

Кандидат: доц. д-р инж. Росен Стефанов Иванов
Конкурс за заемане на академична длъжност „професор“
Област на висше образование – 5. Технически науки
Професионално направление – 5.3. Комуникационна и компютърна техника
Специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“

ОБЩА СПРАВКА

За участие в конкурса са представени **35** научни публикации, **1** монография и **6** книги, учебника и учебни пособия, всички извън тези, представени за придобиване на академична длъжност „Доцент“ и ОНС „Доктор“.

Разпределението на публикациите по групи критерии е както следва:

- **Група В4** (Хабилитационен труд – научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация): **12** броя научни публикации в издания (**6** с импакт фактор), които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация;
- **Група Г5** (Публикувана монография, която не е представена като основен хабилитационен труд): **1** брой;
- **Група Г.7** (Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация): **6** броя;
- **Група Г.8** (Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове): **17** броя;
- **Група Е.23** (Публикуван университетски учебник или учебник, който се използва в училищната мрежа): **5** броя;
- **Група Е.24** (Публикувано университетско учебно пособие или учебно пособие, което се използва в училищната мрежа): **1** брой.

От приложените **35** научни публикации (статии и доклади):

- **18** броя са реферирани в базите данни на Scopus и/или Web of Science, от които **6** броя са с импакт фактор;
- **24** броя (68.57%) броя са самостоятелни;
- **31** броя (88.57%) кандидатът е първи автор;
- **14** броя са статии в научни списания;
- **21** броя доклади на научни конференции;
- **14** броя в чуждестранни списания или конференции.

За участие в конкурса са представени общо **127** цитирания от доклади и статии индексирани в Scopus и/или Web of Science, както и **34** рецензии на реферирани в базите данни на Scopus и/или Web of Science научни статии с импакт фактор, описани в 12 „Списък на цитиранията и рецензиите“.

РЕЗЮМЕТА ПО ТЕМАТИЧНИ ОБЛАСТИ

Научните трудове са групирани според спецификата на изследванията и приносите в следните три тематични области:

- I. Системи за навигация и позициониране на открито **7** броя.
- II. Системи за навигация и позициониране на закрито **11** броя.
- III. Контекстни, IoT-базирани и персонализирани системи и услуги **12** броя.

Тематична област 1: Системи за навигация и позициониране на открито

Изследванията в тази тематична област са насочени към разработването на методи, алгоритми и системи за навигация и позициониране на открито, с акцент върху мобилни платформи с ограничени ресурси и приложения за хора с увредено зрение.

Ранен принос в областта представлява система за автоматично проследяване и локализация на превозни средства посредством GPS технологии, безжични комуникации и интернет [Г8.2]. Системата осигурява дистанционно наблюдение на позицията и скоростта на превозни средства чрез SMS команди, гласово уведомяване на пътниците и отдалечено обновяване на софтуера и базите данни — демонстрирайки ранния потенциал на интеграцията между GPS и мобилни мрежи.

В продължение на това направление е разработено мобилно Java приложение за GPS навигация на открито, адаптирано специално за хора с увредено зрение [Г8.6]. Приложението работи на нискобюджетни мобилни устройства с Java Virtual Machine, поддържа външни GPS приемници с Bluetooth интерфейс, предлага гласово управление на менюта на български език и включва SOS режим за изпращане на текущото местоположение при опасност. Алгоритмичната основа на приложението е описана в [Г8.7], където е представен алгоритъм за гласова GPS навигация, включващ навигация по маршрут при наличие и липса на електронен компас, редуциране на грешките в GPS данните чрез Калманов филтър, динамична промяна на курса и SOS режим с изпращане на местоположение чрез SMS и MMS.

