

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд на Диелза Шани Бериша (Diellza Shani Berisha)
на тема „Optimization Strategies and Algorithms for Solving Health System Problems During a
Pandemic“, Докторска програма „Информатика“,
проф. направление 4.6. „Информатика и компютърни науки“

Член на научното жури: проф. д.н. Даниела Иванова Борисова – ИИКТ-БАН

Съгласно заповед № 176/29.06.2026 г. на Директора на ИИКТ-БАН съм определена да бъда член на научното жури, а съгласно протокол от проведеното първо заседание съм избрана да подготвя становище. За целта съм получила всички документи, представени от докторанта по процедурата.

1. Актуалност на дисертационното изследване

Изследването, представено в дисертацията, разглежда интересна и актуална тема, свързана с оптимизационни стратегии за решаване на проблеми в здравната система по време на пандемия. Пандемичните ситуации поставят едновременно задачи по прогнозиране на епидемиологичното развитие, оценяване на бъдещото натоварване на болничната система, разпределение на ограничени болнични и интензивни ресурси, управление на пациентски потоци и оценяване на устойчивостта на взетите решения при промяна на търсенето и капацитета. Поради това здравните системи трябва да решават сложни пандемични проблеми, използвайки динамични оптимизационни задачи, стохастично програмиране и прогнозни епидемиологични алгоритми. Тези методи адресират ключови предизвикателства като недостиг на ресурси, ограничения в болничния капацитет и логистика на потока от пациенти чрез динамично преразпределяне на доставките, прогнозиране на пикове на инфекциите и формулиране на планове за справедливо разпределение. Това ми дава основание да смятам, че темата на дисертационното изследване е навременна и актуална.

2. Аналитична характеристика

Дисертацията е с общ обем от 188 страници и е структурирана по следния начин: заглавна страница, съдържание, Благодарности, структура на дисертацията, пътна карта на дисертацията, списък със съкращения, въведение, 4 глави, заключение – обобщение на получените резултати, приноси по дисертацията, списък на публикациите по дисертацията, декларация за оригиналност, библиография и 2 приложения. Представената по този начин структура отговаря на изискванията на чл. 27, ал. (2) от Правилника за прилагане на Закона

за развитие на академичния състав в Република България. Изследванията са подкрепени от 36 фигури, 58 таблици и 125 библиографски източника.

На страница 15 целта на дисертационното изследване е формулирана като *„да се разработи и оцени интегрирана хибридна рамка за подпомагане на вземането на решения, която комбинира епидемиологично прогнозиране, разпределение на ресурсите, базирано на оптимизация, и симулация на дискретни събития за подобряване на работата на здравната система по време на пандемични условия“* и 8 задачи за нейното внедряване.

Глава 1 предоставя преглед на литературата и теоретична основа. Разглежда се многоизмерното въздействие на пандемите и се анализират съществуващите подходи в епидемиологичното прогнозиране, оптимизацията на здравните операции, координацията на веригата за доставки, компромисите между икономиката и здравеопазването, оптимизация, съобразена с капитала и вземане на решения в реално време. Тук са идентифицирани пропуските, които мотивират дисертационното изследване.

В Глава 2 е описана предложена интегрирана хибридна рамка за подпомагане на вземането на решения. Тя определя обхвата на проблема, допусканията за моделиране, системната архитектура, епидемиологичния компонент, модела на здравните ресурси, стратегията за оптимизация, симулационния слой и адаптивния работен процес. Главата представя методологичната основа за свързване на прогнозирането, предписването и оперативната валидация.

Глава 3 разглежда емпирични данни, параметризация и експериментален дизайн за казуса COVID-19 в Косово. Представени са източници на данни, логиката за включване на общини, проверки за надеждност, производни индикатори, предварителна обработка, нормализация, подготовка на входни данни в MATLAB и проектиране на сценарии, необходими за експериментите SEIR-kNN, MILP и DES.

Глава 4 съдържа изчислителни резултати и анализ. Представени са резултатите от прогнозирането и оценката на търсенето на SEIR-kNN, резултатите от разпределението на болници, базирани на MILP, резултатите от симулацията на болничната работа, базирана на DES, и интегрираната оценка на рамката SEIR-kNN-MILP-DES чрез показатели като точност на прогнозата, търсене в болниците и интензивните отделения, използване, осъществимост на трансфер, време на чакане, пропускателна способност, незадоволено търсене и устойчивост.

3. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд

Използваната методология, базирана на анализ, емпирична подготовка, прогнозиране, оптимизация и симулация, е подходящо избрана и допринася за постигане на поставената цел и формулираните задачи в дисертацията.

Основната идея е добре структурирана: SEIR-kNN → MILP → DES, т.е. прогнозиране → оптимизация → оперативна проверка. Предложеният хибриден модел съчетава интерпретируемостта на SEIR модела с локално адаптиране на параметрите посредством kNN. Това е разумен подход при малък набор от общински данни, тъй като позволява да се избегне предположението, че всички общини имат идентична динамика. Добре е поставен акцентът върху ограниченията на ресурсите, несигурността и регионалното разпределение на капацитета. Емпиричният пример с Косово е логично свързан с проблема за ресурсно ограничена здравна система.

4. Преценка на публикациите по дисертационния труд и оценка за степента на личното участие

По темата на дисертационния труд докторантът е представил 4 публикации, 1 от които е приета, но без приложен документ и поради това не се оценява. Всички публикации са на английски език, като за оценяваните 3 публикации докторантът е първи автор. Това ми дава основание, да считам, че резултатите в представения дисертационен труд са лично дело на докторанта. 2 от публикациите са индексирани в Scopus, а третата е публикувана в не реферирано издание с научно рецензиране. Една от индексираните публикации в Scopus е с SJR. Така, за група Г, общата сума на показателите е 32 точки, което удовлетворява критериите на Българската академия на науките и специфичните изисквания на ИИКТ-БАН, а също и минималните национални критерии за придобиване на образователната и научна степен „доктор“.

5. Приноси

Основните постижения в дисертационен труд имат характер на научни и научно-приложни приноси, които обогатяват научна област с нови знания и се свеждат до:

- (1) Предложена и разработена е интегрирана изчислителна рамка, която свързва епидемиологично прогнозиране, оптимизация на ресурсите и дискретно-събитийна симулация в единна архитектура на система за подпомагане вземането на решения.
- (2) Предложена е комбинация от SEIR и kNN, която позволява адаптиране на епидемиологичните параметри към различни общински характеристики.
- (3) Разработен е MILP подход за координирано разпределение на пациенти между болнични структури при ограничения на капацитета и трансферите.
- (4) Интегрирана е DES верификация, чрез която оптимизационните решения се оценяват при стохастични пациентски потоци, претоварване на отделението за интензивно лечение и ограничения относно персонала.

6. Автореферат и авторска справка

Представеният автореферат е в обем на 51 страници, достоверно отразява съдържанието на дисертационния труд и съответстват на изискванията на ЗРАСРБ и ППЗРАСРБ. От направения обзор, както и от публикуваните резултати по темата на дисертационното изследване може да се установи, че докторантът добре познава естеството на изследваната проблематика. Като допълнително доказателство за авторските резултати е проверката за плагиатство, направена чрез iThenticate, която показва 5% индекс на подобие.

7. Критични бележки, въпроси и препоръки

Дисертационният трудът се отличава с актуална и обществено значима проблематика; ясно дефинирана изследователска цел; логична методологична структура; интеграция на SEIR-kNN, MILP и DES; експериментална проверка чрез казус от Kosovo COVID-19; количествени резултати; практическа приложимост; критично отношение към ограниченията на разработката.

Препоръчвам публикуване на резултатите във видими и индексирани списания в световните бази.

8. Заключение

Дисертационното изследване убедително демонстрира, че докторантът притежава теоретични знания и практически умения в областта на информатиката и компютърните науки, както и доказани способности за самостоятелна научна изследователска работа. Представеният дисертационен труд е в съответствие с изискванията на Закона за развитие на Академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане и Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ-БАН. Всичко това ме мотивира да дам категорично положителна оценка и да предложа на уважаемото Научно жури на Диелза Шани Бериша (Diellza Shani Berisha) да бъде присъдена образователната и научна степен „Доктор“ по докторска програма „Информатика“, професионално направление 4.6. „Информатика и компютърни науки“.

25.08.2026

Член на

