



Рецензия

по конкурс за заемане на академична длъжност

„доцент“

в област на висше образование: 5. Технически науки, към секция:

„УРСМ“,

по професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и

автоматика,

научна специалност „Елементи и устройства на автоматиката и

изчислителната техника“,

за нуждите на Институт по роботика - БАН, обявен в ДВ бр. 39 от 13 май

2025 г.

Рецензията е изготвена от: **Проф. д-р Иван Николов Чавдаров**, Софийски Университет „Св. Климент Охридски“, 4.6. Информатика и компютърни науки, в качеството ми на член на научното жури по конкурса съгласно Заповед № 79/17.07.2025г. на Директора на Институт по роботика - БАН.

За участие в обявения конкурс е подал документи единствен кандидат:

гл. ас. д-р Вania Димитрова Маркова, Институт по роботика – БАН, секция „УРСМ“.

I. Общо описание на представените материали

1. Данни за кандидатурата

Представените по конкурса документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Институт по роботика – БАН.

За участие в конкурса кандидатът Вania Маркова е представила списък от общо 18 заглавия, в български и чуждестранни научни издания и научни форуми, 0 студии, 0 монографии, 0 книги, 0 свидетелства и патенти, 0 учебници и учебни пособия. Десет от представените публикации са отделени като реферирани издания съгласно критерии В4 от ППЗРАС. Представени са и 0 на брой други документи (във вид на служебни бележки и удостоверения от работодател, ръководител на проект, финансираща организация или възложител на проект, референции и отзиви, награди и други подходящи доказателства).

подкрепящи постиженията на кандидата. Общия брой точки на кандидата спрямо Правилника за прилагане на закона за развитието на академичния състав в републике България е **330 за показател В** (при необходими 100), **240 за показател Г7** (при необходими 200) и **260 за показател Д** (при необходими 50), което удовлетворява изискванията за заеманата длъжност.

Бележки и коментар по документите.

Всички представени документи отговарят на изискванията и правилниците на Институт по роботика – БАН.

2. Данни за кандидата

Гл. ас. д-р Ваня Маркова е завършила Висше образование със специалност "Математика", квалификация "Математик със специализация информатика", Пловдивски университет "Паисий Хилендарски". Дипломната и работа е на тема "Индиректни командни файлове за PDP 11. Разработка и Приложение". Защищава докторска дисертация в институт по системно инженерство и роботика със заглавие „Методи и алгоритми за описание поведението на автономен мобилен сензорен агент“ през 2013г. От 2008г. работи като изследовател, от 2013 – асистент, а от 2014г. е главен асистент, в Институт по Роботика - БАН.

3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата

Научната работа и резултати на Ваня Маркова може да се определят в три основни направления:

- Управление на колективи от автономни агенти и роботи. Разработен е метод за автономно формиране на стабилни формации, представени чрез геометрични графи. Проблема за заобикаляне на препятствия се фокусира върху комбинация от метода на изкуствените потенциални полета (Artificial Potential Fields) и усъвършенствани филтри от частици (Refined Particle Filters), което се смята че ще повиши сигурността на навигацията.
- Съвместно обучение и стратегия на агенти чрез обучение с подкрепа и трансфер на знания. Представена е стратегия за интегриране на управление на формации от агенти за обучение с подкрепа, което позволява автоматизиране на поведението. Подхода повишава интелигентността и адаптивността на многоагентните системи.
- Подход за предсказване на поведение на автономни агенти чрез методи на дълбокото машинно обучение. Разработен е подход за създаване на поведение на автономни агенти, решаващи задачи в двумерна (2D) среда. Проведени са

симулации за оценка на ефективността при достигане на целеви позиции, средата е моделирана като последователна дискретна структура, типична за математическите игри (sequential games). Разработени са алгоритми за описание и прогнозиране на хаотични поведения са, базирани на дълбоки рекурентни невронни мрежи (Deep Recurrent Neural Networks). Те позволяват идентификация на сложни времеви зависимости и предсказване на бъдещо поведение в условия на неопределеност.

Резултатите от дейността на кандидата са представени на международни научни форуми. Публикувани са десет статии реферирани в SCOPUS и 8 в сборници от конференции. Всички представени трудове са рецензирани. Трудовете напълно отговарят на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на Института по Роботика-БАН за заемане на академичната длъжност „доцент” в научната област и професионално направление на конкурса. Представените от кандидата научни трудове не повтарят такива от предишните процедури за доктор и главен асистент. Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата

Преподавателската дейност на кандидата е представена в допълнително изискане справка. гл. ас. д-р Ваня Маркова участие в подготовката и провеждането на следните учебни дисциплини в Факултета по Електроника и автоматика(ФЕА) и Факултет за германско инженерно обучение и промишлен мениджмънт (ФаГИОПМ) към Технически Университет в София и филиала в гр. Пловдив:

Системен Анализ, лекции и упражнения за магистри, ФЕА, ТУ-София, филиал Пловдив 2024/2025 ;

XML технологии, упражнения за бакалаври, ФЕА, ТУ-София, Филиал Пловдив 2021/2022, 2022/2023;

Изкуствен интелект и роботика, лекции и упражнения за бакалаври, ФЕА, ТУ-София, Филиал Пловдив 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022

Машинно обучение, лекции и упражнения за бакалаври, ФаГИОПМ, ТУ-София, 2018/2019, 2019/2020 ,2020/2021;

Машинно обучение за напреднали, лекции и упражнения за магистри, ФаГИОПМ, ТУ-София, 2018/2019, 2019/2020 ,2020/2021, 2021/2022;

Увод в дълбокото обучение, лекции и упражнения за бакалаври, ФаГИОПМ, ТУ-София, 2023/2024, 2024/2025;

Приложно дълбоко обучение, лекции и упражнения за бакалаври, ФаГИОПМ, ТУ-София, 2023/2024, 2024/2025.

