

Raspberry Pi を用いた 並列・分散型メタヒューリスティクス手法の提案

大貫 翔太[†] 板橋 卓哉^{††} 望月 寛[†]
[†] 日本大学理工学部 ^{††} 日本大学大学院理工学研究科

1. はじめに

先行研究では、ボードコンピュータの一つである Raspberry Pi を用いた負荷分散機能を有するカメラネットワークが検討されている^[1]。一方で近年、遺伝的アルゴリズムや蟻コロニー最適化といったメタヒューリスティクスを用いた応用研究がなされており、その中で計算処理速度の向上を目的とした並列分散型のアルゴリズムが提案されている。本研究では、これらを踏まえて、Raspberry Pi に並列分散型メタヒューリスティクスアルゴリズムを実装し、計算処理効率の高い画像処理を行うシステム構成について検討する。

2. 提案手法の概要

2.1 Raspberry Pi による分散負荷カメラネットワーク

図1に示すように本システムでは、カメラユニットに搭載されている各 Raspberry Pi を協調動作させることにより、負荷分散や機能分散などを実現することを前提としている。具体的には、まず、あるカメラユニットが物体検知などによりアクティブとなった時、その画像を保存し、その画像を保存するディレクトリとマスターシステムのディレクトリを同期させる。その後、マスターシステムによって、その他のカメラユニットに対して画像を送信した後、各カメラユニットが持つコントローラで別々の画像処理を行い、結果をマスターシステムへ返信する。現在までに、図2に示すように Raspberry Pi 上で2値化処理やエッジ検出といった基本的な画像処理機能が実装できることを確認している。

2.2 並列・分散型メタヒューリスティクス手法の導入

本研究では、メタヒューリスティクス手法の1つである遺伝的アルゴリズム (genetic algorithm: GA) を用いる^[2]。図3に示すように、対象となる画像を個体、また、各ドットを遺伝子列とみなし、GA の手順に従って、個体の集合(①)の中で環境に適応(②)した個体が高い確率で生き残り(③)、次の世代に子を残す(④)メカニズムを Raspberry Pi 上でモデル化する。以上、このモデルを実際に Raspberry Pi 上に実装、その基本的な機能を実現できることを確認している。

ここで、Raspberry Pi の処理能力には限界があるため、処理能力向上を図る上では、並列・分散型の構成を取ることが望ましい。ただし、前述の通り、カメラネットワークでは複数の Raspberry Pi を有するカメラユニットが存在していることから、これらの各ユニットに対して、並列・分散化した GA を実装可能であると考えた。また、今回は GA について示したが、他のユニットに蟻コロニーなど別の手法を併用することで、効率の良い最適化が図れる可能性がある。

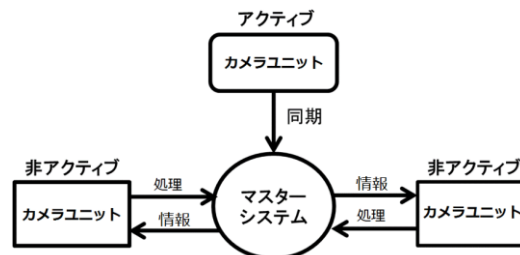
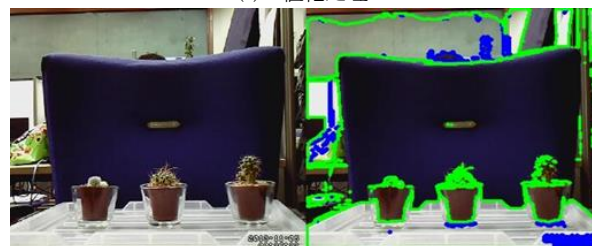


図1 分散負荷カメラネットワークの構成図



(a) 2値化処理



(b) エッジ検出

図2 Raspberry Pi による画像処理の例

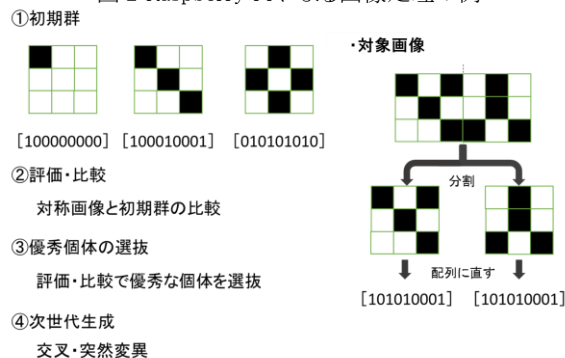


図3 画像処理を例にした GA の流れ図

4. まとめ

本稿では Raspberry Pi を用いたカメラネットワークへの並列・分散型メタヒューリスティクス手法の導入について検討した。今後、提案手法を実装し研究の深度化を図りたい。

参考文献

- [1]板橋他,「負荷分散機能を有するカメラネットワークに関する基礎検討」,平成26年電気学会電子・情報・システム部門大会,2014.
 [2]D.E.Goldberg,“Genetic Algorithms in Search,Optimization and Machine Learning”,Addison-Wasley Publishing Company,1989.