

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Аделина Пламенова Алексиева-Петрова

доцент в катедра КС, ФКСТ, Технически Университет – София

на дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“

в научна специалност „Компютърни системи, комплекси и мрежи“

Тема на дисертационния труд: *„Изследване и анализ на ефективни методи за времево и честотно мащабиране на говор“*

Автор на дисертационния труд: **инж. Емил Георгиев Френски**

1. Кратки биографични данни за кандидата

Емил Георгиев Френски завършва средното си образование в ТСЕ "А. С. Попов" (техник Радио и телевизия). Магистратура „Радиотехника“ завършва в ТУ-София (ВМЕИ). През 2015г. е зачислен като докторант на самостоятелна подготовка, специалност „Компютърни системи, комплекси и мрежи“ в ЮЗУ „Неофит Рилски“. Понастоящем е преподавател в ЮЗУ „Неофит Рилски“. След завършването си е заемал следните позиции: Технолог УКВ в ЦИРАТ - Електрон, асистент, старши асистент и главен асистент в ЮЗУ "Неофит Рилски".

2. Обща характеристика на дисертационния труд

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд на тема “Изследване и анализ на ефективни методи за времево и честотно мащабиране на говор” е изложен в 153 страници, 55 брой фигури, 5 брой таблици и 10 броя листинг на програми. Използвани са 175 информационни източника, от които 134 са англоезични, 34 са рускоезични и 7 са авторски. Дисертационният труд е

оформен в увод, четири глави, заключение, списък на приноси, списък на публикации и три приложения. След всяка глава са обобщени изводи и основните постигнати резултати.

Първа глава представлява описание на слуховия апарат и свойствата на човешкия слух и говорния апарат на човека на базата на акустичната теория, като е представен модел на говора във вид удобен за обработка. Определени са същността, приложението и ефективността при методите за времево и честотно мащабиране. Представени са основните алгоритми за мащабиране във времевата област и за мащабиране в честотната област. Избрани са етапите на анализ и синтез за повишаване на ефективността и са уточнени условията за приложимост при замяна на преобразуването на Фурие.

Втора глава изяснява причините за нестабилна работа на рекурсивни алгоритми за дискретно преобразуване на Фурие и разглежда известните методи за стабилизиране. Направен е анализ на рекурсивен алгоритъм от първи и втори вид, определени са предавателната и честотната му характеристика и изчислителната сложност за реализиране на алгоритъмите. Авторът е предложил решение, при което акумулираната в процеса на изчисляване на честотните коефициенти грешка периодично се нулира. Предложена е и структурна схема, решаваща проблема с дефазирането на честотните коефициенти. Разгледан е проблемът, свързан с прилагане на прозоречни функции в честотната област. Предложени са варианти за софтуерна и хардуерна паралелна обработка. Направен е анализ и е предложен метод за обратно преобразуване.

В трета глава е направен теоретичен анализ на метода на Брун и са определени математическата сложност за реализиране на алгоритъма и закъсненията, които се получават в резултат от обработката на сигнала. Предложени са филтърни структури за реализиране на метода и подобрена структура на филтрите от трите вида, както и на нова дървовидна структура.

Разработена е коригирана версия на дървовидната структура, реализираща алгоритъма на Брун. Предложен е нов насочен граф с оптимизирана пеперуда, нов метод за определяне на индексите на честотните коефициенти и на нетривиалните множители F_i . Предложени са метод за обратно преобразуване и насочен граф за обратно преобразуване. Програмно са реализирани методите за определяне на индексите и коефициентите и за обратно преобразуване на Брун.

В четвърта глава са представени резултати от експерименталното оценяване на теоретичните аспекти разгледани по-рано. Доказана е работоспособността на програма за плъзгащо преобразуване на Фурие в права и обратна посока, създадена по алгоритъм предложен във втора глава. Доказан е работоспособността на правото и обратно преобразуване чрез алгоритъмът на Брун и точността на алгоритмите за определяне на индексите на честотните коефициенти и нетривиалните коефициенти при алгоритъма на Брун.

3. Актуалност на проблема

Актуалността на разглежданата в дисертационния труд проблематика е безспорна, предвид съвременните тенденции на развитие в тази област свързани с повишаване на качеството на обработване на звука с утвърдените начини за преобразуване на сигналите и със създаване на нови методи за обработка на звукови сигнали. От голям теоретичен и практически интерес са изследванията, свързани с промяната на продължителността на звуков сигнал и повишаване или понижаване на честотата му (времево и честотно мащабиране).

Повишаването на ефективността на съществуващи алгоритми в тази област е актуален проблем, който трябва да отчита едновременно особеностите на методите за времево и честотно мащабиране на звукови сигнали и техните особености при говор, свързани с запазване на спектралната обвивка идентифицираща говорещия.

4. Познание на постиженията в научната област

В дисертационния труд са цитирани 175 литературни източника в изследваната научна област в реномирани международни списания и научни форуми, обхващащ периода от активно развитие на тази тематика. С това авторът показва отлична осведоменост и добро познаване на проблематиката.

5. Цел и задачи на дисертационния труд

Целта на дисертационния труд е *предлагане, изследване и анализа на ефективни методи за дискретно преобразуване на говорен сигнал от времевата в честотната област и обратно, които да заместят кратковременното преобразуване на Фурие при фазовия вокодер*. Кое в теоретично отношение се цели обосноваване на използваните преобразувания за анализ и синтез на говорен сигнал, а в практическо отношение изработването на алгоритми и схеми за тяхното успешно приложение.

