

УДК 004.056.523

Михайлович І.– ст. гр. СНМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗПІЗНАВАННЯ МУЗИКИ ІЗ ГЕНЕРАЦІЄЮ НОТНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Загородна Н.В.

Розпізнавання музики – це процес аналізу акустичного музичного сигналу із записом музичних параметрів, що змінюються в ньому. Традиційно в музиці для запису частоти і тривалості використовують нотний запис. У випадку із електронними пристроями зручнішим є представлення у форматі MIDI. Представлення музики в нотному записі не тільки дозволяє відтворити музичний твір, а і змінити його, провести аранжування та обробку.

Незважаючи на численні спроби вирішити проблему розпізнавання музики, до цього часу не існує універсальної системи розпізнавання, яка б змогла перевершити треноване вухо музиканта. Найскладнішою проблемою є те, що для алгоритмів розпізнавання кількість одночасно граючих звуків є дуже обмеженою, а також є сильним вплив ударних і перкусійних інструментів.

Розпізнавання монофонічного сигналу є практично вирішеною проблемою, хоча квантування тривалого сигналу із дискретними частотами та тривалостями може бути доволі складним для деяких сигналів, в першу чергу для голосу.

При розпізнаванні є доцільність провести декомпозицію проблеми розпізнавання на простіші і легше осяжні підпроблеми. В першу чергу поліфонічний аналіз фундаментальних частот та ритмічний аналіз завжди проводяться окремо та з використанням різних форм представлення інформації. Точний частотний аналіз може визначати які ноти активні в кожен момент часу, але не може визначити точно початок та кінець ноти. Ритмічний аналіз дозволяє розділити сигнал на чіткі часові сегменти і квантувати час змін в музичному сигналі.

Також дуже важливою є музикологічна інформація, адже за її допомогою можна визначити ймовірності появи певних нот, послідовностей нот, акордів, тощо.

Для досягнення мети сконцентровано увагу на двох типах алгоритмів: з одного боку динамічні алгоритми зв'язку, такі як нейронні мережі часу-затримки, з іншого боку геометричні алгоритми, такі як алгоритм k найближчих сусідів. Для їх роботи розроблено навчальний набір спектрограм обчислених для окремих поліфонічних мелодій. Після навчання алгоритм дає змогу визначати ноти нової мелодії базуючись на даних частотного спектру. При використанні нейронної мережі вихідний рівень формується із 94 нейронів, кожен для окремої ноти в діапазоні. Вектори, що в кожен момент часу представляються мережі, беруться із навчального набору, в той же час беруться вхідні дані, що належать відповідному спектральному відбитку.

При використанні методу k найближчих сусідів вектори асоціюються як записи в такий спосіб, що кожен прототип містить ноти, які утворюють даний звук. Під час процесу розпізнавання значення записів сумуються по стовпцях(нотах), що показує кількість нот, що знаходяться в k сусідніх ділянках цільового спектру. Як і для випадку із нейронною мережею, задається певний рівень допуску для кількості нот, і лише ноти, кількість яких виявиться більшою за рівень допуску, вважаються активними.

Підводячи підсумки, необхідно зазначити що не існує єдиного оптимального методу для розпізнавання музики, і кожна окрема реалізація показує себе по різному у різних типах задач, тому є сенс в проведенні консолідації результатів роботи.