

量子風進化的アルゴリズムを用いた 外国為替取引システムの最適化

加藤 拓貴[†] 山口 拓也[†] 平岡 隆晴^{††} 豊嶋 久道^{††}
[†] 神奈川大学大学院工学研究科 ^{††} 神奈川大学工学部

1. はじめに

近年、テクニカル分析における取引戦略の最適化において進化的アルゴリズムを応用しようとする研究が数多く行われている[1][2].本研究では、量子風進化的アルゴリズムによりテクニカル指標のパラメータを決定する手法を、シミュレーション実験を用いて検討する。

2. 量子風進化的アルゴリズム

量子風進化的アルゴリズム(Quantum-inspired Evolutionary Algorithm, QEA)とは、量子力学的操作を応用した進化的アルゴリズムで、個体の遺伝子に量子ビットを模倣した表現を用いたアルゴリズムである。また、このアルゴリズムは従来の遺伝的アルゴリズム(Classical Genetic Algorithm, CGA)と比較して効率よく解を探索できることが 0-1 ナップザック問題を対象とした先行研究で報告されている[3].本実験では、この QEA を金融市場におけるパラメータ最適化においても有効であるか検討する。

3. 提案手法

提案する QEA を用いた最適化手法では「最適化期間」「取引期間」の 2 つに分けてシミュレーションを行う。最適化期間では、取引手法のパラメータを量子ビット表現に基づくビットストリングを使用し、初期解を生成する。また、QEA の適応度に基づいて量子ビットの更新を行う操作を施す。取引期間では、最適化期間で求めた最適解を用いて取引を行い、結果の評価を行う。

3.1 QEA によるパラメータ探索

従来の CGA による最適化では、あくまで過去の取引における最適化結果なのでオーバーフィッティングを引き起こし実際の取引ではうまくいかない可能性がある。本研究では QEA を用いることで優れた解探索を行うことを期待する。

3.2 シミュレーション手順

シミュレーションにおいては、最適化期間と取引期間をそれぞれ 1 年間とする。今回探索するパラメータは移動平均交差における 2 つの移動平均の期間である。評価関数 F はプロフィットファクタ PF 、リカバリファクタ RF を用いて次式のように表される。

$$F = \frac{RF}{PF} \quad (1)$$

但し、負け取引が 0 のとき $F=0$ とする。

4. シミュレーション結果

本研究では、外国為替市場を対象として取引期間を 2014 年から 2015 年までとしてシミュレーションを行った。取引期間を 1 年間で分割し、その直前の 1 年間で最適化期間とし、これらの期間セットを期間 1, 2 とした。CGA を用いた従来手法と QEA を用いた提案手法でセットごとに 10 回ずつシミュレーションを行い、各項目の平均を評価に用いた。通貨ペアは EUR/USD、取引時間足を 1 時間足、スプレッドを 2[pips]とした。結果は表 1 および表 2 に示す。

表 1. 従来手法の取引結果

	期間 1	期間 2
取引回数[回]	296.0	183.0
最終損益[pips]	876.11	-639.17
PF	1.32	0.89
RF	2.50	-0.30

表 2. 提案手法の取引結果

	期間 1	期間 2
取引回数[回]	245.0	179.8
最終損益[pips]	982.28	-332.88
PF	1.36	0.94
RF	2.78	-0.18

5. むすび

PF および RF がそれぞれ改善され QEA は外国為替システムのパラメータ最適化に有効であったと言える。今後は指標などの要素も組み込み更なる改善を検討する。

参考文献

- [1] A. Hryshko and T. Downs: An Implementation of Genetic Algorithms as a Basis for a Trading System on the Foreign Exchange Market, Proc. of the 2003 IEEE Congress on Evolutionary Computation, Vol. 3, pp. 1695-1701(2003).
- [2] Y.-H. Chou, S.-Y. Kuo, C.-Y. Chen and H.-C. Chao: A Rule-Based Dynamic Decision-Making Stock Trading System Based on Quantum-Inspired Tabu Search Algorithm, IEEE Access, Vol.2, pp.883-896(2014)
- [3] K.-H. Han and J.-H. Kim: Quantum-inspired evolutionary algorithm for a class of combinatorial optimization, IEEE Trans. Evolutionary Computation, Vol.6, No.6, pp.580-593(2002).