

Oponentský posudek na dizertační práci Ing. Michala Trzose

Název: Modern methods of time-frequency warping of sound signals

Shrnutí

Dizertační práce Ing. Michala Trzose v rozsahu 105 stran včetně příloh pojednává o návrhu algoritmů pro efektivní reprezentaci harmonických signálů s časově proměnnými parametry. Práce je členěna na 4 kapitoly, z nichž stěžejní kapitoly 1. *State of the art* a 3. *Research results* zabírají 22 a 43 stran.

V první kapitole se pojednává o modelování signálů skládajících se z časově proměnných harmonických komponent a o metodách odhadu jejich parametrů. Na příkladu je vysvětleno, že pro analýzu takových signálů běžné nástroje selhávají a jsou podrobně popsány Harmonická a Fan-Chirp transformace, které se zdají být pro analýzu takových signálů vhodnější. Jako vstupní parametry ale potřebují odhad průběhu základního kmitočtu f_0 a jeho změny a .

Ve třetí kapitole student popisuje odvození rychlé Harmonické transformace, identifikuje vznik zkreslení, který u ní vzniká a navrhuje způsob, jak zkreslení předcházet. Dále student prezentuje dvě metody pro odhad (lineární) změny základního kmitočtu a v jednom segmentu analyzovaného signálu. Tyto dílčí kroky jsou pak shrnuty do dvou algoritmů pro krátkodobou verzi rychlé Harmonické transformace. Kapitola je zakončena příklady aplikace obou algoritmů na reálné signály a jejich porovnáním s krátkodobou Fourierovou transformací.

V práci je citováno 86 pramenů a z data publikace stěžejních referencí je patrné, že téma je aktuální. Z uvedených studentových článků je vidět, že jádro práce bylo dostatečně publikováno.

Přínos

- Podle mého názoru je hlavním a původním přínosem práce návrh algoritmů pro odhad parametrů Harmonické transformace pomocí sbíraného logaritmického spektra a pomocí metody analýza syntézou.
- Dalším kladem je, že práce je napsána v angličtině.

Nedostatky

- Přestože je Harmonická transformace definována daleko obecněji, student se zaměřil pouze na případ lineární změny základního kmitočtu.
- V rovnicích v kapitolách 1.3.2–1.3.4 je objevuje proměnná γ , jejíž význam není dostatečně vysvětlen.
- Kódy v příloze B nejsou nikde v textu práce odkazovány. Některé uvedené skripty se ani nenachází na přiloženém datovém nosiči, takže je třeba kód s obtížemi překopírovat nebo přepsat. I po tom skripty nejdou spustit, protože volají funkci `segmentace`, která není nikde uvedena a ani na dat. nosiči se nenachází. Výchozí komentáře u funkcí `DHT`, `DHTF0` a `IFHT` dokazují, že jejich prezentaci student nevěnoval moc pozornosti.

Zhodnocení

I přes uvedené nedostatky se domnívám, že student je schopen samostatné vědecké práce a že dizertační práce odpovídá obecně uznávaným požadavkům k udělení akademického titulu Ph.D.

Otázky

1. Vysvětlíte prosím, jak přesně se liší Váš algoritmus Fast Harmonic Transform a implementace Fan-chirp transform popsané v
Weruaga, L., Képesi, M.: *The Fan-Chirp Transform for Non-Stationary Harmonic Signals*, Signal Processing 87, 6 (June 2007), 1504-1522.
a
Cancela, P., López, E., Rocamora, M.: *Fan Chirp Transform for Music Representation*, DAFx-10. Graz, Austria - 6-10 Sep. 2010.
2. Ukažte, jak by bylo třeba Váš algoritmus upravit, aby mohl být použit i pro nelineární změnu základního tónu.

Ve Vídni dne 12.5.2015

Ing. Zdeněk Průša, Ph.D.
oponent