

Reserch:Koki 11/28

Koki

November 28, 2023

Abstract

合力による探索手法について、論文をもとに python による簡潔なシミュレートを行った。この手法を用いると、完全なランダム航行にくらべて遥かに船のダイナミクスを考慮した航行を実現できることが分かった。また、目的地へ向かう力も加えることによって n 台の分散を高め、カバー率を上昇させる仕組みを導入した。現状 3 台のエージェントで 7 %、20 台のエージェントで 35 % となっており、今後は論文をもとに動的エリア分割という、各エージェントの目的「エリア」を作成してそれを動的に変化させながらそのエリア内をランダム探索させる仕組みを作成することでカバー率がどう変化するか確認する。

1 完全なランダム探索

完全なランダム探索では図1のようになっており、制御値の更新のたびに大きく方向が変わってしまうため分散は大きくなるがその分制御にかかる負担も大きく、航行タスクが複雑になってしまう。また、十分大きなエリアを探索することを考えると、ここまでのランダム性は必要でない可能性が高く、オーバースペックのような状態になっていると考えられる。

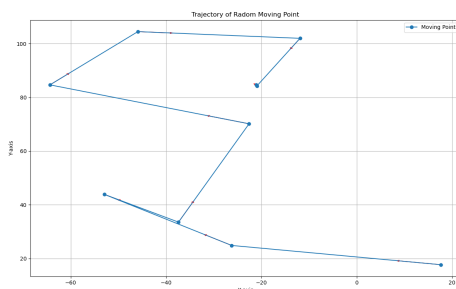


Figure 1: 完全なランダム航行

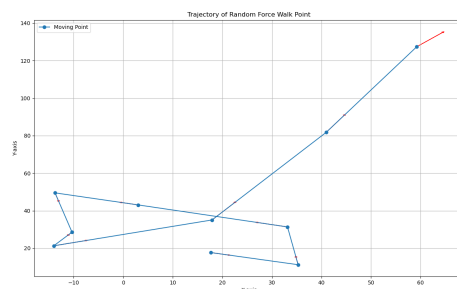


Figure 2: 現在とランダムの合力航行

2 合力による目的地を保持したランダム探索

uav のエリアカバー手法に関する論文から得た考え方で、現在の進行方向をベクトルとして捉え、そこにランダムなベクトルを加えることで探索の分散を上げる手法。この手法の利点は曲率の低い航行になるだけでなく、例えば障害物などを発見した際に、複雑なパス

プランニングのアルゴリズムを作らずとも、障害物方向に斥力ベクトルを計算するだけで簡単に安全性を担保できる点も挙げられる。

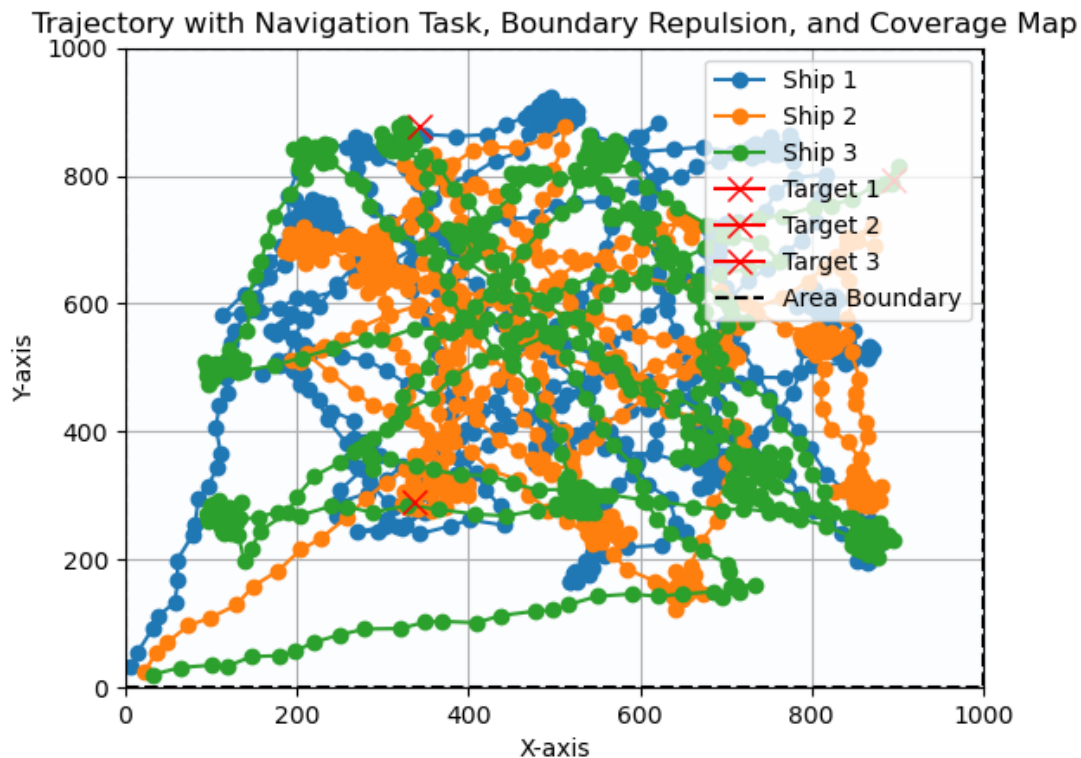


Figure 3: 目的地をもった合力航行

3 今週行うこと

動的エリア分割の手法を試してみる。これによって現在「目的地」を更新しているが「目的エリア」を持つようになり、エージェント間の重なりが少なくなるためカバー率及び安全性が向上すると思われる。また、現在は回転することについての時間的、空間的な制約を全く持たせていないのでこれを追加することで少しだけリアル性を向上させてみる。

4 所見

・グループ化・通信制約・グリッドベースフェロモン・カバー率 or 発見フェロモンベース・リーダー/フォロワー・グループを超える通信に関するドローン

フェロモンについて、グリッド範囲内の探索の結果を更新する。その際座標とともに確率ベースの探索結果を乗せることで各エージェントの探索に関するフェロモンとしての役割をつけることができる。ただし、広大なエリアのマップを塗りつぶしていく工程及びそれを保持して航路を計画する作業は負荷がかかるので、グリッドサイズを大きくすることで（解像度を低くすることで）簡素化の可能性がある。