

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Васил Гуляшки

Относно: Дисертационен труд на ГЕРГАНА ПЕТКОВА МАТЕЕВА на тема
„Моделиране и оптимизация на комуникационни стратегии в
управление на информационни процеси” по докторска програма
„Информатика”, професионално направление 4.6 „Информатика и
компютърни науки”.

Със заповед № Заповед № 265/31.10.2025г. на директора на ИИКТ – чл.-кор. д.м.н. Светозар Маргенов - във връзка с процедурата за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки, докторска програма „Информатика” от Гергана Петкова Матеева с дисертация на тема „Моделиране и оптимизация на комуникационни стратегии в управление на информационни процеси“ съм включен в състава на Научното жури.

Като член на научното жури съм получил:

1. Дисертация за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ на български език.
2. Автореферат на български език.
3. Автореферат на английски език.
4. Научни публикации във връзка с дисертацията.
5. Други документи.

При оценката на дисертационния труд, определящи са условията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), ППЗРАСРБ (Постановление No. 26 от 13 февруари 2019 г.) и Правилника на ИИКТ за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България.

1. Съгласно чл. 27 (1) от ЗРАСРБ "дисертационният труд трябва да съдържа научни или научноприложни резултати, които представляват оригинален принос в науката. Дисертационният труд трябва да показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания".
2. Според чл. 27 (2) от ЗРАСРБ дисертационният труд трябва да бъде представен във вид и обем, съответстващи на специфичните изисквания на първичното звено. Дисертационният труд трябва да съдържа: заглавна страница; съдържание; увод; изложение; заключение – резюме на получените резултати с декларация за оригиналност; библиография.

Научен ръководител на дисертацията е проф. д-р Татяна Атанасова.

Актуалност на темата

Темата на дисертацията е изключително актуална с оглед на ролята на комуникациите в управлението на информационните процеси. В дисертацията се представя нова холистична хибридна рамка за оптимизация на комуникационни стратегии в разпределени

дигитални среди с ограничени ресурси. Основният принос е в разработването и валидирането на синергична комбинация от усъвършенствани евристични методи, по-конкретно ДНК-вдъхновена модификация на генетичните алгоритми и адаптивна апроксимация на целевите функции, с гъвкав архитектурен модел, който позволява тяхното ефективно прилагане на хетерогенни мобилни и IoT устройства. Това може да подпомогне в значителна степен ръководствата на фирмите в индустрията, които желаят да разработят ефективни комуникационни стратегии и да управляват оптимално информационните процеси в тяхната работа.

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Предоставеният ми за становище дисертационен труд е в обем от 135 страници, структуриран в увод, 3 глави, заключение, приноси, насоки за бъдещи изследвания, списък на публикациите, списък на забелязаните цитирания, декларация за оригиналност на резултатите и библиография от 137 литературни източника. В текста му са включени 48 фигури и 9 таблици.

Целта на дисертационния труд е да се разработят модели и методи за оптимизация на комуникационни стратегии в управление на информационни процеси.

За постигането на тази цел са дефинирани следните **задачи**:

- 1) Да се разработят евристични методи за оптимизация на комуникационни стратегии при управление на информационни процеси в дигитална среда.
- 2) Да се предложи модификация на генетичните алгоритми за оптимизация на комуникационни стратегии в управление на информационни процеси.
- 3) Да се предложи метод за подобряване на ефективността на генетичните алгоритми за целите на управление на информационни процеси.
- 4) Да се разработят модели, които позволяват ефективна реализация и прилагане на разработените евристични методи на хетерогенни мобилни и IoT устройства в разпределени дигитални среди с ограничени ресурси.
- 5). Да се предложи подход за оценка на ефекта от приложението на разработените модели и методи за оптимизация на комуникационни стратегии за управление на информационни потоци в разпределени дигитални среди.

Формулираните цел и задачи имат научен и научно-приложен потенциал за изследвания и приложение в областта на информатиката, информационните системи и технологии.

По дисертационния труд са представени **7 публикации**, които са в сборници с доклади на международни научни конференции. 6 от тях са индексирани и в Scopus. Всичките публикации са в съавторство, но в 6 от тях Гергана Матеева е първи автор. До момента те имат забелязани 22 цитирания. Представените публикации дават основание да се приеме, че изследването има необходимата публичност.