Курсовете са в областта на Машинното и дълбокото обучение с приложения в компютърното зрение, роботиката, работата с динамични редове и автоматичното управление.

5. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса

От представените трудове могат да се формулират следните по-съществени достижения:

Разработен е експериментален прототип за невронна архитектура от тип encoder-decoder, базирана на модели с дълга краткосрочна памет (LSTM) и механизъм за внимание (Attention) по Bahdanau и Luong. Той е имплементиран с помощта на библиотеките TensorFlow и Keras, включващи embedding слоеве, LSTM клетки и декодиращи блокове. Проведен е сравнителен анализ между различни конфигурации на архитектурата, при който са изследвани влиянието на различни оптимизационни алгоритми.

Представен е нов метод за инициализация на клъстери, подходящ за задачите на формиране на колективи от автономни роботи. За разлика от съществуващите подходи, които разчитат на случайна или равномерна начална инициализация, авторът въвежда стратегия, основана на минималните локални ребра в графа и геометричната близост между възлите. Чрез този подход се дава отговор на въпроса как началната конфигурация влияе върху ефективността и сходимостта на класическите алгоритми за графово разделяне (като KL и FM), без промяна в тяхната основна логика. Изследван е процеса на предаване на знания от един обучен агент към друг необучен агент в парадигмата на Reinforcement Learning. Изследването се стремим към намаляване на времето за обучение и подобряване на процеса на натрупване на знания. Трансфера на знания между RL агенти се формализира чрез Марковски процеси на вземане на решения (MDP).

Формулирана е и е експериментално валидирана хипотеза, че група от не-холономни мобилни агенти, без централен лидер или предварително информирани елементи, може да постигне консенсус в крайно време. Това се осъществява чрез разпределени протоколи за управление, базирани на локална комуникация и графови модели на взаимодействие.

Реализирана е симулация на реалистичен сценарий от тип „лидер-последователи“, при който водещият агент следва предварително дефинирана траектория, а останалите поддържат формацията чрез поведение, научено с DRL. Проведени са експерименти с добавяне на бял шум към сензорните входове, което демонстрира устойчивостта на алгоритмите към шум и неопределености – ключово изискване за реални автономни системи.

Разработена е и реализирана на система за off-line пренос на знания между агенти. Изграден е експериментален протокол, при който предварително обучен агент (учител) предава своето знание (стойностна функция или политика) към нов агент (ученик), който впоследствие се обучава в нова задача със сходна среда. Чрез емпиричен анализ е доказано,

че трансферът на знания е особено ефективен при малка разлика в целите на задачите, водещ до значително ускорено обучение в начален етап.

Статиите имат научно-приложни приноси свързани с обогатяване на съществуващи знания. Част от тях намират приложение на научни постижения в практиката.

Работите са представени в статии публикувани в списания и на международни конференции, те са общо 18, десет от които са реферирани в Scopus. Разпределението им по научно-метрични показатели е следното: Q1 – 1 статия с IF 0.9; SJR без квантил – 2 статии; Реферирани и индексирани без SJR/IF – 8. Една от статиите е самостоятелна а останалите трудове са в съавторство с други автори, като приемам, че приноса на авторите е разпределен по-равно. Представен е списък с 25 цитирания от които 3 са в списания реферирани в SCOPUS, а 5 в IEEE. Тези показатели потвърждават високата стойност на представените научни трудове.

6. Критични бележки и препоръки

Препоръчвам в бъдещите работи на кандидата да се повиши качеството на теоретичните и практически насочени изследвания. Качествените изследванията да се представят за публикуване в международни реферирани списания с импакт фактор. Да се подобри начина и яснотата на представяне на теоретичните постановки, като те се подкрепят с повече практически примери. Основните идеи да се представят обитно и разбираемо на достъпен език без излишна употреба на съкращения и термини. Да се обръща повече внимание на геометричната и графична интерпретация на алгоритмите.

7. Лични впечатления за кандидата

Нямам лични впечатления от кандидата.

8. Заключение за кандидатурата

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на Института по Роботика-БАН за заемане от кандидата на академичната длъжност „доцент“ в научната област и професионално направление на конкурса. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да предложи на компетентния орган по избора на Научния съвет на Института по Роботика-БАН да избере **гл. ас. д-р Ваня Димитрова Маркова** да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност „Елементи и устройства на автоматиката и изчислителната техника“.

София, 01.09. 2025 г.

Изготвил рецензията: Проф. д-р Иван Чавдаров