

Анотации на научните трудове

на **Ася Тодорова Тоскова,**

за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“

1. Toskova A. (2023) **Some Studies in Machine Learning – Computer Vision & Recommendation**, Monograph, ISBN: 978-619-245-399-2, Publisher: Prof. Marin Drinov Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences.

Във Факултета по математика и информатика на ПУ „Паисий Хилендарски“ под ръководството на проф. д-р Станимир Стоянов се разработва виртуално физическо социално пространство (ViPS), в което си взаимодействат множество активни и пасивни софтуерни компоненти – интелигентни агенти и услуги. ViPS позволява интегрирането на виртуалния свят с физическия свят чрез включване на софтуерни и хардуерни IoT възли. Това му позволява да обслужва различни области на приложение, като образование и обучение, културно-историческо наследство, земеделие и животновъдство, медицина, смарт градове и др. Разработването на различни модули е основа за разширяване на възможностите на интегрираната среда. В тази връзка са реализирани три модула за решаване на конкретни задачи – разпознаване на плевели в житото, разпознаване на българска шевица и препоръчване на сериозни игри за деца със специални образователни потребности. Модулите са базирани на алгоритми за класификация. Проведени са множество експерименти за внедряване на модулите.

2. Toskova A., V. Toskov (2023) **A Deep Learning Wheat-Weed Dataset**, International Conference Automatics and Informatics`2023 (ICAI'23), in print

<http://icai-conf.org/images/stories/home/2023/icai23-abstract-book.pdf>

Статията представя Wheat-Weed Dataset – първият създаден набор от данни за плевели в пшеницата, отглеждана на територията на България. Наборът съдържа почти 4400 уникални изображения, принадлежащи към 7 вида растения. Изображенията са пълноцветни и са анотирани. Наборът се предоставя за свободен достъп за изследвания в областта на компютърното зрение и разпознаването на образи. За оценка на ефективността на базата, върху нея са

обучени две различни по характеристики дълбоки мрежи. Получените резултати са отлични.

3. Toskova A., B. Toskov (2023) **Comparative analysis of algorithms for wheat weed recognition**, International Conference Automatics and Informatics`2023 (ICAI'23), in print, <http://icai-conf.org/images/stories/home/2023/icai23-abstract-book.pdf>

Статията представя проучване и сравнителен анализ на производителността и точността на няколко от най-съвременните дълбоки конволюционни мрежи, на които е делегирана задачата да разпознават често срещани плевели в пшеницата. Класифицирани са 12 растителни вида, като са използвани изображения от публично достъпната база V2 Plant Seedlings Dataset. Бяха създадени два нови вида мрежи, а други четири фундаментални модела са използвани за трансферно обучение. По време на изследването са направени множество експерименти с различни комбинации на хиперпараметрите на мрежите, както и са приложени техники за обработка и балансиране на базата данни. Най-добра производителност (0.98) постигна модел с трансферно обучение върху Inception ResNet V2.

4. Toskova A., G. Penchev (2021) **Intelligent Game Recommendation System**. AIP Conference Proceedings, vol. 2333, no. 1, Article number 050007, pp. 1-8, 46th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics (AMEE 2020); ISSN: 0094-243X, ISBN: 978-073544077-7, Publisher: AIP, <https://doi.org/10.1063/5.0042063>

Технологично усъвършенстваното обучение предполага адаптирането на препоръчващите системи към специфичните желания и възможности на потребителите. Настоящият документ предлага интелигентна система, предназначена за приобщаващо обучение на ученици със специални образователни потребности. Системата интегрира възможностите на интелигентните агенти, препоръчващите системи и игрово-базираното обучение, за да предостави персонализирано учебно съдържание. Bayesian Classifier препоръчва образователни игри, в зависимост от интересите и предпочитанията на потребителите, а мулти-агентна система осигурява индивидуалните потребности в обучението, като анализира поведението на потребителите и

определя необходимостта от усвояване на определени знания и умения, съответстващи на степента на обучение.

