

ジョブショップスケジューリング問題への分散遺伝的アルゴリズムの適用
花田 良子

1 先月からの課題

先月, 今月は文献調査を行った. 先月は, 主に分散 GA, 並列 GA についての文献を調査した. 今月は JSP における最近の研究動向を調査した.

2 文献調査

今回は, GECCO99, 2000 のプロシーディングを中心として, JSP に関する文献を調査した. 調べた文献およびその概要を以下に示す.

GECCO 99

- The Job Shop Solved with Simple, Basic Evolutionary Search Elements (Patrick Van Bael)
JSP を解くための ESSA (Evolutionary Search Scheduling Algorithm) の新しい手法の考案 (コーディング等). 収束しにくくさせる NC Method, 母集団が収束したときの操作 bootstrapping を考案.
- Genetic Algorithm, Avoiding of Deadlocks and Gant-Chart-Generation for the Job Shop Scheduling Problem (Prof. Dr. J. Kaschel)
作業の順序を染色体に用いた場合に生じる冗長性を補うために, タブーサーチを用いている. タブーサーチにおけるリストの照合の際の識別子を考案.
- Scalable Search for Scheduling Problems (Dirk C. Mattfeld)
スケジュールの最適化を元にした調節可能なデコーディング法の提案. デコーディング法ではあるパラメータを用いて, non-delay スケジュールとアクティブスケジュールを調節する. これにより探索空間を調節できる.

GECCO 2000

- Extrapolation-Directed Crossover for Job-shop Scheduling Problems: Complementary Combination with JOX (Jun Sakuma)
交叉 EDX の考案とスケジュール間の距離の定義. EDX は局所探索を取り入れた手法で従来の JOX の欠点 (収束を引き起こす) を埋め合わせることが可能.
- A steady-state evolutionary algorithm for the job shop problem (Patrick Van Bael)

JSP を効率よく解くためには問題の特有の知識を用いなければ最適解を得ることがほとんど不可能. そこで問題の特有の知識としてラマルクの学習プロセスを用いた ESSA の考案.

- A Selection Scheme in Genetic Algorithms for a Complex Scheduling Problem (Carlos A. Brizuela)
近傍の部分的列挙を取り入れた選択の考案. 近傍生成手法 (CBM: Critical Block Method) の紹介.

その他

- A Genetic Algorithm Taking Account of Characteristics Preservation for Job Shop Scheduling Problems (Jun Sakuma)
世代交代モデル CCM (Characteristic Collection Model) の提案. 交叉により得られた形質を残しやすい世代交代モデル.
- The hybrid heuristic genetic algorithm for job shop scheduling (Hong Zhou)
JSP のための新しいハイブリッド GA を考案. スケジューリングルールとして SPT (Shortest Processing Time) と MWKR (the job with most work remaining would be scheduled first) を GA に組み込む. これにより探索空間を小さくできる. また, 最良個体に対して近傍探索を適用する.

まとめ

これらの文献では, 様々な手法が考案されているが, その中でも JSP の問題の特徴を考慮した近傍を探索するメカニズムを取り入れた手法が多いと感じた. GECCO 2000 の論文 3 点にはいずれも GA に近傍探索, 学習といった手法を取り扱っており, 良好な結果が得られると報告されている. これらの文献について詳細は以下のサイトに載せた.

http://mikilab.doshisha.ac.jp/~hanada/research/ga/june/06_04/06_04.htm

3 今後の課題

- 文献調査
- GA の探索の視覚化