

改良版 MC-MHLF モデルを用いた時系列データの分類

中川 善暉[†] 玄行 朱里^{††} 田村 慶一^{††}

[†] 広島市立大学情報科学部

^{††} 広島市立大学大学院情報科学研究科

1. はじめに

時系列データの分類とは未分類の時系列データについて分類ラベルを予測する問題であり、多くの分野で注目を集めている。本研究では、時系列データの分類について分類精度を向上させることに焦点を当て、橋田ら[1]によって提案されたMulti-Channel MHLFモデル(MC-MHLFモデル)の改良を行う。具体的には、MC-MHLFモデルへ入力として与えるマルチチャンネルデータにMACD (Moving Average Convergence Divergence)を加えた新しいモデルを提案する。

2. MC-MHLFモデル

MC-MHLFモデルはマルチチャンネルを利用したLSTM-FCNモデルに基づく深層モデルである。LSTM-FCNモデルは、畳み込み3層から構成されるFCN (Fully Convolution Network) モジュールとLSTM1層から構成されるLSTMモジュールを並列に並べ最終層直前で結合するモデルとなっている。MC-MHLFモデルは、分類する時系列データからその加速度である長短期のMACDヒストグラムを算出し、それらを結合することで3次元のマルチチャンネルデータを入力としている。また、MC-MHLFモデルは他のモデルよりも精度が高いことが示されている。

3. 提案モデル

MC-MHLFモデルではMACDヒストグラムを利用しているが、本研究ではMACDを加えた改良モデルを提案する。具体的には入力データを拡張するモデル(MC2-MHLFモデル)とモデルを拡張し層を並列化するモデル(PMC2-MHLFモデル)を提案する。

MACDは時系列データの増減を表すことができる。MC2-MHLFモデルでは、そのMACDを長短期MACDとしてパラメータを設定して、5次元のマルチチャンネルデータを入力とする。短期MACDは短い期間でスライドしながら、時系列の増減を顕著に捉えることができ、長期MACDでは時系列全体を捉えることができる。

また、PMC2-MHLFモデルでは、入力を短期と長期で分け、3次元2平行入力としたものである。

具体的に、時系列データ、短期MACD、短期MACDヒストグラムを結合したマルチチャンネルデータと時系列データ、長期MACD、長期MACDヒストグラムを結合したマルチチャンネルデータをそれぞれ別のLSTMモジュールとFCNモジュールに入力し、4つの出力を結合する。

4. 評価実験

評価実験にはUCRアーカイブデータセットの85個の時系列データを用いる。提案した2つのモデルと既存モデルの正解率、平均ランク、最高精度数を比較した結果を表1に示す。

表1. データセット全体における比較結果

Dataset	MC-MHLF	MC2-MHLF	PMC2-MHLF
平均正解率	0.8794	0.8799	0.8823
平均ランク	4	3.9647	3.5765
最高精度数	21	25	17

表1より、MC2-MHLFモデルでは最高精度数が最も多くなったことがわかる。また、PMC2-MHLFでは平均正解率、平均ランクが最も良いことがわかる。

5. まとめ

本研究では、MC-MHLFモデルの入力を工夫することで分類精度の向上を図るために改良版MC-MHLFモデルを提案した。評価実験の結果、改良版MC-MHLFモデルの有効性を確認することができた。今後の課題として、実行時間を短縮できるモデルの開発や工夫することが挙げられる。

謝辞

本研究の一部は広島市立大学特色研究費の補助により実施された。

参考文献

- [1] 橋田修一, 田村慶一, Multi-Channel MHLFを用いた時系列データ分類手法, 情報処理学会論文誌数理モデルとその応用 (TOM), Vol. 13, No. 2, 22-35, 2020.