Синтаксичний аналіз та розпізнавання друкованих нотних текстів.

Савчинський Б.Д. Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем

Проблема розпізнавання нотних текстів, окрім безсумнівного практичного значення, приваблює також своїм внутрішнім науковим змістом. Зображення нотного тексту є яскравим прикладом об'єктів із складною, але цілком визначеною структурою, що дає змогу застосувати новітні методи структурного розпізнавання.

Задача розпізнавання нотних текстів формулюється так: задані множина всіх можливих зображень *X*, відома її підмножина *E*, яка може розумітись як множина ідеальних еталонних зображень нотних текстів та функція $f : E \times X \to R$ така, що *f(e,x)* характеризує, наскільки реальне зображення *x* відрізняється від ідеального зображення *e*. Необхідно побудувати алгоритм, який для кожного вхідного зображення *x* вказує таке еталонне зображення *e** з множини *E*, яке найменше відрізняється від *x*: $e^* = \arg\min_{e \in E} f(e,x)$ (1).

Складність задачі полягає у значній потужності множини *E* – кількість зображень у ній зростає експоненційно з довжиною музичного тексту. Але множина ідеальних зображень *E* нотних текстів може бути представлена генеративною моделлю свого породження. Саме завдяки цьому її елементи можна розглядати як речення у певних формальних мовах, які задаються за допомогою конструкцій, схожих на контекстно-вільні формальні граматики Хомського [1]. Однак специфіка нашої прикладної задачі полягає в тому, що музичний текст не є послідовністю елементарних символів, впорядкованою в одному напрямку. Елементарні музичні символи розташовано один відносно одного як в горизонтальному, так і в вертикальному напрямках. Структурний аналіз таких складних утворень потребує використання більш загальних конструкцій, ніж контекстно-вільні мови та граматики Хомського. Це так звані двовимірні контекстно-вільні граматики та мови, визначені та досліджені в [2]. Для будь-якої двовимірної контекстно-вільної граматики існує ефективний алгоритм розв'язку задачі (1), який не потребує повного перегляду елементів цієї множини. Цей алгоритм також наведений в [2]. Але дослідження специфіки зображень музичних текстів як об'єктів машинного аналізу дало змогу сконструювати алгоритм розпізнавання, який є на порядок ефективнішим за відомий загальний алгоритм. Саме такий алгоритм і був використаний авторами.

1. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. В 2 т. Т.1. Синтаксический анализ. – М.: Мир, 1978. – 614 с.
2. Schlesinger M.I., Hlavac. Ten lectures on statistical and structural pattern recognition. – Dordrecht/Boston/London: Kluwer Acad. Publ., 2002. – 519 p.