

РЕЦЕНЗИЯ

Относно: дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ на **тема** „Дълбоко учене при решения за интелигентни домове за хора с проблеми“ („Deep Learning Approach in Smart Home for Disabled People Solutions”), област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Информационни системи и технологии, информатика и компютърни науки)

Автор: Нехмех Фахри Рмейти (Nehmeh Fakhri Rmeiti)

Изготвил рецензията: проф. д.н. Борислав Панайотов Стоянов

Документи по процедурата

По процедурата получих документите в електронен вид. Запознах се добре с всеки един от тях. Установих, че те са в съответствие със свързаните им правилници и законовите изисквания.

Основни положения в дисертационния труд

Основната цел на това изследване е да се разработи и внедри модел на изкуствен интелект, който може точно да разпознава емоциите в речта в реално време, като се фокусира по-специално върху емоциите, които сигнализират за нужда от помощ. Тази система би могла да осигури решаваща подкрепа в ситуации, в които традиционните методи за комуникация може да се провалят, предлагайки жизненоважна мрежа за безопасност за възрастни хора и хора с увреждания, живеещи сами или в домове за възрастни хора. Смятам, че темата е актуална поради това, че

използването на технология за емоционален анализ при наблюдение на интелигентни домове в реално време има потенциал значително да подобри безопасността и качеството на живот като се справи с възможните инциденти.

Втора глава разглежда съществуващите изследвания и технологии за разпознаване на емоции чрез изкуствен интелект, като акцентът е върху приложенията им в интелигентни домове за възрастни и хора с увреждания. Представя се развитието на емоционалния анализ чрез машинно и дълбоко обучение, както и ролята на езиковите модели като BERT и RoBERTa за текстово разпознаване на емоции. Разглеждат се множество изследвания – от анализ на текстове на арабски език и емоции в социалните мрежи, до мултимодални системи, които комбинират глас, изражения на лицето и носими устройства. В сравнителния анализ се подчертава, че дълбоките модели като BiGRU и LLM (напр. ChatGPT и DeepSeek) постигат изключително висока точност, но изискват големи и специфични за възрастните набори от данни. Мултимодалните подходи се открояват като най-ефективни, тъй като съчетават информация от глас, текст, лице и физиологични сигнали. Основните пропуски в изследванията са свързани с липсата на достатъчно данни, включващи възрастни хора, както и с проблеми с поверителността и обяснимостта на моделите. Глава 2 завършва с извода, че бъдещите разработки трябва да се фокусират върху създаване на мащабни, етични и мултимодални системи за емоционално разпознаване, пригодени за реални умни домове.

Глава трета представя методологията за изграждане на система за разпознаване на емоции чрез преобразуване на реч в текст и последващ анализ. Използвани са два типа набори от данни — за “Speech-to-Text” и за “Text Emotion Detection”, обработени чрез изчистване, балансиране и лемматизация. За разпознаването на реч са тествани три модела – SpeechRecognition, Vosk и Whisper, като Whisper показва най-висока

точност с 75% коректни транскрипции. За текстовото разпознаване на емоции са приложени класически машинни алгоритми (Naïve Bayes, KNN, Logistic Regression, SVM, Decision Tree и Random Forest), както и LSTM невронни мрежи. Резултатите показват, че CountVectorizer превъзхожда TF-IDF при повечето модели, като най-високата точност (91%) е постигната чрез Naïve Bayes. Разработени са две архитектури на LSTM, като втората достига 78% точност спрямо 47% при първата. Главата завършва с извод, че комбинацията от подходящи техники за предварителна обработка и оптимизирани DL архитектури значително подобрява откриването на емоции от речеви и текстови данни.

