

共進化による AGV 搬送システムの統合設計

(千葉研究員・太田助教授・新井教授)

AVG(無人搬送車)による物品の搬送システムは、現在、工場内生産の自動化に対する効率的なシステムとして普及しつつある。AGV は環境中に複数台存在し、部品類を倉庫から機械まで繰返し搬送する(Fig.1). この AGV 搬送システムを設計するためには多くの労力を要することから、本研究では設計手法の提案を行う。AGV 搬送システムの設計における部分問題として、1)行動則設計、2)走行経路設計が挙げられる。前者は、部品の搬送を達成するための行動計画アルゴリズムの設計を指し、後者は、走行精度の問題から必要である、AGV をガイドする経路の設計を指す。この2種類の問題により AGV 搬送システムの効率は影響されるが、更にこの2種の問題はお互いに影響を及ぼす。すなわち、適切な行動則は走行経路に依存し、適切な走行経路は行動則に依存する。したがって、システムの効率化を図るためには3)統合設計が必要となる。AGV 搬送システムでは、多くの物品搬送と疎な走行経路の作成という、2つの目的がある。

これらの問題を解決するために、次の手法を提案する。1)行動則を行動計画時の情報量という観点からパラメータ化し、遺伝的アルゴリズムにより設計。2)走行経路を、セル分割した環境におけるセル間の接続として表現し、遺伝的アルゴリズムにより設計。3)統合設計を協調的共進化によって実現。これらの手法により、従来の設計法(Fig.2, Fig.3)に比べ、効率的な AGV 搬送システムの設計を可能とした(Fig.4)。協調的共進化においては、パートナー選択手法の提案と進化周期の自律的変更を用いることにより、効率化を可能とした。

Keywords: Automated Guided Vehicle, Flow Path Network, Transporter Routing, Co-evolution

References

- 1) R. Chiba, J. Ota, T. Arai, "Integrated Design for Routing and Network in AGV Systems using Co-evolution," Proc. IEEE Int. Conf. Robotics, Intelligent Systems and Signal Processing, pp .318-323, 2003.

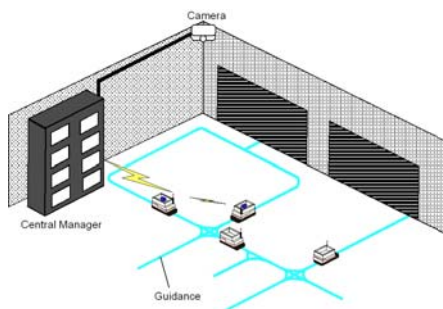


Fig. 1 AGV transportation system

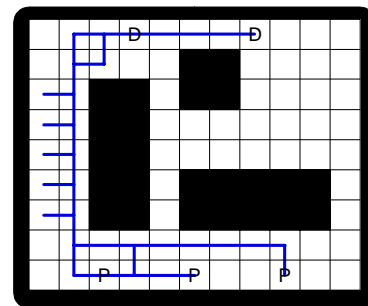


Fig. 2 Network with reactive approach

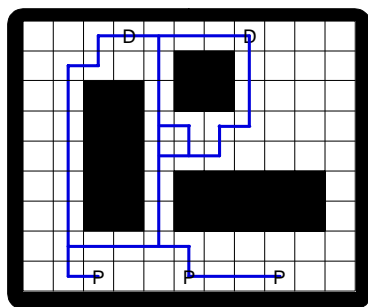


Fig. 3 Network with semi-dynamic approach

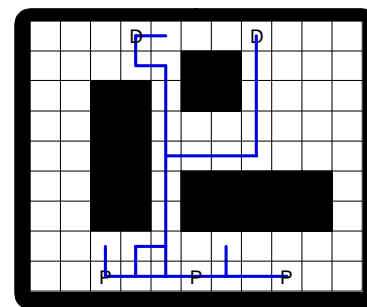


Fig. 4 Network with proposed approach