

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	○甲／乙第 号	氏 名	Deng, Shangkun
論文審査担当者： 主査 慶應義塾大学教授 博士(工学) 櫻井 彰人			
副査 慶應義塾大学教授 工学博士 山口 高平			
慶應義塾大学教授 博士(工学) 枇々木 規雄			
慶應義塾大学教授 工学博士 萩原 将文			
(論文審査の要旨) 学士、修士(工学)の Deng, Shangkun 君提出の学位請求論文は「Financial Time Series Prediction with Information Fusion」と題し、全6章より構成されている。 株価、外国為替レート、様々な商品価格等の時間変化を表す金融時系列の予測に関する研究は、経済活動における金融の重要性に鑑み、広く行われている。これらの金融時系列はランダムに近く、予測は困難とされている。しかし、多数の人間の経済行為の結果であり、例えばトレンドといった規則性が存在する可能性は否定できない。 そこで、Deng 君は、これまで行われることが少なかった複数の情報源を用いること、これに複数の時間枠から得られる情報を併せ、それらから得られる多様な特徴量を用いること、性質の異なる情報源には異なる非線形関数を用いた変換を施す Multiple Kernel Learning (MKL) を用いて予測器の学習を行うこと、さらに、これら特徴量と予測値とを用いた取引規則を学習するために遺伝的アルゴリズム (GA) を用いることを特徴とする手法を提案している。実データを対象に、予測およびそれに基づく仮想的な取引を行い、従来手法に比し、予測精度においても、リスクを考慮した収益指標である Sharpe ratio においても、既知手法より高い結果が得られることを示した。 第1章は、本論文の序論であり、本研究の背景・目的について述べ、本研究全体を概説している。 第2章では、本論文で使用する概念・用語・手法の定義および概説を行っている。 第3章では、外国為替レートの予測を対象とする本研究の手法・結果を詳述している。本課題においては、ある通貨対の一时间毎の交換レートを予測するにあたり、複数の情報源として複数の通貨対交換レート of ヒストリカルデータを用い、複数の時間枠を用いるとともに、矛盾した結果を示しうる複数のテクニカル指標を用いること、学習には MKL と GA を用いることを提案している。評価実験の結果、既知手法に比しよい結果が得られ、また仮想取引の期間中大きなドロウダウン（資産の下落）がないことを示している。 第4章では、米国株式市場における個別銘柄の価格を予測するに当たり、取引価格・取引量のヒストリカルデータ、ニュース及び social network service 上の意見を情報源とし、後者の特徴量としては頻度を用いることを提案している。学習手法として MKL 及び GA を用いた。評価実験により、提案手法の有効性を示している。 第5章では、原油市場の価格を予測するに当たり、複数の原油市場を情報源とし、複数の時間枠を用い、テクニカル指標として MACD を用い、学習手法には MKL を用いることを提案し、評価実験により提案手法の有効性を示している。 最後に第6章で本論文のまとめと今後の課題および展望について述べている。 以上要するに、本研究においては、金融時系列に対し、複数の情報源と時間枠に基づく特徴量を用いることにより、より高精度で予測し、より高い Sharpe ratio で取引可能であることを示したものであり、工学・工業上寄与するところが少なくない。 よって、本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める。			
学識確認結果	学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。 また、語学（英語）についても十分な学力を有することを確認した。		