В попередньому розділі було описано загальні відомості і методи, які необхідно реалізовувати, щоб вирішити задачу категоризації музичного контенту.

Звертаючись до блок-схеми представленій на рис. 1.11 виведемо фінальний алгоритм обробки окремого аудіо-файлу, музичної композиції.

а) Отримати вхідний аудіо-файл в форматі.

1) Якщо файл знаходиться в невідповідному форматі, або його неможливо зчитати, повернути «Помилка при зчитуванні даних».

2) Якщо дані було успішно зчитано, повернути повідомлення про це і перейти до наступного кроку.

б) Отриманий на попередньому кроці файл передати до «Модулю попередньої обробки».

1) Сформувати і додати запис з метаданими до таблиці метаданих.

2) Сформувати і додати запис з даними про місцезнаходження обробляємого файлу у загальну таблицю за місцезнаходженнями обробляємих файлів.

3) Зчитати передану адресу, для збереження результатів розрахунків і створити за цією адресою, за необхідністю, директорії згідно жанру, виконавцю і композиції, якщо їх недостає.

4) Сформувати і додати запис з даними про місцезнаходження результатів обробки у загальну таблицю за місцезнаходженнями результатів.

5) Зчитати вхідні параметри, згідно яких буде виконуватися обробка. До цих даних відносяться семпл-рейт, який буде використано при даун-сеплінгу вхідного запису. Довжина частини, за якою буде дрібнитися вхідний запис. Тип материнського вейвлету. Кількість октав і войсів, на які треба розкласти вхідний сигнал.

6) Спробувати звести вхідний двоканальний запис до одного каналу. У разі успіху перейти до наступного кроку, у випадку невдачі взяти лише перший канал і перейти до наступного кроку.

7) Зробити операцію даун-семплінга взявши відповідне значення кінцевого семпл-рейту отриманого на кроці б)5).

8) Зробити розбиття отриманого файлу на частини довжини відповідно до відстані переданої на кроці б)5)

9) Взяти лише ключові частини запису, а саме: 3 одиниці дроблення початку, з відступом від початку запису на одну одиницю дроблення, 3 одиниці дроблення 3 середини композиції, і 3 одиниці дроблення з кінця композиції, з відступом в одну одиницю дроблення від кінця запису.

10) Сформувати с отриманих частин масив даних, для кінцевої обробки і зберегти дані у відповідну директорію з обробленими даними.

11) Перетворити кожен аудіо-елемент масиву, отриманого на попередньому кроці, у масив бітів.

12) Застосувати НВП до кожного елементу масиву, отриманого на попередньому кроці. Зберігати дані про розрахунки кожної з 3 частин, окремо і звільнювати оперативну пам’ять.

в) Перейти до «Модулю пост-обробки».

1) Зчитати все таблиці з місцезнаходженнями результатів, отриманих на попередньому етапі.

2) Сформувати і зберегти таблицю-ключ, з конвертованими значеннями скейлу у частоти за октавами.

3) Сформувати, базуючись на отриманій на кроці в) 2) таблиці-ключі, згідно до запропонованого у попередньому розділі способу розділу частотних діапазонів, «Діапазон Низьких Частот», який у свою чергу складається з низьких-низьких та низьких-високих частот.

4) Сформувати, базуючись на отриманій на кроці в) 2) таблиці-ключі, згідно до запропонованого у попередньому розділі способу розділу частотних діапазонів, «Діапазон Середніх Частот», який у свою чергу складається з середні-низьких, середні-середні та середні-високих частот.

5) Сформувати, базуючись на отриманій на кроці в) 2) таблиці-ключі, згідно до запропонованого у попередньому розділі способу розділу частотних діапазонів, «Діапазон Високих Частот», який у свою чергу складається з високих-низьких та високих-високих частот.

6) Розпочати циклічний розрахунок, на кожному кроці якого буде виконано наступні дії.

- Взяти «ключі» «Діапазону Низьких Частот» і порівняти зі значеннями взятими з поточною частиною масиву НВП, отриманого, на попередньому етапі, для поточної композиції. Всі значення, що співпали з ключовими, внести до таблиці даних «Діапазону Низьких Частот», разом з даними, що відносились до цього ключа.

