

2024 年 1 月 4 日

情報・知能工学専攻	学籍番号	第 219302 号	指導教員	梅村 恭司 北岡 教英
氏名	高本 綺架			

## 論文内容の要旨 (博士)

博士學位論文名	最大確率分割情報量を用いた楽曲のクラス分類と時系列データ分類への応用
---------	------------------------------------

(要旨 1,200 字程度)

人間は長い歴史の中で様々な創造物を生み出してきた。これらの創造物は、音楽や文学作品など多岐に渡る。多くの作品には、作った人間の個性や思考が反映されている。この創造物に含まれる作者の固有の表現を見つけることは、興味深い問題である。本研究では、この人間の創造物に含まれる特徴に焦点をあて、それらを計算機科学の観点から探究することを目的とする。

一般に、分類は未知のデータが属するクラスを、既知のデータを用いて推定する。その際、使用されている分類手法は、データの中から何かしらの特徴を捉え、それをもとにデータを分類していると考えられる。つまり、データの分類が可能であるということは、データに含まれる特徴を捉えていることになる。データの分類手法として、様々な手法が提案されているが、我々は文字列処理の手法を応用するアプローチを提案する。

提案した手法が実際に分類尺度として機能するかを音楽データと時系列データを対象として調査を行う。音楽には様々な種類があるが、特にクラシック音楽に着目する。音楽は、言語に依存しない特徴を持つ創作物の一つであり、歌詞を持たないクラシック音楽は、純粋な音のパターンと構造に作曲者の個性が現れると考えた。そこで本研究では、クラシック音楽に含まれる作曲者の特徴分析を試みる。時系列データでは、公開されている様々な種類のデータセットを対象に、データの特徴とそのデータを生成しているモデルの特徴を調査することを試みる。

音楽データにおける作曲者分類と時系列データ分類において、いずれも提案手法が圧縮を利用した尺度の性能を上回ることを示した。また、作曲者分類においては、作曲者の持つ特徴を頻度情報から実際に分析し、特徴となる長さについて示した。時系列データ分類においては、実際の応用を考慮し、分類性能だけでなく計算速度の観点から高速化を行い、計算量の削減を行った。上記の結果から、全部分文字列の出現頻度をもとに文字列データの情報量を計算する提案手法は、データの分類および特徴分析が可能であることを明らかにした。

本論文は、作曲者分類と時系列データ分類を対象に、最大確率分割情報量の計算を用いた分類手法の有効性を検証した。また、最大確率分割を行う過程で得られた分割方法から、作曲者の特徴的なパターンの長さについても分析を行ったものである。

Date of Submission (month day, year) : 01 04, 2024

Department of Computer Science and Engineering	Student ID Number D219302	Supervisors Kyoji Umemura Norihide Kitaoka
Applicant's name Ayaka TAKAMOTO		

**Abstract (Doctor)**

Title of Thesis	Music Classification using Maximum Probability Segmentation and its Application to Time Series Data
-----------------	---

Approx. 800 words

Human beings have created a variety of creations throughout their long history. These creations span across different forms such as music and literary works. Many works reflect the personality and thoughts of the creators. Finding the unique expression of the creator in these creations is an interesting problem. This research aims to focus on the features inherent in human creations and explore them from the perspective of computer science.

In general, classification involves estimating the class to which unknown data belongs using known data. In this process, the classification method being used is believed to capture some features from the data and classify it based on them. In other words, the ability to classify data implies capturing the features present in the data. While various methods have been proposed for data classification, we propose an approach that applies string processing techniques.

To investigate whether the proposed method functions as an actual classification scale, we conduct research focusing on music data and time-series data. Although there are various types of music, we particularly emphasize classical music. Music, being a creation with features independent of language, is considered to reveal the composer's personality in the pure patterns and structures of non-lyrical classical music. Therefore, in this study, we attempt to analyze the characteristics of composers in classical music. For time-series data, we aim to investigate the features of the data and the model generating the data across various publicly available datasets.

In both composer classification in music data and time-series data classification, the proposed method demonstrated superior performance to scales utilizing compression. Furthermore, in composer classification, we analyzed the features possessed by composers based on frequency information and presented information regarding the characteristic lengths. In time-series data classification, considering practical applications, we not only improved classification performance but also accelerated the process from the perspective of computational speed. From the results above, the proposed method, which calculates the information content of string data based on the frequency of partial substrings, clarified its capability for data classification and feature analysis.