

報告番号	※甲	第	号
------	----	---	---

主 論 文 の 要 旨

論文題目 Genetic Algorithm-based Optimization of Generative Adversarial Networks and its Applications
(遺伝的アルゴリズムを用いた敵対的生成ネットワークの最適化とその応用)

氏 名 何 巴特(HE Bate)

論 文 内 容 の 要 旨

何 巴特氏提出の論文「Genetic Algorithm-based Optimization of Generative Adversarial Networks and its Applications (遺伝的アルゴリズムを用いた敵対的生成ネットワークの最適化とその応用)」では、ディープラーニングの教師なし学習の一手法として研究が進められている敵対的生成ネットワーク (Generative Adversarial Networks, GANs) のハイパーパラメータなどの決定に遺伝的アルゴリズムを利用する方法を示し、それを2つの応用例に適用して有効性を検討している。敵対的生成ネットワークには、生成ネットワーク (Generator) と識別ネットワーク (Discriminator) がある。画像生成においては、生成ネットワークが画像を出力し、識別ネットワークがその正否を判定する。本論文においては、敵対的生成ネットワークを株価予測と連続画像生成に適用し、ネットワークのパラメータや入力データの決定に遺伝的アルゴリズムを適用することについて述べており、以下に示す7章からなっている。

第1章は緒論である。研究の背景と研究の動機について述べている。つづいて、関連研究として、株価予測、連続画像生成、敵対的生成ネットワークを用いた時系列データ生成、敵対的生成ネットワークの最適化の4つに関連する関連研究について照会している。

第2章では、提案手法に関連するアルゴリズムや比較に用いるアルゴリズムについて述べている。多層パーセプトロンモデル (Multi-Layer Perceptron, MLP)、畳み込みニューラルネットワーク (Convolutional Neural Network, CNN)、リカレントニューラルネットワーク (Recurrent Neural Networks, RNN)、長・短期記憶 (Long Short-Term Memory, LSTM)、ゲート付き回帰型ユニット (Gated Recurrent Units, GRU)、敵対的生成ネットワーク、遺伝的アルゴリズムについて説明した後、株価予測に用いる線型モデルについても説明している。

第3章では、株価予測に対する敵対的生成ネットワークモデルの利用について述べている。すでに述べたように、敵対的生成ネットワークモデルには、生成ネットワークと識別ネットワークの2種類のネットワークがある。提案手法では、生成ネットワークには長・短期記憶（LSTM）を用い、識別ネットワークに用いるネットワークをMLP, RNN, LSTM, GRUと変更して比較している。数値実験より、識別ネットワークにLSTMを採用すると最も精度が良いことを示している。つづいて、数値実験から適切な入力データの与え方についても議論をしている。

第4章では、株価予測における敵対的生成ネットワークのパラメータ決定と入力データの与え方について述べている、第3章で述べた手法において、敵対的生成ネットワークと入力データの与え方について、遺伝的アルゴリズムを用いて最適化する方法について述べている。解析例より、最適化された敵対的生成ネットワークモデルは最適化されていないモデルよりも優れていることを示している。

第5章では、第2の例題として連続画像生成問題への敵対的生成ネットワークの応用について述べている。この問題では、連続する複数の画像を入力データとしてとり、それから続く画像を作成することを目的としている。実験には、Kinectによって撮影した歩行者の画像を用いる。歩行者の歩行方向は、Kinectに対して45度ずつずれた8方向とし、それぞれについて動画を撮影する。そして、動画からフレーム静止画像を作成して実験に用いている。実験に用いる連続画像生成モデルでは、生成ネットワークと識別ネットワークに畳み込みニューラルネットワークを採用し、数値実験により精度を評価している。

第6章では、第5章で述べた手法において、敵対的生成ネットワークのパラメータ決定と入力データの与え方について、遺伝的アルゴリズムを用いて最適化する方法について述べている。解析例より、最適化された敵対的生成ネットワークモデルは最適化されていないモデルよりも優れていることを示している。

第7章は、本論文のまとめであって、本研究を通して得られた知見についてあらためてまとめるとともに、今後の課題について述べている。

以上のように、本論文では、ディープラーニングの教師なし学習の一手法として研究が進められている敵対的生成ネットワークのハイパーパラメータなどの決定に遺伝的アルゴリズムを利用する方法を示し、アルゴリズムを株価予測と連続画像生成問題に適用して工学的有効性を確認している。