ПРИНОСИ

Приносите са групирани в три основни категории:

1. Методологичен принос: Разработени са два нови подхода за подобряване на ефективността на генетичните алгоритми в мрежови среди:

➤ ДНК-вдъхновена модификация на генетичен алгоритъм: Предложена е и е валидирана нова репрезентация, използваща сдвоени хромозоми с инвертирани битове. Този

метод подобрява изследването на пространството на търсене и поддържа разнообразието на популацията, осигурявайки по-стабилни решения за сложни оптимизационни проблеми в сравнение със стандартните ГА.

➤ **Адаптивен метод за апроксимация на изчислително скъпи целеви функции:** Разработена е нова техника, използваща полиноми на Лагранж за апроксимация на времеемки целеви функции. Този подход значително намалява изчислителния и комуникационния трафик, правейки приложението на ГА осъществимо на устройства с ограничени ресурси. Адаптивният характер на апроксимационния набор представлява самооптимизиращ се механизъм в рамките на самия алгоритъм.

2. Архитектурен принос: Създаден е нов архитектурен модел за практическо внедряване на изчислително интензивни оптимизационни алгоритми (като ГА) на хетерогенни мобилни и IoT устройства с ограничени ресурси. Новостта на тази архитектура се крие в синергичната комбинация от:

- **Асинхронни комуникационни протоколи:** Моделът минимизира необходимостта от честа синхронизация между централния сървър и клиентите, смекчавайки проблема с „най-бавния клиент“, често срещан в разпределените системи.

- **Модулно и буферирано управление на данни:** Специфичното използване на механизми като Android Content Providers служи като обобщен модел за разделяне на взаимодействието с потребителя от изчисленията на заден план, осигурявайки отзивчивост на системата и ефективна локална обработка на данни. Това съвместно проектиране на алгоритъм и архитектура е значителен принос към областта на Edge AI и разпределения интелект.

3. Приложен принос: Разработен е цялостен приложен модел за интелигентен мониторинг и обработка на данни в областта на интелигентното земеделие, валидиран чрез проекта „Интелигентно животновъдство“. Валидацията е многостранна, като използва:

- **Количествени метрики за производителност:** Строга оценка с помощта на стандартни метрики като средна абсолютна грешка (MAE) и средноквадратична грешка (RMSE) за доказване на прогнозната точност и ефективността на оптимизационните алгоритми.

- **Качествен стратегически анализ:** Извършен е SWOT анализ, който контекстуализира силните и слабите страни на системата и валидира нейните проектни решения спрямо ключови предизвикателства в домейна като качество на данните, оперативна съвместимост и ресурсни ограничения.

Може да се приеме, че представените резултати в достатъчна степен покриват обхвата на поставените цел и задачи.

Авторефератът на български език в обем 45 стр. и представя дисертационния труд.
Авторефератът на английски език в обем 48 стр. и представя дисертационния труд.

КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ

- 1) Подредбата на главите в дисертацията е малко обърквана. Би трябвало след обзорната глава да се разгледат моделите за комуникационни стратегии, които се предлагат и след това да се премине към методите за евристична оптимизация на комуникационни стратегии. Тоест местата на Глава 2 и Глава 3 би трябвало да се разменят.
- 2) Части от Глава 2 и Глава 3 могат да преминат към обзорната Глава 1 (например т. 2.4, т. 3.5, 3.6, 3.7 и 3.8).
- 3) Преди представените графики на фигури 2.5-2.8 и 2.12-2.14 следва да се дадат данни за тестваните задачи и евентуално да се представи тяхната формулировка в аналитичен вид.
- 4) Валидирането на цялостната предложена хибридна рамка за оптимизация на комуникационни стратегии върху приложен модел за интелигентен мониторинг и

обработка на данни в областта на интелигентното земеделие би трябвало да се опише подробно.

- 5) В дисертацията са забелязани някои изрази, които могат да се подобрят стилистично, а също и малък брой правописни грешки. Освен това заглавията на таблиците би трябвало да се поставят над таблиците, а не под тях.

ЗАКЛЮЧИТЕЛНА КОМПЛЕКСНА ОЦЕНКА

Направените технически забележки не омаловажават приносите на дисертацията. Считам, че представеният дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание да предложа на уважаемия Научен съвет да даде образователната и научна степен „Доктор” на **Гергана Петкова Матеева** в професионално направление – 4.6 Информатика и компютърни науки, докторска програма – „Информатика”.

24.11.2025 г.

гр. София

