

РЕЦЕНЗИЯ

За дисертационния труд на маг. инж. Йорданка Любомирова Бонева на тема „Оптимизиране на трафик в градска среда“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по докторска програма „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката“, професионално направление: 5.2. „Електротехника, електроника, автоматика“

Рецензент: проф. д-р инж. Коста Петров Бошнаков, ХТМУ, София

1.Тема и актуалност на дисертационния труд

Темата на представения ми за рецензиране дисертационен труд е „Оптимизиране на трафик в градска среда“. Поставената цел е да се разработи математически модел за решаване на изследователска задача за оптимизиране на пътен трафик в градски тип транспортна мрежа. За обект на изследването е избрана мрежа от четири свързани, светлинно регулирани кръстовища, разположени по булевард „Шипченски проход“ в град София, България. За постигане на целта са формулирани шест задачи.

Актуалността на разработваната тема на дисертационния труд не подлежи на съмнение. С увеличаване на населението на градовете, промяната на начина на живот на жителите и при наличната пътна инфраструктура често явления са претоварванията на определени пътни участъци, което освен рязкото намаляване на средната скорост на придвижване е свързано с увеличаване на разхода на гориво и увеличаване на отделяните отпадъчни газове. Изследванията и намирането на оптимални решения за управление на трафика в градска среда може да доведе с разумни капиталовложения до намаляване на негативните му последствия.

2.Обзор на цитираната литература

В проекта за дисертационен труд са цитирани 122 литературни източника. От тях 103 са на латиница и 19 са на кирилица. Позоваването на литературни източници се среща основно в първа и втора глава, които имат обзорен характер. Считаю, че докторантът е в течение на съвременните научни достижения в предметна област на дисертационния труд.

3.Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Глава 1 е озаглавена „Модели на управление на транспортен трафик“ и има обзорен и въвеждащ в проблема характер. Въведени са основните термини, които се използват в дисертационния труд. Представени са модели на интензивност на трафика за основна транспортна мрежа (Cell transmission, Store-and-forward и Dispersion-and-store) и са анализирани условията, за които те са подходящи. Разгледани са възможностите за управление на трафика и стратегиите за управлението му в реално време.

В Глава 2 е направен анализ на йерархични оптимизационни задачи и модели. Математически е представен Store-and-forward модела. Разгледани са критериите за

оптимизация и са анализирани стратегии за управление. Представена е задачата за двуйерархична оптимизация за управление на градска транспортна мрежа и е направено сравнение с класическата оптимизационна задача.

В Глава 3, която е озаглавена „Разработване на йерархични модели за оптимизиране на транспортен трафик“ са поместени основните изследвания и получени резултати в дисертационната работа. Направени са кратки описания на симулационната среда Aimsun и софтуерната среда за оптимизация на светлинната регулация TRANSYT 15. За решаване на двуйерархичната оптимизация са използвани Matlab и безплатния софтуер YALMIP .

Направено е описание на избрания обект за изследване, който включва четири свързани светлинно регулирани кръстовища по протежението на бул. Шипченски проход в град София. Проведени са редица симулационни изследвания: Променят се настройките на зеления сигнал за светофарите на булеварда и малките улици пресичащи булеварда, като са използвани 10 показателя по които да се оцени дали настъпва подобрене или влошаване на придвижването;

За избраната целевата мрежа е извършена оптимизация на светлинната сигнализация на светофарни уредби с използване на софтуерните продукти Aimsun и TRANSYT. Подобренето се измерва с единадесет показателя на трафика;

Приложени са двуйерархична оптимизация и моделът Store-and-forward за оптимизиране на транспортната мрежа. Приложени са софтуерните продукти MATLAB с допълнителния инструмент за моделиране и оптимизация - YALMIP и Aimsun. Приложен е графичен модел на разглежданата градска мрежа;

Направена е оптимизация на продължителността на цикъла чрез двуйерархична оптимизация. Формализиран е Store-and-forward подходът в двуйерархичен оптимизационен проблем. Целта на изследването е разкриване на потенциала на двуйерархичната оптимизация за дължината на цикъла в мрежа от кръстовища;

Изследвано е влиянието на наличието на трамвайни спирки и паркирането на улицата върху трафика. Доказано е, че трамвайните спирки не влияят значително на показателите на трафика и замърсяването на околната среда. Значително по-негативно влияние оказва наличието на паркирани автомобили;

Изследвано е гъвкаво управление на светлинната сигнализация и влиянието му върху консумацията на гориво и замърсяването на въздуха. Демонстрирано е предимството му пред твърдото управление.

