

遺伝的アルゴリズムによる 荷物集配スケジューリングの最適化手法

能登研究室

岸野 智徳 (46230)

1 はじめに

荷物の集配において、運搬経路は配送者の置かれた状況により多様に変化する。集配業者は、ある地域内での荷物の集配要求に対して、集配先までの所要時間と移動コストを少なくするような車両の割り当てと巡回経路を決めなければいけない。このような問題を車両配送問題といい、効率よく最適解を求める事が困難である組み合わせ問題として知られている。

本稿では、遺伝的アルゴリズムを用いて、集配効率を考慮した最適な集配スケジュールを求めるための手法について報告する。

2 車両配送問題

2.1 Pick-up and Delivery 問題

車両配送問題の一つである、Pick-up and Delivery 問題は、地域内の n 個所で荷物の集配要求があるとき、車両基地に待機している k 台の車が要求のあった地点で荷物を受け取り、それを配達先に届けるという問題である。

この問題は、すべての車の走行距離の総和を最小にするような経路を生成することを目的とする。

2.2 集配効率の考慮

Pick-up and Delivery 問題は、ある時点までの集配要求に対して最適スケジュールを求め、配送者を出発させる。出発した配送者は、以降の依頼に対して無関係である。従って、新たな依頼に対しては、車両基地から別の配送者を送り出す必要がある。

本研究では、「出発した配送者も新たな依頼に対応できる」という条件を加えて、図1のような車両の数と運搬コストをより少なくするアルゴリズムを考える。

3 遺伝的アルゴリズム

遺伝的アルゴリズムは生物の遺伝の仕組みを模倣した、最適化・探索アルゴリズムであり、遺伝子の選択、淘汰、交叉、突然変異という一連の世代交代により個体の改良を行う。

処理手順は次のようになる。(1) 解の候補の初期集団を生成する。(2) 各個体の環境に対する適応度を計算する。(3) 適応度により個体を選択、淘汰する。(4) 生き残った個体の遺伝子を交叉させ、更に適応度の高い個体を生成する。(5) 強制的に遺伝子をわずかに変化させた個体を生成する。

(2)~(5) の処理をある程度繰り返し、最終的に最も適応度の高い解を導く。

4 遺伝的アルゴリズムの適用

集配スケジューリングに遺伝的アルゴリズムを適用する場合の遺伝子は、荷物を集配すべき各都市を含む都市名の並びであり、集配する経路を表す。従って、遺伝子長は集配する都市の数により変わる。

このときの適応度とは、集配にかかる運搬コストのことであり、コストが少ない程、適応度が高いとする。また、各都市間の距離は予め定められているものとする。

まず、最初の依頼に対する巡回経路を遺伝的アルゴリズムの一連の処理手順により求める。配送者は、遺伝子に記述された最初の都市に向かい、順に、各都市へ集配していく。

次に、新たに発生した依頼に対する経路と必要な車両数を図1のアルゴリズムに従い、次のように決める。

1. 集配途中に新たな依頼を受けた場合、車両基地と集配途中の配送者は、その依頼に関わる遺伝子(都市名)を加えた初期集団を生成する。
2. 遺伝的アルゴリズムの処理手順(2)~(5)に従い、それぞれが巡回経路を探索する。
3. 得られた2つの巡回経路を比べ、このとき、適応度の高い(総運搬コストが低い)方の手段で集配作業を行う。

このようにして、新たな配送者を送り出すか、既に出発している配送者が依頼を受け持つかを決定し、集配効率の向上をはかる。

5 おわりに

本研究では、集配スケジューリングの手法について考案した。ここでは、配送者の運搬経路についてのみ最適になるようなスケジュールであるので、今後は荷物の総重量や依頼者の希望集配時間など、さらに現実に沿ったスケジューリングについても考慮する必要がある。

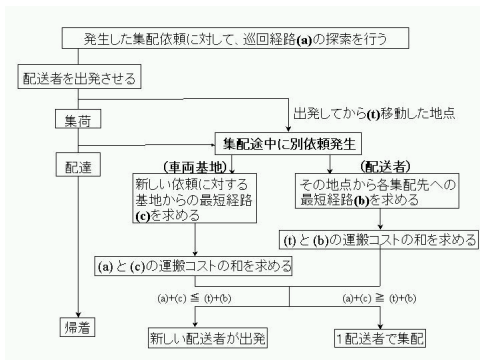


図1: 集配アルゴリズムの図式化