

Warszawa, 15 maja, 2007 r.

Ryszard Gubrynowicz, dr hab.
Polsko-Japońska Wyższa Szkoła Technik Komputerowych
ul. Koszykowa 86
00-008 Warszawa

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej mgr Krzysztofa Tyburka

pt. „Klasyfikacja instrumentów strunowych w multimedialnych bazach danych ze szczególnym uwzględnieniem artykulacji pizzicato”

1. Wstęp

Opiniowana praca składa się z 2 części - zasadniczej, która została przedstawiona do recenzji oraz dodatku uwzględniającego sugestie recenzentów uzupełnienia rozprawy w wybranych rozdziałach. Rozprawa w liczy 140 stron i jej tekst został podzielony na 10 rozdziałów. Jest ona bogato ilustrowana (56 rysunków). Wykaz literatury liczy 56 pozycji. Dodatek liczy 30 stron z uzupełnionym wykazem literatury do razem 71 pozycji.

2. Temat i zakres rozprawy

Opiniowana ma charakter zdecydowanie doświadczalny i głównym jej celem było wyznaczenie takiego zespołu parametrów opisującego strukturę dźwięków kształtowanych poprzez artykulację pizzicato, aby uzyskać optymalne wyniki klasyfikacji strunowych instrumentów muzycznych w oparciu o stworzone wektory cech. W pracy dokonano wszechstronnej analizy skuteczności algorytmów klasyfikacyjnych ze względu na uzyskiwaną dokładność klasyfikacji instrumentów muzycznych. Szczególny nacisk położono na możliwie daleko idące zminimalizowanie rozmiarów stosowanego wektora cech, umożliwiające efektywne przeszukiwanie bazy danych multimedialnych, bez istotnego pogorszenia wyników klasyfikacji.

3. Ogólna charakterystyka rozprawy

W rozdziale wstępnym pracy przedstawiono ogólne problemy związane z wyszukiwaniem informacji audio w bazach multimedialnych oraz przedstawiono deskryptory stosowane do opisu dźwięków, zarówno struktury fonicznej dźwięków muzycznych, jak i ich stylu, gatunku itp.

W pracy autor rozprawy postawił jako zasadnicze zadanie do rozwiązania określenie takiego wektora cech dźwięków strunowych instrumentów muzycznych, kształtowanych przy artykulacji pizzicato, który by umożliwił automatyczne rozpoznawanie przebiegów dźwiękowych oraz stworzenie wektora cech wyznaczonego na podstawie analizy tylko ich struktury widmowej. Moim zdaniem, autor chyba niepotrzebnie pominął problem doboru najbardziej skutecznego algorytmu klasyfikacyjnego strunowe instrumenty muzyczne w oparciu o stworzoną przez siebie parametryczną reprezentację dźwięków pizzicato. Zadanie doboru algorytmu klasyfikacyjnego, które niejako w sposób naturalny wynika z przebiegu prac doświadczalnych wykonanych przez autora rozprawy nie zostało wymienione zarówno we wstępie jak i w podsumowaniu pracy. Oba zadania, to jest określenie

optymalnego wektora cech oraz dobór najbardziej efektywnego algorytmu klasyfikującego strunowe instrumenty muzyczne w oparciu o zaproponowane deskryptory widmowe dźwięków pizzicato zostały w pracy wykonane.

Najbardziej istotne rozdziały dotyczące meritum rozprawy, a więc klasyfikacji strunowych instrumentów muzycznych na podstawie parametrycznego opisu fizycznej struktury dźwięków pizzicato to: rozdz. 4 (wraz z uzupełnieniem w dodatku, ss. 14-16) w którym omówiono problemy związane z parametrycznym opisem struktury dźwięków muzycznych, oraz rozdziały 6-9 obejmujące kolejno opis stosowanych algorytmów klasyfikujących wraz z zastosowanymi w pracy metodami eksperymentalnymi (rozdz. 6), przedstawienie przyjętej metody parametryzacji i opisu przyjętych próbek dźwiękowych wybranych 8 klas instrumentów strunowych, będących przedmiotem automatycznej klasyfikacji w oparciu o analizę dźwięków kształtowanych przy zastosowaniu artykulacji pizzicato. Wyniki automatycznej klasyfikacji zostały przedstawione w rozdziałach 8 i 9. Rozprawa jest zakończona krótkim podsumowaniem uzyskanych wyników i przedstawieniem zadań jakie należałoby zdaniem autora wykonać przy dalszym kontynuowaniu opisanych prac badawczych.

4. Uwagi krytyczne

Zasadniczym mankamentem opiniowanej pracy jest duża niespójność tematyczna poszczególnych rozdziałów. Umieszczono w nich wiele zbędnych informacji przepisując niekiedy wprost dane ogólnie znane z literatury, pomijając z drugiej strony istotne zagadnienia. Ta krytyczna uwaga dotyczy zwłaszcza rozdziałów 1,2,3, 4, 5 i częściowo 6. Już pierwszy rozdział, który zupełnie nie wiąże się z tematyką pracy, poświęcony zasadniczym elementom ruchu falowego budzi poważne zastrzeżenia. Znajduje się w nim wiele nieściśłych stwierdzeń, np. we wzorach 1.2 do 1.11 autor opisując rozchodzenie się fal w przestrzeni posługuje się liczbą falową, zamiast wektorem falowym. Z drugiej strony, wybranie jako współrzędnej x w wyżej wymienionych wzorach sygnalizuje, że autor myli równanie rozchodzenia się fali w ośrodku jednowymiarowym (o czym mówi przy wzorach 1.19 i 1.20) z równaniem rozchodzenia się jej w przestrzeni. W podpunkcie 1.1.4 pierwsze zdanie o interferencji jest nieściśle, autor bowiem stwierdza, że interferencja „jest zjawiskiem nakładania się dwa lub więcej fal harmonicznycych o tej samej długości i zbliżonej amplitudzie”, co by sugerowało, że interferencja nie zachodzi dla wszystkich rodzajów fal. Należy przypuszczać, że autorowi chodziło o określenie warunków powstawania fal stojących w przypadku, gdy długości (czy częstotliwości) fal nakładających się na siebie pozostają w stosunku harmonicznym.

W podpunkcie 1.2 poświęconemu podstawowym pojęciom fizycznym odnoszącym się do pola akustycznego (pole dźwiękowe nie jest terminem fizycznym) jest wiele nieściśłości, np. przy wzorze 1.27 parametr p_0 jest ciśnieniem odniesienia, czyli ciśnieniem atmosferycznym, natomiast lokalne zmiany ciśnienia określone wzorem 1.28 są ciśnieniem akustycznym, o czym autor już nie wspomina. We wzorze tym, dość nieszczęśliwie używa tego samego symbolu dla gęstości powietrza ρ , co kilka stron wcześniej na oznaczenie przesunięcia fazowego fali.

Podpunkty 1.2.1 i 1.2.2 są b. niestarannie napisane, a twierdzenie na przykład, że „jedynie jeden typ dźwięku ma dobrze określoną częstotliwość (str. 19) jest z gruntu nieprawdziwe, bowiem każdy dźwięk o powtarzającym się w czasie przebiegu ma „dobrze” określoną częstotliwość. To częstotliwość powtarzania decyduje o percepcji

