

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ ЖАНРОВОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ МУЗИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ

Назарова І.А., к.т.н., доцент кафедри прикладної математики та інформатики, iryna.nazarova@donntu.edu.ua;

*Білозеров В.О., магістрант, viacheslavbelozarov7@gmail.com;
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», м. Покровськ, Україна*

Кількість різноманітних музичних композицій доступних у різних джерелах вже становить дуже багато екземплярів та їх чисто постійно зростає. Для підвищення ефективності пошуку та роботи з такими об'ємами інформації виникла закономірна ідея систематизації таких даних. Музичні композиції систематизують та класифікують за допомогою жанрів. Однак класифікація за музичними жанрами обмежена, причиною цього слугує те, що музичний жанр – поняття суб'єктивне та не існує точних ознак для визначення жанру конкретної композиції, тому виникає проблема у їх точній та послідовній характеристиці. Існує багато жанрів, які з'явилися завдяки з'явилися або на основі жанрів-попередників, або як комбінація з деяких жанрів, як наслідок, жанри перекривають один одного, і окремі музичні композиції можуть в різній мірі належати до кількох жанрів. Жанрова класифікація представляє собою логічне продовження у області вилучення інформації з музики. Класифікація музичних композицій – складна задача і виконується вона, як правило, людьми. Окрім того, що ця задача потребує значних витрат зусиль та часу, обов'язковою умовою є необхідність мати спеціальні знання та досвід у області класифікації музичних композицій, тому цей процес потребує автоматизації.

Актуальні проблеми, які можуть бути вирішені за допомогою автоматичної жанрової класифікації – створення рекомендацій для слухачів спеціальних сервісів на основі жанру, пошук спільнот, яким подобається деякий жанр, спрощений пошук музичних композицій, дослідження роботи людського мозку при розпізнаванні жанрів. Мета роботи – знайти найкращий алгоритм та комбінацію ознак для класифікації музичних композицій.

До основних задач класифікації музичних композицій можна віднести наступні:

- визначення набору даних для навчання;
- визначення ознак для класифікації;
- визначення алгоритму для класифікації;
- вилучення ознак з музичних композицій;
- класифікація та аналіз результатів.

Проаналізувавши існуючі рішення автоматичної жанрової класифікації музичних композицій було вирішено використати набір даних «GTZAN». Цей набір даних один із перших у даній області, а тому багато авторів у

своїй роботі використовують його для перевірки класифікації. «GTZAN» містить у собі тисячу композицій, які відносяться до десяти різних жанрів та на кожний жанр доводиться однакова кількість екземплярів, тому деякий жанр не зможе виділитися серед інших, а самі композиції вибиралися дослідниками вручну. Даний набір не є ідеальним, але він став свого роду «де факто» у області автоматичної класифікації музичних композицій, до того ж цей набір даних не захищений авторським правом, а тому є доволі доступним.

Існує два основних типів ознак для автоматичної жанрової класифікації – низькорівневі та високорівневі. Низькорівневі ознаки представляють собою числові значення, які описують сам сигнал. Вилучають їх у короткому часовому відрізку [1]. Підходи до вилучення високорівневих ознак розвиваються, однак ще не досягли досконалості, тому у більшості випадків для класифікації використовуються низькорівневі ознаки. Прикладами високорівневих ознак є ритм, біти, мелодія, акорди. Безпосередньо ознаки можуть бути одновимірними або багатовимірними. Одновимірні ознаки складаються з одного числа, яке представляє деякий аспект сигналу. Багатовимірні ознаки становлять набори об'єднаних значень. Якщо їх брати поодиноці – вони малоінформативні, але узяті разом можуть формувати закономірності. Оптимальний вибір ознак – ключ до успішної класифікації у будь-якій області.

У роботі для класифікації були використані наступні низькорівневі ознаки: частоти кольоровості, спектральний центр, спектральний відкат, середньоквадратичне відхилення, спектральний контраст, спектральна положість, частота переходу через нуль та двадцять мел-частотних кепстральних коефіцієнтів.

Для проведення порівняльної класифікації були використані наступні алгоритми: наївний байєсовський класифікатор та метод опорних векторів.

Наївні байєсовські класифікатори показують досить високу результативність у багатьох складних проблемах незважаючи на спрощені умови. До основних переваг наївного байєсівського класифікатора можна віднести відносно невелику вибірку для навчання, оцінки параметрів та класифікації [2].

Метод опорних векторів – популярний вибір при автоматичній жанровій класифікації. Основний принцип оптимальної поділяючої гіперплощини призводить до максимізації відстані між лінією, що розділяє різні класи, як наслідок, алгоритм більш впевнено виконує класифікацію [3].

У результаті класифікації за десятьма жанрами було встановлено, що на обраному наборі ознак метод опорних векторів показує кращий результат (середня точність класифікації 48%), ніж наївний байєсовський класифікатор (середня точність класифікації 42%).

Література

1. G. Tzanetakis; P. Cook. Musical genre classification of audio signals. IEEE Transactions on Speech and Audio Processing, 10(5):293-302, 2002.
2. Айвазян С. А., Бухштабер В. М., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика: классификация и снижение размерности. — М.: Финансы и статистика, 1989.
3. Nello Cristianini, John Shawe-Taylor. An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods. — Cambridge University Press, 2000. — ISBN 978-1-139-64363-4.

Анотація

Сформульована проблема жанрової класифікації музичних композицій. Визначена актуальність теми. Сформульовані основні задачі жанрової класифікації. Обраний набір даних для навчання алгоритмів. Обрані алгоритми для класифікації. Описані типи ознак для класифікації. Визначено набір ознак для класифікації. Проведена класифікація та порівняння результатів роботи алгоритмів.

Ключові слова: автоматична класифікація, жанр, ознаки, аналіз, SVM, Naive Bayes

Аннотация

Сформулирована проблема жанровой классификации музыкальных композиций. Определена актуальность темы. Сформулированы основные задачи жанровой классификации. Выбран набор данных для обучения алгоритмов. Выбраны алгоритмы для классификации. Описаны типы признаков для классификации. Определен набор признаков для классификации. Проведена классификация и сравнение результатов работы алгоритмов.

Ключевые слова: автоматическая классификация, жанр, признак, анализ, SVM, Naive Bayes

Annotation

The problem of genre classification of musical compositions is formulated. The relevance is defined. The main tasks of genre classification are formulated. Selected dataset for learning algorithms. Algorithms for classification are selected. The types of features for classification are described. A set of features for classification has been defined. The classification and comparison of the results of the algorithms is done.

Keywords: automatic classification, genre, feature, analysis, SVM, Naive Bayes