich die Menge der verschiedenen Züge und F, F', B und B'.

Schritt 3 unterscheidet sich von Thistlethwaites Algorithmus. Das Original nutzt eine Reihe von vorbereiteten Zügen, um zu prüfen, wie die Cubies innerhalb ihrer Tetraden positioniert sind. (Die Ecken `{ULB, URF, DLF, DRB}` bilden eine Tetrade, `{URB, ULF, DLB, DRF}` die andere). Diese Implementierung nutzt die Technik von Stefan Pochmann, die die Ecken paart, wobei sichergestellt wird, dass `{ULB, URF}`, `{DLF, DRB}`, `{URB, ULF}` und `{DLB, DRF}` innerhalb der jeweiligen Tetrade gepaart sind. Gleichzeitig wird die Parität der Ecken gerade, was bedeutet, dass die Ecken mit einer geraden Anzahl an Vertauschungen gelöst werden können. Wenn die Parität der Ecken gerade ist, ist es die Parität der Kanten auch. In dem Schritt werden die Kanten der M- und S-Scheibe auch richtig positioniert. In

Gruppe G2 sind die Ecken bereits richtig ausgerichtet, sodass es ohne die Vierteldrehungen von L und R geht. Maximal 10 Züge.

| Gruppe | Erlaubte Züge | Maximale Züge |
|--------|--|---------------|
| G1 | L, L', L2, R, R', R2, U, U', U2, D, D', D2, F, F', F2, B, B', B2 | 7 |
| G2 | L, L', L2, R, R', R2, U, U', U2, D, D', D2, F2, B2 | 10 |
| G3 | L2, R2, U, U', U2, D, D', D2, F2, B2 | 14 |
| G4 | L2, R2, U2, D2, F2, B2 | 15 |