5. Toskov B., A. Toskova, S. Bogdanov and N. Spasova (2021) **Intelligent IoT Gateway**, International Conference Automatics and Informatics (ICAI), pp. 374-377, E-ISBN: 978-1-6654-2661-9, ISBN: 978-1-6654-2662-6, Publisher: IEEE, <https://doi.org/10.1109/ICAI52893.2021.9639779>

В статията е предложен модел на интелигентен gateway, като компонент за изграждане на интелигентна IoT мрежа. Основно предимство на този gateway е допълнителната възможност за управление на крайните устройства чрез използване на интелигентни софтуерни агенти. Тяхната основна цел е да осигурят непрекъсната и коректна работа на крайните устройства, ако Интернет връзката прекъсне. За осигуряване на комуникация между агентите и крайните устройства е предложен модифициран publish-subscribe protocol, предоставен от MQTT брокер.

6. Toskov B., A. Toskova, S. Bogdanov and N. Spasova (2021) **Intelligent Management of IoT Devices with Limited Connectivity**, 2021 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), pp. 354-357, E-ISBN: 978-1-6654-2661-9, ISBN: 978-1-6654-2662-6, Publisher: IEEE, <https://doi.org/10.1109/ICAI52893.2021.9639653>

В статията е представена интелигентна IoT архитектура, предоставяща възможност за реализация на интелигентни агенти, комуникиращи с хетерогенни крайни устройства. Тези устройства могат да са част от капилярни мрежи, изградени с различни технологии, като Wi-Fi, Zigbee, Z-wave и др., покриващи стандарта за комуникация IEEE 802.15.4, както и мрежи за комуникация на големи разстояния като LoRaWAN, Sigfox, NB-IoT и др. Отличителна черта в създадената архитектурата е възможността за изместване на интелигентността в локалната мрежа, с цел превенция на загуба на данни при липса на свързаност.

7. Stoyanova-Doycheva A., E. Doychev, S. Stoyanov, A. Toskova (2020). **An Intelligent Gene Bank Management System**. ICAI2020 International Conference Automatics and Informatics, E-ISBN: 978-1-7281-9308-3, PoD ISBN: 978-1-7281-9309-0, Publisher: IEEE, <https://doi.org/10.1109/ICAI50593.2020.9311295>

Статията има за цел да представи системата GenBank за управление на генната банка в Института за растителни генетични ресурси гр. Садово (ИРГР). Описани са функционалността и архитектурата на системата. Разгледани са някои аспекти на интелигентността на архитектурата, а именно оперативни помощници като част от архитектурата и онтология за съхранение и обработка на данни за растителни генетични ресурси.

8. Toskova A., Uhr, Z., Stoyanov, S., Toskov, B. (2020). **DCNN against Wheat Weeds**. Problems of Engineering Cybernetics and Robotics, Vol. 74, ISSN: 2738-7356, e-ISSN: 2738-7364, (pp. 41-50), Publishing House „Prof. Marin Drinov“, Bulgarian Academy of Science,

<https://doi.org/10.7546/PECR.74.20.05>

Статията представя модел за откриване на някои често срещани и икономически важни плевели в пшеничните култури в България. За целта е създадена дълбока конволюционна невронна мрежа (DCNN). Наборът от данни съдържа пълноцветни изображения на пшеница и шест плевели в ранен стадий. Данните представляват избрана и обработена част от съществуващия набор от данни за разсад на V2. DCNN е обучен да разпознава 7 класа. Мрежата се обучава на изображения от нулата. Моделът успешно класифицира тестовия комплект с точност 92%. Очаква се прилагането на класификатора в реална работна среда да автоматизира и ускори процеса на идентифициране на плевелите и ще бъде полезно както за ранното им отстраняване, така и за ограничаване на количеството на вредните хербициди.

9. Тоскова А. (2020). **Модел на препоръчваща система в интелигентна игровобазирани обучителна платформа**. "Автоматика и Информатика" 3/2019, Print ISSN 0861-7562, Online ISSN 2683-1279, pp. 29-33, Съюз по автоматика и информатика "Джон Атанасов", <https://sai-bg.com/wp-content/uploads/2020/10/AI-3-2019.pdf>

Тази статия представя подход за създаване на модел за препоръчване на съдържание в платформа за обучение, базирана на игри, предназначена за ученици със специални образователни потребности. Разглеждат се различни системи за препращане и съществуващи възможности за интелигентно

предоставяне на персонализирано учебно съдържание, съобразено с индивидуалните нужди на децата.

