

畳み込みニューラルネットワークを用いた株価予測手法提案

武蔵野大学大学院 工学研究科 数理工学専攻 修士2年 國本奈晃

研究目的・背景

近年、AI技術を用いた株価予測の研究が盛んに行われている。その中でもAI技術の発展の中心とされている画像処理技術の1つがConvolutional Neural Network (CNN) と呼ばれる技術である。CNNは画像認識で高い評価を得ており、CNN技術を日本の株価予測に応用したいと考えている。



先行研究紹介

Intraday prediction of Borsa Istanbul using convolutional neural networks and feature correlations.
Hakan Gunduz *, Yusuf Yaslan , Zehra Cataltepe

・内容

イスタンブール証券取引所の100銘柄の株式予測をするために、特徴相関 (χ^2 検定) とCNNを使用し株式の動向予測を行った。

・成果

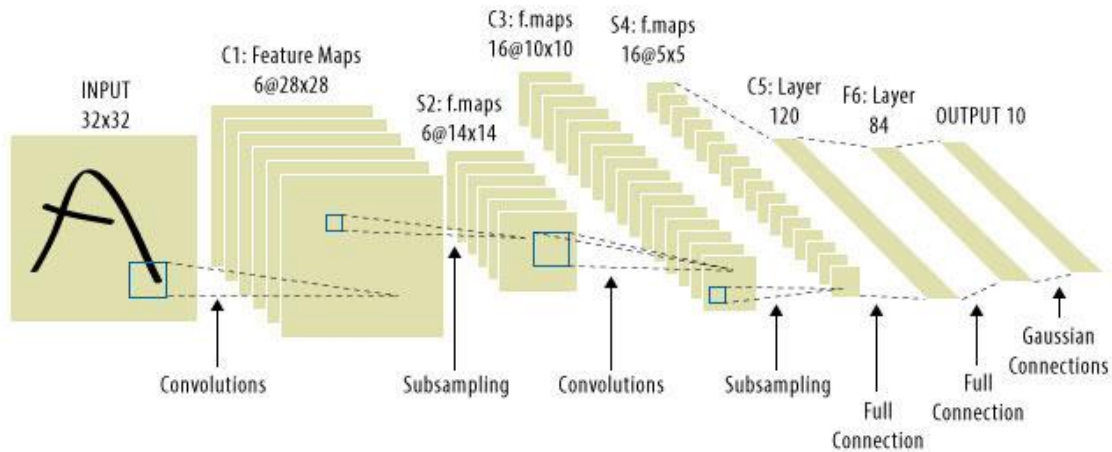
提案されたモデルは χ^2 検定を使用し特徴を絞った方が精度が優れていることがわかった。

畳み込みニューラルネットワーク

Convolutional Neural Network (畳み込みニューラルネットワーク)

