

РЕЦЕНЗИЯ

**на дисертационен труд
за придобиване на образователната и научна степен "доктор" в**

**област на висше образование – 5. Технически науки
професионално направление – 5.3 „Комуникационна и компютърна
техника“
докторска програма – Комуникационни мрежи и системи**

Автор: маг. Дионисия Антимос Даскалаки

**Тема: Детектиране и анализ през комуникационни канали на
физически характеристики на металите, чрез използване на
ултразвукови сензори**

Рецензент: проф. д-р Валентина Илиева Маркова

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

Развитието на комуникационните и компютърни технологии и масовото внедряване на сензорни системи промени ежедневието на съвременния човек. Основната цел на системите за събиране на данни е надеждно да събират, обработват, анализират и визуализират данни. В контекста на това е важна връзката между сигнали, данни и комуникационен канал, защото основната задача на една сензорна система е чрез събиране и обработка на данни да се постигне знание, което да подпомогне вземането на информирано решение.

Обезпечаването на комуникационния канал, чрез намаляване въздействието на различни смущения и шумови сигнали има съществено значение за качеството на регистрирана измервателна информация. За целта е необходимо да се използват подходящи математически модели и програмни средства за определяне и подтискане на смущаващи въздействия.

Използването на съвременни подходи за изследване и моделиране на различни въздействия и оценка на функционалността на цялостна система за измерване въздействието на приложени сили върху метални детайли и обекти определя актуалността на дисертационния труд.

Постигнатите научно-изследователски и приложни резултати са значими в научно-приложен аспект и могат да намерят множество приложения в съвременната индустрия.

2. Обзор на цитираната литература

В настоящия дисертационния труд е направен подробен литературен обзор на 123 източника. Разгледани са основни понятия, свързани със сензорни системи, както и съвременни подходи за моделиране и анализ на комуникационни канали. Направен е обзор на комуникационни интерфейси и стандарти за пренос на сензорна информация, както и на известни технически подходи за цифрова обработка на сигнали и редуциране на шумове в комуникационните канали за връзка. Направен е анализ на съществуващите методи за измерване на силови въздействия и на основни технически измервателни средства за регистрация на измерванията на силови натоварвания върху метали, детайли и конструкции и сензорни системи за измерване на натоварвания в различни сфери на индустрията. Представени са специфични подходи за прилагане на елементи от изкуственият интелект като инструментариум за прогнозен анализ в телекомуникационните системи по отношение на потребителите на комуникационни услуги и обработвания трафик.

Добрата интерпретация на литературния материал, задълбочения анализ и направените изводи доказват висока степен на познаване на състоянието на проблема от страна на докторанта.

В резултат са дефинирани целта на дисертационния труд и конкретните научноизследователски задачи.

3. Методика на изследване

Представените в дисертационния труд резултати са получени въз основа на теоретичен обзор, разработена методика за моделиране, прогнозиране и анализ на данните чрез програмни среди Matlab и LabVIEW. Направени са редица експериментални изследвания за оценка значимостта и съпоставимостта на разработени алгоритми за идентификация на имитирани случайни шумове и смущаващи въздействия, както и на модели за прогнозен анализ на сили на натоварване.

Направен е обективен анализ по отношение на използвани комбинации от работни преобразуватели при следене на натоварвания върху тестови детайли, както и прогнозно определяне на количествените изменения на приложените сили на въздействие. В допълнение е направен прогнозен анализ на потенциално количество обработени потребителски заявки относно предавана измервателна сензорна информация в имитирана трафична преносна среда във връзка с планиране на капацитета от обслужван системен трафик.

4. Приноси на дисертационния труд

Основните приноси са свързани с предложена концепция за изпитване и измерване на въздействието на приложени сили върху метални детайли и

обекти на основата на тензорезисторни преобразуватели. Дефинирани са общо пет научно-приложни и три приложни приноси.