10. Toskov B., A. Toskova (2020). **Мултиагентна сензорна мрежа**. "Автоматика и Информатика" 2/2019, Print ISSN 0861-7562, Online ISSN 2683-1279, pp. 22-26, Съюз по автоматика и информатика "Джон Атанасов",
<https://sai-bg.com/wp-content/uploads/2020/10/AI-2-2019.pdf>

Тази публикация представя експериментален модел на архитектурата на интелигентна система, разработена върху концепцията на IoT. Системата е част от киберфизическото пространство на Факултета по математика и информатика на Пловдивския университет. Този модел е изграден с интелигентни агенти JADEX и хардуерни сензори, работещи в WiFi сензорна мрежа.

11. Toskova A., B. Toskov, Z. Uhr, L. Doukovska (2020). **Recognition of Wheat Pests**. In 2020 IEEE 10th International Conference on Intelligent Systems (IS), pp. 276-280, ISSN: 1541-1672, Publisher: IEEE, <https://doi.org/10.1109/IS48319.2020.9200148>

Тази статия представя модел на интелигентна система за разпознаване на вредители по пшеничните посеви. Разпознаването позволява да се определи видът на плевелите, плътността им, различните болести и неприятели по полезните растения, както и точното местоположение на обектите в полето. Технологията за разпознаване е базирана на конволюционна невронна мрежа и автономната работа на дрон.

12. Toskov B., A. Toskova, S. Stoyanov, E. Doychev (2020). **Architecture of Intelligent Guard System in the Virtual Physical Space**. In 2020 IEEE 10th International Conference on Intelligent Systems (IS) pp. 265-269, ISSN: 1541-1672, Publisher: IEEE, <https://doi.org/10.1109/IS48319.2020.9200177>

Публикацията представя архитектура за изграждане на гардова система, реализирана с интелигентни софтуерни агенти, които осъществяват връзка с физическия свят, чрез сензорна мрежа. Гардовата система представлява част от Virtual Education Space (VES). Във VES тя е изградена като Internet-of-Things екосистема, състояща се от автономни интелигентни компоненти.

13. Toskova A., G. Penchev (2020). **Recognition of Bulgarian Embroidery with Recurrent Neural Network**. In 2020 IEEE 10th International Conference on Intelligent Systems (IS), pp. 252-257, ISSN: 1541-1672, Publisher: IEEE, <https://doi.org/10.1109/IS48319.2020.9199845>

Тази статия изследва възможностите за разпознаване на български шевици от интелигентна мултиагентна система. Задачата за разпознаване на шевиците е разделена на три обособени части – разпознаване на изображение като шевица, определяне на шевицата като българска и класифицирането ѝ според областта на изработката. Предложеният метод използва невронна мрежа на Hopfield за решаване на първата задача. Представени са резултатите от алгоритъм, реализиран на Java.

14. Penchev G., A. Toskova (2020) **Intelligent Failure Forecast and Preventive Maintenance System**. In 2020 IEEE 10th International Conference on Intelligent Systems (IS) pp. 557-561, ISSN: 1541-1672, Publisher: IEEE, <https://doi.org/10.1109/IS48319.2020.9199974>

Този документ представя интелигентна модулна система, предназначена за прогнозиране на откази и превантивна поддръжка в авиацията. Предложената система позволява откриването на части с потенциален риск от преждевременна повреда. Описани са архитектурата на системата, технологиите, използвани за нейното развитие, както и работата на отделните модули. Комуникацията между модулите се базира на уеб услуги. Представен е концептуален модел за обучение на интелигентни компоненти, работещи в околната среда.

15. Toskova A., B. Toskov, S. Stoyanov, I. Popchev (2019). **Genetic Algorithm for a Learning Humanoid Robot**. In Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences, 72 (8) pp. 1102-1110, ISSN 13101331 (Print), ISSN 2367-5535 (Online), Bulgarian Academy of Sciences Publishing House „Prof. Marin Drinov“, <https://doi.org/10.7546/CRABS.2019.08.13>

Статията представя разработен на Java модул за обучение на интелигентен агент. Модулът подобрява скоростта на хуманоиден робот Nao в симулирана среда. Подходът е фокусиран върху минимизиране на времето за въртене на ставите като

параметри за обучение в генетичен алгоритъм. В експерименталния процес са изследвани и оценени различни комбинации от генетични параметри.

