

タイトル：ボゴソート

学校名：豊田工業高等専門学校

1. システム概要

人間側が指定した場所の城壁を建築するための職人の行動を決定するプログラムと、対戦状況を表示するビジュアライザ、競技フィールドや試合に関する情報の取得と行動の送信を行うプログラムを作成した。

2. 城壁建築アルゴリズム

人間側が城壁を立てたい場所をはじめに指定し、その情報から城壁を建築するように職人全員の行動を決定する。探索は、指定された城壁すべてを建てるまでのターン数が少なくなるように貪欲法や焼きなまし法を用いて以下に説明するようになるべく良い行動を探す。

まず、初めに貪欲法で各職人がどの城壁の建築を担当するかを決定する。各城壁についてその城壁までの移動距離が最も短い職人が建築を担当するようにする。移動距離は職人が敵の城壁の解体と移動のコストを 1 として池を通らずにその場所まで到達する総コストとして計算する。その後、その職人が担当する城壁の中で職人から最も近い城壁を選び、さらにその城壁から最も近い城壁を選んでいくように、職人が建築する城壁の順番を決定する。

次に、焼きなましを用いて職人の行動コストの最大値が最小となるような壁の振り分け方を考える。職人が建設する城壁と順番は決まっているため、動的計画法を用いて担当した城壁をすべて建築するまでの最小コストを計算する。職人二人が担当している城壁をランダムに入れ替えるなどを行い、行動コストを少なくできるようにする。

3. ビジュアライザ

C++のフレームワークである OpenSiv3D を用いて作成した。このフレームワークは、実行ファイルとの入出力管理や、後述する HTTP 通信の機能、JSON の入出力などを標準で備えているためである。試合中は常に競技フィールドに関する情報を表示する。フィールドを構成する要素だけではなく、ターン数や両チームのポイントなども示すことで人間側が判断する際に必要な情報の収集を助力する。それらに加え、GUI 操作による入力で、城壁建築アルゴリズムで用いる建築予定の場所の指定を受け付ける。しかしそれだけでは試合開始直後のターンには入力が間に合わないため、あらかじめ用意したテキストファイルから建築予定場所を読み込むことでカバーする。

4. 通信プログラム

4.1 試合のデータの取得

試合開始前にビジュアライザがサーバーに GET リクエストを送り、参加する試合の情報のみを取得する。その試合情報に含まれているフィールドを、行動を決定する実行ファイルに渡す。また、試合進行中はビジュアライザが保持しているターン数を基準に同期を取らせている。敵の行動情報の取得は、前回ターンから 1 ターン分の時間だけ待ち、GET リクエストを送り更新情報を取得することで実現した。

4.2 職人の行動の送信

実行ファイルから受け取った職人の行動情報をビジュアライザが受け取る。その情報をサーバーに送るために JSON 形式にして、POST リクエストで送信する。