

Posudek vedoucího bakalářské práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy

Autor:	Lucie Vomelová
Název práce:	Rhythm recognition
Stud. program:	obecná informatika
Rok odevzdání:	2024
Jméno a tituly vedoucího:	Mgr. Martin Mareš, Ph.D.
Pracoviště:	Katedra aplikované matematiky
Kontaktní e-mail:	mares@kam.mff.cuni.cz

Popis práce

Předložená práce se zabývá problémem rozpoznávání rytmu v nahrávkách hudebních skladeb. To je důležitý podproblém při zpracování zvuku a také se hodí při generování kroků do rytmických počítačových her, jako je například StepMania. Rozpoznávání rytmu je v plné obecnosti velmi těžké, takže se tato práce omezuje pouze na skladby s konstantním tempem (typicky populární hudba s elektrickým bubeníkem).

Úvod práce připomíná základní pojmy hudební teorie a základní techniky zpracování signálu v časové i frekvenční doméně. Následující části rozebírají jednotlivé podproblémy: hledání náběhů not, výpočet tempa včetně fáze a hledání rytmických celků. Každá část vysvětluje techniky nalezené v dostupné literatuře a jejich možné kombinace.

Závěrečná část práce je experimentální. Autorka implementovala většinu popsaných technik v Pythonu, otestovala je na 31 skladbách různých žánrů a na základě experimentálních výsledků techniky zhodnotila.

Hodnocení

Rozpoznávání rytmu je problém, o němž už bylo napsáno mnohé. Publikace ale často uvádí jen kusá experimentální data a mnohé techniky fungují jen na malém množství skladeb. Tato práce se snaží najít mezi těmito technikami nějaké skutečně použitelné, což se jí daří u náběhů, tempa a fáze, ale už méně u rytmických celků.

Teoretická část práce je napsána velmi přehledně, jednotlivé techniky jsou výstižně ilustrovány obrázky. Text je přístupný i čtenářům, jimž Fourierova transformace není denním chlebem.

Implementace je kvalitní, optimalizovaná spíš na správnost a přehlednost než na rychlost. Všechny algoritmy jsou dostupné jednak jako knihovna v Pythonu, jednak v podobě notebooků pro Jupyter, se kterými se snadno experimentuje.

Experimenty jsou provedeny a vyhodnoceny správně. Samozřejmě by se daly ještě zlepšit použitím většího vzorku skladeb, ale už na 31 skladbách je ledacos dobře vidět.

Práce je napsána čtivou angličtinou bez jazykových chyb. Použité zdroje jsou korektně citovány.

Práci proto doporučuji přijmout jako bakalářskou.

Celkové hodnocení: výborně

Práci navrhuji na zvláštní ocenění: ne

V Praze dne 30. května 2024
Martin Mareš