За постигане на поставената цел правилно и адекватно са формулирани задачи за решаване, които включват: конкретизиране на понятието ефективност и определяне на изискванията, на които трябва да отговарят заместващите преобразувания; проверка на възможността за използване на плъзгащото рекурсивно преобразуване на Фурие за кратковременен анализ и синтез на говорен сигнал; проверка на възможността за използване на алгоритъмът на Брун за кратковременен анализ и синтез на говорен сигнал и проверка на работоспособността и ефективността на предложените алгоритми.

6. Адекватност на избраната методика на проектиране и изследване

Дисертантът е направил обстоен анализ и разглеждане на постиженията в областта на множество литературни източници на методите за времево и честотно мащабиране на звукови сигнали и техните особености при говор, свързани със запазване на спектралната обвивка идентифицираща говорещия. В

резултат на това е избрана честотната област, в която обработката на говорен сигнал предлага по-големи възможности в сравнение с времевата област. В дисертационният труд са проведени теоретични и експериментални изследвания на възможностите за използване на алтернативни форми за преобразуване на сигналите от времевата в честотната област и обратно.

Докторантът използва разнообразие от методи, които се взаимодопълват и представят точни и надеждни резултати за извеждане на изводи, вземане на решения и предначертаване на насоки за бъдещо развитие на повишаване на ефективността при времево и честотно мащабиране на звук. Използваните методи са: метод на описанието, табличен и графичен метод, методи за сравнение, методите на анализ и синтез и създаване на програмни реализации.

7. Приноси на дисертационния труд

Като резултат от работата по дисертационния труд са формулирани 10 приноса, които имат научно-приложен и приложен характер.

Научно-приложни приноси: 1. Предложен е нов насочен граф с регулярна изчислителна структура и оптимизирана пеперуда за алгоритъмът на Брун. 2. Предложен е нов метод за определяне на индексите на честотните коефициенти при алгоритъмът на Брун. 3. Предложен е нов метод за определяне на нетривиалните множители Fi във филтърните структури на алгоритъмът на Брун. 4. Предложен е метод и е създаден насочен граф с регулярна изчислителна структура за обратно преобразуване с алгоритъмът на Брун.

Приложни приноси: 1. Предложена е нова структурна схема, решаваща проблема с дефазирането на честотните коефициенти при плъзгащото преобразуване. 2. Предложено е решение за периодично нулиране на акумулираната грешка водеща до нестабилност на плъзгащото рекурсивно преобразуване. 3. Предложени са по-ефективни структурни схеми на филтрите от трите вида, както и нова дървовидна структура за алгоритъмът на Брун. 4.

Разработени са програми реализиращи правото и обратното рекурсивното преобразуване на Фурие. 5. Разработени са програми реализиращи методите за определяне на индексите и коефициентите при алгоритъмът на Брун. 6. Разработени са програми реализиращи правото и обратното преобразуване с алгоритъмът на Брун.

Приносите, за които претендира дисертанта, действително са получени и са изключително негово дело. Съществените приноси на дисертационния труд са отразени в научни публикации.

8. Публикации по темата на дисертацията

Във връзка с разработването на дисертационния труд докторантът е представил 4 самостоятелни публикации и 3 публикации в съавторство. Две от статиите са в конференции с международно участие, 4 са в сборници с научни трудове и една в списание. Не са представени данни за цитирания на тези публикации. Дисертантът има четири участия в научно-изследователски проекти финансирани от ЮЗУ "Неофит Рилски" по наредба 9.

9. Оценка на автореферата

Авторефератът отразява обективно основното съдържание на дисертационния труд. Той има ясна и логична композиция, и точно формулира тезите, научноизследователския инструментариум и постиженията на дисертацията.

10. Критични бележки и препоръки

Към представената дисертация нямам съществени забележки. Съществена е съдържателната част на дисертацията, която заслужава висока оценка.

Препоръчвам на докторанта да повиши качеството на публикационната си активност, като представи резултатите от дисертационния си труд в научни

издания, реферирани и индексирани във водещи международни бази данни, като Scopus, Web of Science и др.

11. Лично впечатление

Добрите ми впечатления от Емил Георгиев Френски са предимно от възможността да дискутирам с него определени аспекти на представения в дисертационния труд научно-изследователска работа на предварителната защита на дисертацията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Качествата на дисертационния труд, постигнатите резултати и приноси, както и тяхното популяризиране, са достатъчно основание да дам положителна оценка на представения труд. Дисертантът е постигнал поставените цели и задачи в дисертационния труд.

Дисертационният труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, на Правилника за неговото приложение, както и на Правилника за развитие на академичния състав. Приложеният към него автореферат отразява същността на изследването и коректно представя приносите от него.

Като се вземат предвид достойнствата на представения ми за рецензия дисертационен труд респ. *актуалност, значимост и полезност*, предлагам на научното жури да присъди на *Емил Георгиев Френски* образователната и научна степен „*доктор*” в научна специалност „Компютърни системи, комплекси и мрежи“.

28.08.2017г.

Рецензент:.....

(доц. д-р А. Алексиева-Петрова)