

利用者名：コンピュータサイエンス学部 講師 伏見 卓恭



Title: Multiple Route Search Method on Road Network Using Genetic Algorithm with Virus Infection
(ウイルス感染を用いた遺伝的アルゴリズムによる道路ネットワーク上の複数ルート探索手法)

Authors: Haruto Aoyagi and Takayasu Fushimi
(青柳 晴大 (研究室の学生), 伏見 卓恭(東京工科大学・CS 学部・講師))

Journal: 13th International Conference on Complex Networks and Their Applications: COMPLEX NETWORKS 2024

掲載年月: 2025 年 5 月

研究概要: 本研究では、風景を重視した自動車の運転ルートを探索する手法を提案する。従来の遺伝的アルゴリズムを応用し、決められた地点を通過するルートを生成する。この手法では、ウイルス感染モデルを用いて、特定の条件を満たすルートを効率的に検索する。初期個体の生成からクラスタリング、選択、交差、突然変異、ウイルス感染といったプロセスを経て、ルートの多様性を維持しつつ最適解を目指す。この方法は、日本の二つの都市ネットワークで実証され、その有効性が確認された。

研究背景: ルート探索は物流や交通システム、ロボットナビゲーションなど多様な分野での重要な研究課題であり、最短パス問題はその基本的な課題の一つである。既存の手法は、効率的に最短経路を見つけるために、ダイクストラ法や A* アルゴリズムを利用している。また、単独の最適ルートだけでなく、複数の多様なルートを求めるニーズが高まっている。しかし、既存のアプローチでは、類似性の低い多様なルートを効率よく提示することが難しいという問題があった。これを受けて、風景の良さを考慮したルート探索が求められている。

研究成果: 提案された手法は、遺伝的アルゴリズムにおけるウイルス感染メカニズムを導入し、利用者のニーズに応じた多様なルートを探索することに成功した。実際の都市ネットワークを用いた評価実験において、他の手法と比較し、ルートの多様性 (図 1) と条件の充足度 (図 2) において優れた結果を示した。特に、クラスタリングを通じてルート多様性を維持し、ウイルス感染により条件を満たすルートを効率的に生成できたことが確認された。この結果は、観光や日常の移動において多様な選択肢を提供する可能性を示している。

社会への影響: 本研究は、風景を重視した運転ルートの探索において新たな視点を提供しており、個々のニーズに応じた多様な交通手段の選択を可能にする。特に、都市部での交通渋滞を回避しつつ景観の楽しめるルートを提供することで、観光振興や地域活性化にも寄与する可能性がある。また、遺伝的アルゴリズムを利用したルート探索にウイルス感染モデルを組み合わせたアプローチは、学術的にも新しい知見を提供し、今後の研究に役立つ基盤を築く。様々な交通システムへの応用が期待される。

専門用語:

- 遺伝的アルゴリズム: 生物の進化を模倣した最適化手法
- クラスタリング: データをグループ分けする手法
- ウイルス感染モデル: ルート生成において条件を満たす部分ルートを感染者として扱う手法
- ルートの多様性: 複数の候補ルートが異なる経路や特徴を持つこと

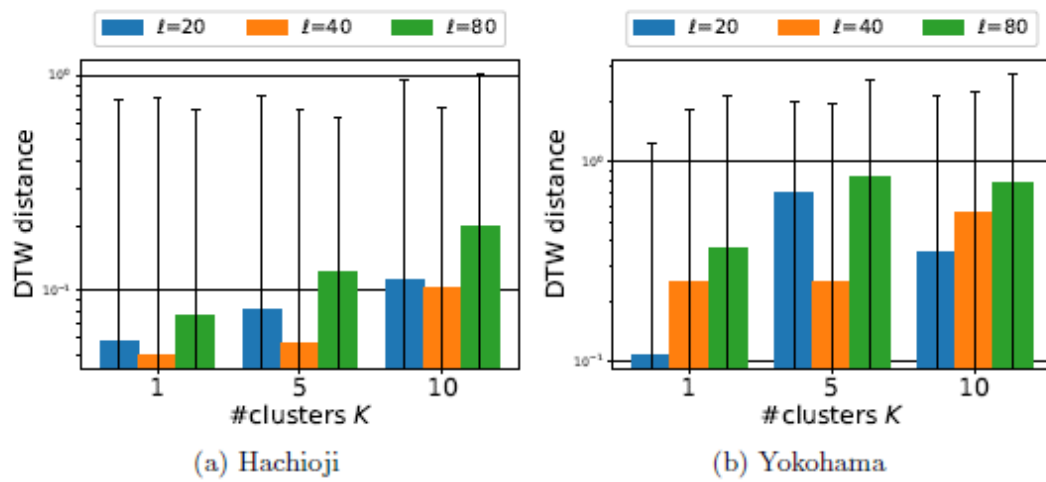


図 1 : ルートの多様性評価

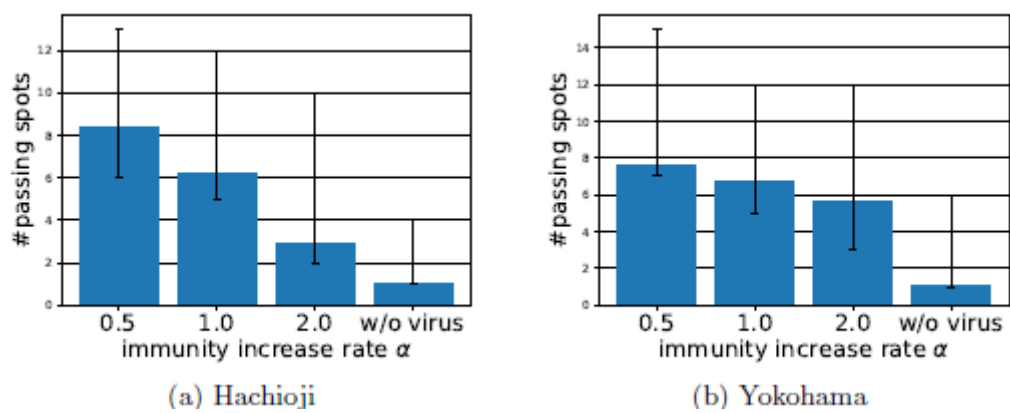


図 2 : ルートの制約充足性評価