- Взяти «ключі» «Діапазону Середніх Частот» і порівняти зі значеннями взятими з поточною частиною масиву НВП, отриманого, на попередньому етапі, для поточної композиції. Всі значення, що співпали з ключовими, внести до таблиці даних «Діапазону Середніх Частот», разом з даними, що відносились до цього ключа.

- Взяти «ключі» «Діапазону Високих Частот» і порівняти зі значеннями взятими з поточною частиною масиву НВП, отриманого, на попередньому етапі, для поточної композиції. Всі значення, що співпали з ключовими, внести до таблиці даних «Діапазону Високих Частот», разом з даними, що відносились до цього ключа.

- Перевірити, чи це був останній крок, якщо ні, повторити попередні кроки, у разі закінчення аналізу діапазонів, перейти до кроку в) 7).

7) Застосувати адитивну згортку до отриманих на попередньому кроці даних, підсумовуючи значення стовпців згідно до кожної окремої з семи частин трьох ключових діапазонів, по кожній частині композиції.

8) Застосувати узагальнюючу (VMSD) згортку до кожного з 7 отриманих масивів чисел, кожного ключового діапазону, по кожній частині композиції.

Занести результати до фінальної таблиці VMSD згортки.

Під VMSD згорткою мається на увазі перехід від часового ряду до трьох ключових характеристик цього ряду: дисперсії, математичного сподівання і середньоквадратичного відхилення.

9) Зберегти у відповідну директорію результуючу таблицю отриманих розрахунків.

г) Перейти до виділення набору особистостей.

1) Забрати файл з розбиттям поточної аудіо-композиції і звести дев’ять окремих частин у єдиний запис.

2) Розрахувати і занести результати, находження абсолютного значення max, взятого за частотами дискретизованого сигналу, отриманого на кроці г) 1), до таблиці значень відповідно до жанру і назви композіції.

3) Розрахувати і занести результати, находження значення min, взятого за частотами дискретизованого вхідного сигналу, отриманого на кроці г) 1), до таблиці значень відповідно до жанру і назви композіції.

4) Розрахувати і занести результати, находження загальної суми значень частот дискретизованого вхідного сигналу, отриманого на кроці г) 1), до таблиці значень відповідно до жанру і назви композіції.

5) Розрахувати і занести результати, находження перцепційного діапазон гучності дискретизованого сигналу, отриманого на кроці г) 1), за міжнародним стандартом EBU, до таблиці значень відповідно до жанру і назви композіції.

6) Розрахувати за формулами (1.2)-(1.3) ZCR дискретизованого сигналу отриманого на кроці г) 1) і занести результати находження до таблиці значень відповідно до жанру і назви композіції.

7) Розрахувати за формулою (1.4) SF дискретизованого сигналу отриманого на кроці г) 1) і занести результати находження до таблиці значень відповідно до жанру і назви композіції.

8) Розрахувати SK дискретизованого сигналу отриманого на кроці г) 1) і занести результати находження до таблиці значень відповідно до жанру і назви композіції.

9) Розрахувати за формулою (1.5) SR дискретизованого сигналу отриманого на кроці г) 1) і занести результати находження до таблиці значень відповідно до жанру і назви композіції.

10) Розрахувати за формулою (1.6) SS дискретизованого сигналу отриманого на кроці г) 1) і занести результати находження до таблиці значень відповідно до жанру і назви композіції.

11) Розрахувати за формулами (1.8)-(1.14) MFCC дискретизованого сигналу отриманого на кроці г) 1) і занести результати находження до таблиці значень відповідно до жанру і назви композіції.

12) Додати вектор VMSD згортки поточної композиції до вектору значень поточної композиції у таблицю особистостей.

13) Зберегти отриману таблицю з векторами особистостей відповідно до кожної композиції.

д) Перейти до «Класифікатора» для побудування кластерів, на отриманих даних.

1) Зчитати таблицю особистостей отриману на попередньому етапі.

2) Типізувати дані таблиці перед подачею на вхід.

3) Передати типізовану таблицю на вхід методу К-середніх.

4) Отримати масив векторів, відповідно до розподілу композицій за кластерами.

5) Перевірити коректність отриманих кластерів і розрахувати точність і похибку.

Таким чином, після виконання всіх етапів наведеного вище алгоритму ми отримаємо автоматизовано категорізовані дані. Тож задачею дослідження є реалізація всього запропонованого алгоритму.