Научно-приложни приноси:

- ✓ разработена е методика за идентификация на смущаващи въздействия, анализ на тензорезисторни измервателни данни и прогнозиране на капацитета на обслужвания трафик при прилагане на сили върху метали с компенсиране на влиянието на шумове и оптимизиране на обработваните потребителски заявки;
- ✓ селектирани са структури на изкуствени невронни мрежи с обратно разпространение на грешката на базата при Levenberg-Marquardt и Scaled Conjugate Gradient с различни активационни функции при приети показатели за качество за идентификация на Гаусов постоянен шум и Периодичен постоянен шум, както и цифрови сигнали с присъствие на посочените въздействия, в комуникационни канали за връзка;
- ✓ създадени са невронни модели при право разпространение на сигналите и обратно разпространение на грешката при различни обучаващи алгоритми за количествена идентификация на приложени работни тензорезистивни преобразуватели при следене и регистрация на сили върху метали;
- ✓ изведени са невронни структури с обратно разпространение на грешката и обобщени регресионни невронни мрежи за прогнозиране на потенциалните приложени силови натоварвания върху тестови метални образци при процедури по механично изпитване;
- ✓ синтезирани са модели на основата на изкуствен интелект за прогнозен анализ на обслужвания трафик в имитирани комуникационни звена с помощта на Generalized Regression Neural Networks, Feed-Forward Neural Networks и Cascade-forward Neural Networks при LM, SCG и BR обучаващи алгоритми с потвърдени предимства пред класическия регресионен анализ.

Приложни приноси:

- ✓ предложена е концептуална система за изследване на характеристиките на тензорезисторни сензорни елементи при измерване на сили върху метали с въведени модули за цифрова филтрация във връзка с редуциране на шумове и дескриптивен анализ на обработваните данни;
- ✓ изведени са линейни регресионни модели при включване на един и два работни тензорезисторни преобразувателя за прогнозен анализ на изменението на приложени силови натоварвания при изпитване на метални образци;

- ✓ получени са аналитични полиномиални модели на основата на регресионен анализ за прогнозен на потенциалния обслужван трафик с пакетни измервателни и специфицирани данни с отчитане и оценка на влиянието на управляемите фактори при имитирани телекомуникационни системи.

5. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

Основните приноси и резултати от дисертационният труд са представени в две публикации в списания и четири доклада, изнесени на конференции и публикувани в сборници с доклади. Три от публикациите са индексирани в Scopus. Докторантката има една самостоятелна публикация. Не ми е известно наличие на цитирания на публикациите.

Публикациите по дисертационния труд в количествено и качествено отношение напълно удовлетворяват изискванията за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“.

6. Авторство на получените резултати

От представените публикации става ясно, че докторантката е работила в екип съвместно с научния си ръководител и други изследователи, работещи в областта на дисертационния труд. Резултатите от изследванията са докладвани в утвърдени конференции и списания. Няма приложени разделителни протоколи, което ми дава основание да приема, че степента на лично участие на маг. Дионисия Даскалаки е значително за постигане на крайните резултати.

7. Автореферат и авторска справка

Представения автореферат е изготвен в обем от 51 страници и съответства на изискванията. Авторефератът напълно отразява основните моменти от дисертационния труд и постигнатите резултати. Посочени са научноизследователските и приложни приноси. Има приложен списък с публикации, както и абстракт на английски език.

Докторантката е приложила декларация за авторство.

8. Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

Дисертационният труд е оформен съгласно изискванията. Направените изводи правилно отразяват получените резултати, като значителна част от тях са интерпретирани с голям брой фигури и таблици.

Благодаря на докторантката, че се е съобразила с направените препоръки в предварителната рецензия и е отстранила всички забележки.

Препоръчвам на маг. Дионисия Даскалаки да продължи да работи усърдно и да публикува в научни списания с импакт фактор.

9. Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание **да предложи** да бъде придобита образователната и научна степен „доктор” **от маг. Дионисия Даскалаки** в област на висше образование – 5. Технически науки, професионално направление - **5.3 „Комуникационна и компютърна техника“**, докторска програма – **Комуникационни мрежи и системи**

17.06.2022 г.

Подпис: /п/
 /проф. д-р В. Маркова/