16. Toskov B., A. Toskova (2019). **Smart sensor network**. Proceedings of International Conference Automatics and Informatics'2019 (ICAI'19), (pp. 237-240). Sofia, ISSN 1313-1850.

Представена е концепция за изграждане на интелигентна система, базирана на независимо работещи модули. Системата представлява референтна основа за създаване на интелигентни IoT приложения. Включва безжични сензори, свързани в WiFi мрежа и интелигентни агенти.

17. Тоскова А. (2019). **EXPERT-L**. Сборник с доклади "Форум НАУКА 2017/2018", УИ „П. Хилендарски“, Пловдив, ISBN 978-619-202-525-0, pp. 200-215.

Тази статия описва теоретичния модел и реализирания прототип на самообучаващ се интелигентен персонален асистент, работещ върху хуманоиден робот. Разработеният Java модул подобрява скоростта на работа в симулирана среда. Подходът използва генетичен алгоритъм за откриване на най-добрите времена за движение на ставите на робота.

18. Тосков, Б., А. Тоскова, Русев, Д. (2018). **Система от гардове в кибер-физическото пространство**. Computer science and communications, 7(1), БСУ, ISSN 1314-7846, ISBN 978-619-7126-57-0, (pp. 119-124), <https://csc.bfu.bg/index.php/CSC/article/view/2>

Тази публикация представя модел на архитектура на интелигентна система, разработена върху концепцията на IoT. Изградена е от интелигентни агенти и хардуерни компоненти, осигуряващи персонализация и нормално протичане на учебния процес.

19. Ivanova V., A. Toskova, A. Stoyanova-Doycheva, S. Stoyanov, M. Veselinova (2017). **Lifelong learning in Virtual education space with intelligent assistants**. Proceedings of the 8th Balkan Conference in Informatics 2017, BCI'17, Scopje. ISBN: 978-1-4503-5285-7/17/09, ACM International Conference Proceeding Series (ICPS), Part F130953, art. no. a19, pp. 1-6, <https://doi.org/10.1145/3136273.3136287>

В тази статия е представен подход за осигуряване на учене през целия живот във виртуалното образователно пространство, което се разработва във ФМИ на Пловдивски Университет. Описани са интелигентни агенти, които решават различни задачи в пространството. Една от бъдещите задачи е да се разшири учебното съдържание за дисциплината когнитивна работа. За целта е разработена и представена първа версия на електронен учебник.

20. Стоянов С., А. Тоскова, Тодоров, Й., Русев, Д. (2017). **Проект EXPERT-L**. International Conference "Automatics and Informatics'2017", София, ISSN 1313-1850, pp. 291-294.

Тази статия представя проекта EXPERT-L, който се изпълнява в лаборатория DeLC на Пловдивския университет. Проектът има за цел да създаде личен асистент, работещ с хуманоиден робот, който може да учи. Подробно са представени основните етапи на проекта.

21. Stoyanov S., T. Glushkova, A. Stoyanova-Doycheva, J. Todorov, A. Toskova (2020). **A Generic Architecture for Cyber-Physical-Social Space Applications**. In S. V. Jardim-Goncalves R. (Ed.), Intelligent Systems: Theory, Research and Innovation in Applications. Studies in Computational Intelligence, vol 864, eBook Packages: Intelligent Technologies and Robotics (pp. 319-344). Online ISBN 978-3-030-38704-4, Print ISBN 978-3-030-38703-7, Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-030-38704-4_14

Този документ представя накратко референтна архитектура, наречена виртуално физическо пространство. Целта на архитектурата е да се адаптира към развитието на различни кибер-физически-социални приложения. В статията са описани по-подробно основните компоненти на пространството. Адаптирането на предложената архитектура за прилагане на интелигентен личен туристически гид също се разглежда.

10.01.2024 г.
гр. Пловдив

Изготвил:
гл. ас. д-р Ася Тоскова