В Заключение се представят основните резултати и приноси от изследването. Изградена е интегрирана система, която комбинира речево разпознаване и анализ на текстови емоции, демонстрирайки практическа приложимост в интелигентни домове. Моделът Whisper показва най-висока ефективност при транскрипцията на реч, а сред класическите ML модели Naïve Bayes и Random Forest постигат водещи резултати с 91% точност. Вторият LSTM модел доказва, че по-дълбоките невронни архитектури могат да постигнат стабилна генерализация с 78% точност. Хипотезите са частично потвърдени – CountVectorizer превъзхожда TF-IDF, а усъвършенствани LSTM структури могат да надминат класическите модели. Изследването показва потенциал за реално внедряване на “Speech-to-Text Emotion Detector” в умни домове за повишаване на сигурността на възрастни и хора с увреждания. Препоръчва се бъдеща работа върху мултиезикови модели, по-големи и стандартизирани набори от данни и подобряване на точността на дълбоките архитектури.

Компетентност на докторанта

Смятам, че Нехмех Фахри Рмейти (Nehmeh Fakhri Rmeiti) има необходимия опит и познания в представената тематика, което е видно от

шестте представени публикации по дисертационния труд. Публикации [1] и [6] са в IEEE Xplore Digital Library и индексирани в Scopus, 36 т., а публикация [3] е глава от монографичен труд.

Приноси в дисертационния труд

Приемам следните научно-приложните приноси в представената дисертация:

1. Интегрирано разпознаване на емоции, базирани на реч и текст. Представено е сливане на анализ на емоциите с преобразуване на реч в текст.
2. Изследвана е оптимизация на подходите за предварителна обработка за разпознаване на емоции чрез различни подходи за предварителна обработка на текст, включително векторизация (CountVectorizer, TF-IDF и GloVe вграждания), лематизация и премахване на стоп-думи.
3. Извършена е оценка на различни модели за разпознаване на реч чрез оценяване и сравняване точността и недостатъците на моделите SpeechRecognition, Vosk и Whisper за преобразуване на аудио вход в текст.
4. Създаден е модел, базиран на LSTM, в който са интегрирани два LSTM дизайна, демонстрирайки увеличение на точността от 47% в първата архитектура до 78% във втората.

Възможности за използване на получените резултати

Резултатите може да се приложат в реални NLP задачи, като анализ на настроенията, класификация на текст и извличане на информация в области като обслужване на клиенти, здравеопазване и правен анализ. Техниките за подготовка на текст, като например вграждането на CountVectorizer, TF-IDF и GloVe, помагат за трансформирането на суровия текст в смислени числови представяния. Лематизацията и премахването на стоп-думи намаляват шума и подобряват ефективността и точността на

модела. Алгоритмите може да се използват в за подобряване на производителността на машинното обучение, базирано на текст.

Публикации по дисертационния труд

Пряко по дисертационния труд са постигнати две реферирани публикации в IEEE Xplore Digital Library. Представени са и още три публикации в нереперирани издания.

Автореферат

Авторефератът кратко и точно отразява всички концепции, които са заложи в дисертационния труд.

Забележки

Интегрираното разпознаване на емоции е представено като комбинация на съществуващи технологии, без ясно да се аргументира как предложеното решение запазва конфиденциалността на критичните медицински данни.

Заклучение

Представената дисертация за присъждане на научната степен „доктор“ по област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Информационни системи и технологии, информатика и компютърни науки), е напълно завършен труд, съдържащ научно-приложни и приложни резултати, които са оригинален принос в науката. Той показва, че докторантът притежава необходимите теоретични и практически знания по научната специалност и е способен на самостоятелни научни изследвания. Дисертацията отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за прилагане на ЗРАСРБ.

Давам положителна оценка на представения дисертационен труд
„Дълбоко учене при решения за интелигентни домове за хора с проблеми”
(„Deep Learning Approach in Smart Home for Disabled People Solutions”) с
автор Нехмех Фахри Рмейти (Nehmeh Fakhri Rmeiti).

Варна

подпис:

15.01.2026 г.

(проф. д.н. Борислав Стоянов)