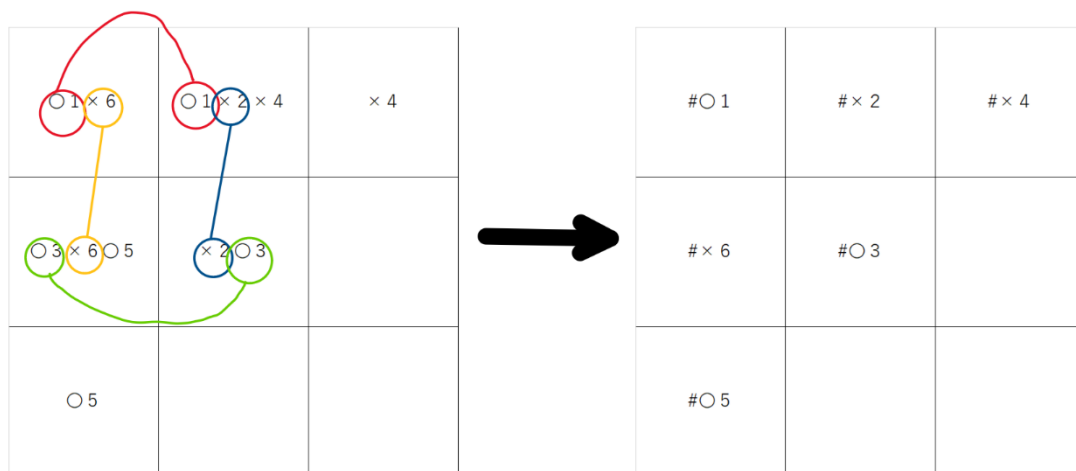


Quantum Tic-Tac-Toe（量子三目並べ）について

ルール

- 盤は通常の三目並べと同様の 3×3 のマスからなる。
- 各手番でプレイヤーは確定していないマスのうち 2 つを選択してターン数の番号を持つ量子マークを置く。ひとつのマスの複数の量子マークが存在しうる。
- 同じ番号を持つ量子マークがあるマスをつないだときに閉路を成すような状態になったとき、cyclic entanglement が発生したといい、閉路を形成するマスのうちひとつにおかれたマークをそのマスに置かれた量子マークのうちからひとつ（ただし閉路の形成に寄与するものに限る）を cyclic entanglement を発生させたプレイヤーではない方のプレイヤーが選択し、確定する。それに伴って閉路を成すマスすべてと量子マークによって関連したマスのマークが確定する。（下図参照）



- 確定した自分のマークを縦、横、斜めのいずれかで 3 マス並べたプレイヤーの勝ちになる。先手と後手が同時に 3 マス並べた場合はそのラインを成すマークの番号の最大値が小さい方の勝ちとなる。

プログラムについて

対戦相手のプログラムには深層強化学習の手法のひとつである Deep Q-Network を用いています。Python の Tensorflow で学習を行い、学習させたモデルを JavaScript の Tensorflow 用のモデルに変換しユーザーのブラウザ上で推論を実行しています。画面表示には React.js を用いています。