Глава 4 е озаглавена „Симулационни и числени експерименти, и резултати“. В нея е направено сравнение на резултатите от проведените симулационни изследвания в Глава 3. Разгледани са резултатите при следните симулационни експерименти: експеримент с реални данни, оптимизация на зеления светофар, оптимизация на цикъла и оптимизация с TRANSYT. В повечето случаи TRANSYT дава най-добри резултати. При

три от показателите, двуйерархичната оптимизация на зеления сигнал има предимство пред TRANSYT - интензивност, скорост и брой спирания.

Дисертационният труд завършва със: заключение – резюме на получените резултати, приноси на дисертационния труд, бъдещо развитие, публикации, цитирания, участие в проекти, декларация за оригиналност на резултатите и библиография.

4. Приноси в дисертационния труд

1. Съставен е математичен модел на градска пътна мрежа, регулирана със светлинна сигнализация, с цел симулационни изследвания и оптимизация на трафика
2. Проведени са симулационни изследвания за влиянието на настройките на зеления сигнал на светофарите.
3. Направена е оптимизация на светлинната сигнализация на светофарни уредби и на продължителността на цикъла чрез двуйерархична оптимизация.
4. Изследвани са влиянието на наличието на трамвайни спирки и паркирането на улицата върху трафика и гъвкаво управление светлинната сигнализация
5. Анализирани са резултатите от симулационните експерименти за случаите с реални данни, оптимизация на зеления светофар, оптимизация на цикъла и оптимизация с TRANSYT.
6. Сравнени са резултатите, които се получават в резултат на използване на двуйерархичната оптимизация на зеления сигнал и резултатите от софтуерния продукт TRANSYT.

5. Мнения за публикациите на дисертанта по темата на дисертационния труд

Към дисертацията е приложен списък от пет научни труда, от които четири са самостоятелни и един е с научния ръководител. Четири от тях са на английски език и един е на български. Две от публикациите по темата на дисертационния труд са индексирани в Scopus. Те са публикувани съответно в CompSysTech'20: ACM International Conference Proceeding Series, Ruse, June 2020 г. и IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020. Първият от тях е отличен доклад в съответната сесия и е награден с кристална статуетка. Една публикация е в Journal "Information Technologies and Control", 2019, една в Proceedings of the International Conference Automatics and Informatics'2019 и една в научното списание „Механика Транспорт Комуникации“, 2018. Забелязани са два цитата на последната публикация. Цитатите са в издания индексирани в Scopus.

6. Коментари, въпроси и забележки

Към дисертационния труд нямам съществени забележки. Считаю, че дисертацията би спечелила, ако обектът на изследване бъде представен с блокова схема в термините на теорията на автоматичното управление и за всяко изследване се формулират неговите управляващи, смущаващи и целеви променливи.

7. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд

Авторефератът е с обем 51 страници. В началото на автореферата е направена обща характеристика на дисертационния труд, която включва актуалност на проблема, обект и области на изследването, съдържание на дисертацията по глави, цел и задачи на дисертацията, апробация на дисертацията, списък на публикациите по дисертацията, цитирания и участие в проекти. Следва съкратено описание на съдържанието на глави от 1 до 4 от дисертационния труд, заключение, научно-приложни и приложни приноси, бъдещо развитие, благодарности, литература и декларация за оригиналност на резултатите. Считаю, че представеният автореферат съответства на дисертационния труд и отразява в пълнота направените разработки и изследвания.

8. Лични впечатления за дисертанта

Не познавам лично маг. инж. Йорданка Любомирова Бонева. Единствените ми впечатления, които са положителни, са от предварителната защита на дисертационния ѝ труд.

9. Заключение

Съгласно Правилника на ИИКТ за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности за образователно научната степен „доктор“ за професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, минималните изисквания са да бъдат постигнати 50 точки по групата показатели А и по Г - 30 точки. По групата показатели А, 50 точки се постигат с наличието на дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“. С приложените научни трудове докторантът е постигнал 130 точки по групата показатели Г, с които той надвишава многократно минималните изисквания.

В допълнение към изискванията са постигнати следните резултати: На една от статиите са забелязани два цитата, в издания, индексирани в SCOPUS, което носи по групата показатели Д 20 точки. Освен това има две участия в Национални научни проекти, което носи по групата показатели Е 20 точки.

Считаю, че представеният от маг. инж. Йорданка Любомирова Бонева дисертационен труд е написан на добро научно ниво, по тематиката му са направени пет публикации и има достатъчен брой научно-приложни и приложни приноси. Изпълнени са изискванията на Закона за РАСРБ, ПНСЗД и Правилника на ИИКТ.

Изложеното в рецензията ми дава основание да предложа на уважаемото научно жури да присъди на маг. инж. Йорданка Любомирова Бонева образователната и научна степен „доктор“ по докторска програма „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката“, професионално направление: 5.2. „Електротехника, електроника, автоматика“.

**NOT FOR
PUBLIC RELEASE**

8.02.2021г.

Проф. д-р инж. Коста Бошнаков