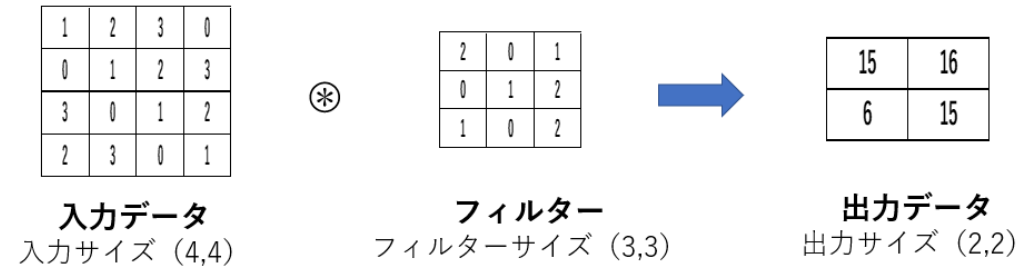
ニューラルネットワークに「畳み込み」「プーリング」という操作を導入したもの

畳み込みニューラルネットワーク

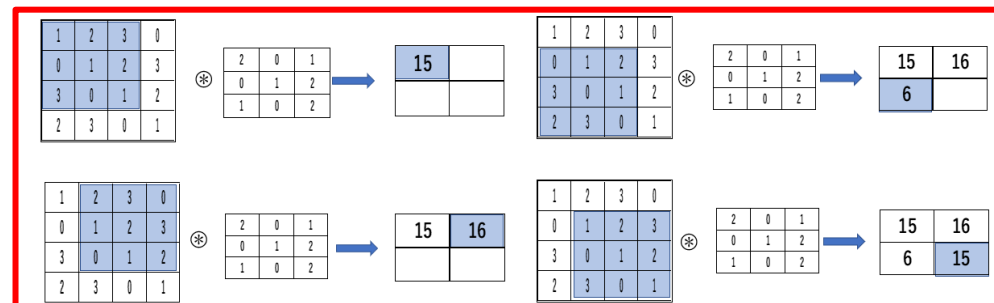


「畳み込み」とは

入力データに対してフィルターを一定の間隔でスライドさせながら適用し特徴を絞っていく分析方法



画像データの特徴が捉えやすい。



局所的な領域
の特徴を
抽出すること
ができる。

株価・テクニカル指標

入力データ

畳み込みニューラルネットワークに使用する入力データは
TOPIXcore30に採用されている各企業の**株価**と**テクニカル指標**を用いる。



TOPIXcore30…東京証券取引所の市場第一部全銘柄のうち時価総額・流動性の特に高い日本企業銘柄30社で構成されている株価指数。

株価

→各企業が発行している株式1株あたりの値段

テクニカル指標

→過去の株価時系列データからトレンドや市場心理などを、
様々な視点や角度から分析し今後の値動き予測するために作成された指標



トレンド分析

→トレンド系指標, バンドチャンネル系指標

- ・トレンド系の指標は、相場のトレンド（全体的な方向感）を把握するための指標
- ・バンドチャンネル系の指標は、株価データの動きの範囲を予想する指標

オシレーター分析

→オシレーター系指標

- ・オシレーター系の指標は、トレンドの強弱や相場の過熱度などを分析するための指標



比較手法

χ^2 検定

帰無仮説が正しいとしたもとで、検定統計量が χ^2 分布に従うような仮説検定手法のこと

1. 仮説を立てる (帰無仮説・対立仮説)
2. 有意水準を設定する
3. χ^2 値を算出する
4. 棄却のルールを決める
5. 検定統計量を元に結論を出す (関連があるかどうか)

χ^2 値公式

$$\chi^2 = \sum \left\{ \frac{(O - E)^2}{E} \right\}$$

O:観測値
E:理論値

	A株式のBテクニカル 指標が上がる	A株式のBテクニカル 指標が下がる	合計
A株式が 上がる	30	20	50
A株式が 下がる	20	10	30
合計	50	30	80

しかし
理論的には

	A株式のBテクニカル 指標が上がる	A株式のBテクニカル 指標が下がる	合計
A株式が 上がる	25	15	40
A株式が 下がる	25	15	40
合計	50	30	80

χ^2 値算出

	A株式のBテクニカル 指標が上がる	A株式のBテクニカル 指標が下がる
A株式が 上がる	1.0	1.67
A株式が 下がる	1.0	1.67

χ^2 値 = 1.0+1.0+1.67+1.67 = **5.34**

χ^2 検定を使用し入力データのテクニカル指標に対し株価との相関を反映させたデータ使用する

テクニカル指標

株価	RSI値
0.3	0.2
0.5	0.4
...	...
...	...
0.2	0.5
0.3	0.2

日時データ

相関を
反映させる

0.3	0.2	0.3	...	...	0.2
0.5	0.4	0.4	...	...	0.5
...
0.2	0.5	0.7	...	...	0.8
0.3	0.2	0.4	...	...	0.4

相関が強い

0.3	0.2	0.3	...	...	0.2
0.5	0.4	0.4	...	...	0.5
...
0.2	0.5	0.7	...	...	0.8
0.3	0.2	0.4	...	...	0.4

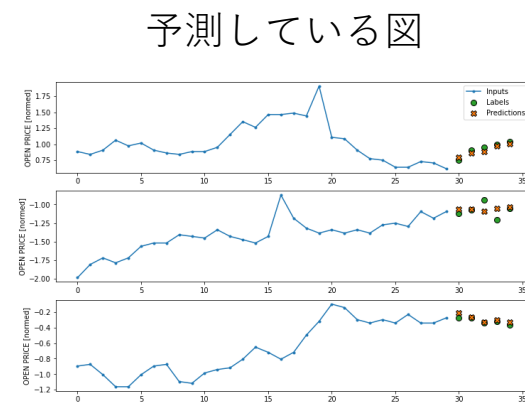
相関が弱い

研究結果

1次元の株価時系列データにおいては全結合のニューラルネットワークモデルと畳み込みニューラルネットワークモデルを用いて分析比較を行った。

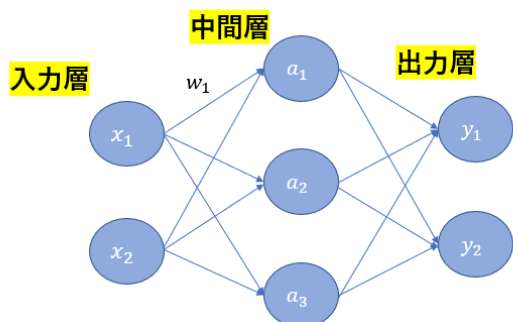


TOPIXcore30に採用されている日本企業においては、 χ^2 検定を用いてテクニカル指標を絞り分析した結果畳み込みニューラルネットワークモデルの方が平均絶対誤差（「正解値と予測値の差」の絶対値を計算し、その総和をデータ数で割った値）が少なるなることが分かった。

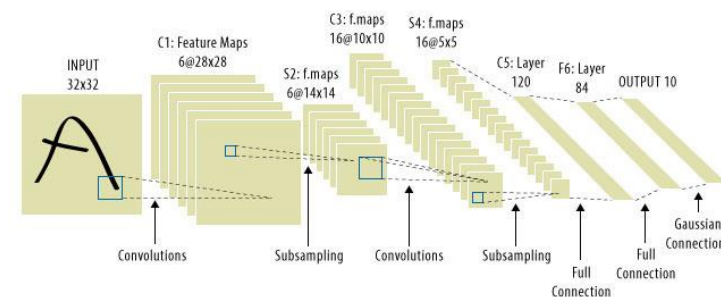


今後の課題

全結合のニューラルネットワークモデルと2次元の畳み込みニューラルネットワークモデルの精度比較を行っていきたいと考えている。



全結合のニューラルネットワーク



畳み込みのニューラルネットワークモデル