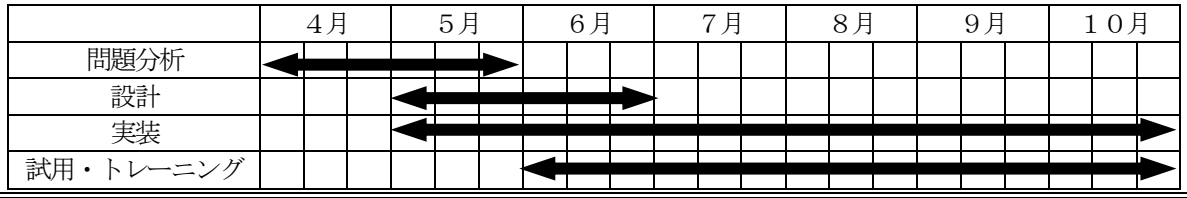
部　　門	競 技 部 門	No.1 登録番号	30046

No.2

1) 予定開発期間：6ヶ月
2) 予定開発人数： 5人



No.3

実現方法

1) 公開フィールドへの事前対策

ゲーム中、勝利へと繋がる行動を選択するためには盤面の評価を正しく行う事が必要である。得点や配置情報が公開される公開フィールドに対し、盤面の評価を行う関数（以下、評価関数）を作成することを事前に行う。

評価関数は、ニューラルネットワーク（以下、NN）を用いて表現する。この関数は盤面データを入力するとその盤面評価値を出力するものである。盤面評価値とは得点やゲームにおける有利度を元に、-10～10 の範囲で表される数値である。

評価関数の実現のためには、NN が入力に対して適切な出力を行うように学習を行う必要がある。学習は教師データが必要であるため、自作のゲームシミュレータとエージェントをランダムに操作するプログラムを用いて、十分な数のゲームデータを収集する。ゲームデータには最終的な勝敗と得点差から簡易的な盤面評価値を設定する。ゲームデータと簡易盤面評価値の組み合わせを教師データとし NN の学習を行う。

2) 公開フィールドでの戦略アルゴリズム

ある盤面から遷移する可能性のある全ての盤面について、1)にある評価関数を使用して評価を行う。次ターンの盤面が評価関数の最大の出力を得られるようなものになるように次の行動を決定する。ここで、出力が最大となるような盤面になる行動を常に選択するのではなく、一定の確率（10%など低い値）でランダムに行動を選択する。これは 10 ターン後などの未来の盤面における可能性を否定しないようにするためである。

3) 非公開フィールドでの戦略アルゴリズム

非公開フィールドでは、公開フィールドと同じように評価関数を作成することは難しいため、ゲーム中に盤面の探索を行うことで行動を選択する。探索にはビームサーチに基づくアルゴリズムを用いる。ビームサーチで用いる枝刈りには、スコア上位 5 盤面とランダムに選ばれる 2 盤面のみを残すという方法を用いる。これは、幾らかのランダム性を持たせ、行動の偏りが生じることを防ぐ目的がある。

盤面のスコアには単純な得点のみを用いるのではなく、エージェントの配置の状況も加味する。配点情報から高得点や正の得点が密集する範囲を取り出し、その範囲から離れるとスコアをいくらか減らす。相手エージェントとの距離が近くなった場合にもスコアを減らす。これには、自エージェントと相手エージェントが互いにパネル除去を行う状況を回避する目的がある。パネル除去を互いに何度も続けるよりも、新たに自陣地を増やしていくことで、領域ポイントを獲得する狙いがある。

4) その他（独創的なところ）

同時に複数の試合が行われる可能性があるため、3 台のコンピュータを用いた並列処理を採用する。探索プロセスを管理する親と、実際に探索を行う子を用意し、重要度に応じてリソースや実行時間を割り当てる。負けている試合ほど重要度を高くすることで探索量を増やし、逆転を狙う。

No.4

開発環境
【プログラミング言語】
Python3, C, C++
【主な使用ライブラリ】
Tensorflow, Pytorch, Numpy, Qt