Паралелно е разработен и алгоритъм за онлайн опростяване на GPS трасета за мобилни платформи [Г8.8], адаптивен към точността на GPS приемника и скоростта на движение. Алгоритъмът анализира последователни точки от трасето и постига редукция от 3 до 15 пъти на броя им, а допълнително приложение на адаптивен Калманов филтър осигурява до 15% допълнително намаление в пешеходен режим. Тези резултати са доразвити в [B4.1], където е представен алгоритъм за опростяване на GPS трасета в реално време (RSTS), постигащ над 90% редукция на точките при запазване на формата на маршрута и намаляване на размера на описващия файл повече от 30 пъти. Алгоритъмът автоматично открива критичните точки на маршрута, което позволява директна навигация по трасето без предварително преобразуване в маршрут.

За целите на разработката, анализа и визуализацията на GPS данни е създаден специализиран инструментариум (toolbox) за средата MATLAB [Г8.11], предназначен за обработка на сурови GPS данни във формат NMEA 0183. Инструментариумът подпомага изследванията в областта на Location Based Services (LBS), Location Based Social Networking (LBSN) и Geographic Information Systems (GIS).

Резултатите от изследванията в тематичната област са систематизирани и обобщени в монографията „Методи и алгоритми за интелигентна локализация и навигация в интериорни и екстериорни среди" [Г5.1], която представя теоретичните основи на проблема, алгоритмите за обработка и опростяване на GPS данни, както и бъдещите направления за развитие на системите за навигация и позициониране.

№	Библиографско описание
B4.1	Ivanov, R. (2012). Real-time GPS track simplification algorithm for outdoor navigation of visually impaired. <i>Journal of Network and Computer Applications</i> , 35(5), 1559-1567, Elsevier, ISSN 1084-8045, DOI: 10.1016/j.jnca.2012.02.002, IF=1.065 (Scopus, WoS)
Г5.1	Иванов, Р. (2026). Методи и алгоритми за интелигентна локализация и навигация в интериорни и екстериорни среди, Университетско издателство „Васил Априлов, 260 стр., ISBN 978-954-683-736-3
Г8.2	Ivanov, R. (2003, June). Automatic GPS-based vehicle tracking and localization information system. In <i>Proceedings of the 4th international conference on Computer systems and technologies: e-Learning</i> , pp. 42-47, ACM. ISBN 954-9641-33-3
Г8.6	Ivanov, R. (2008, October). Mobile GPS Navigation Application, Adapted for Visually Impaired People. In <i>Proceeding of International Conference Automatics and Informatics</i> , Vol. 8, pp. 6-10, ISBN 1313-1850.
Г8.7	Ivanov, R., (2009). Algorithm for GPS Navigation, Adapted for Visually Impaired People, Int. Conf. IASK E-Activity and Leading Technologies, pp. 58-62, Spain, ISBN 989958066X

№	Библиографско описание
Г8.8	Ivanov, R. , (2010). On-line GPS Track Simplification Algorithm for Mobile Platforms, Journal Information Technologies and Control, No. 1, pp. 2-7, ISSN 1312-2622
Г8.11	Ivanov, R. , (2011). Matlab toolbox for raw GPS data processing and visualization, Списание „Автоматика и Информатика“, No.1, pp. 57-60, ISSN 0861-7562

Тематична област 2: Системи за навигация и позициониране на закрито

Изследванията в тази тематична област са насочени към разработването на методи, алгоритми и системи за навигация и позициониране в интериорни среди, с акцент върху достъпност за хора с увредено зрение, моделиране на сгради и локализация посредством безжични технологии.

Отправна точка на изследванията е систематичен анализ на съществуващите системи за навигация на закрито, адаптирани за хора със зрителни увреждания [Г8.12]. Анализът установява, че към момента на изследването тези системи се намират на начален стадий на разработка и експериментиране и не е налице решение, което да гарантира пълна свобода на придвижване при съобразена покупателна възможност. Конкретизирани са основните проблеми, които трябва да се решат в тази област. В отговор на тези предизвикателства е разработена нискобюджетна система за навигация на закрито, базирана на NFC и RFID технологии [B4.6, Г8.9]. Системата позволява на потребителите да изградят представа за карта на помещенията, съхранява информация в RFID тагове и осигурява гласова навигация на български език, позната и достъпна за незрящите. Надграждайки тази концепция, е разработена контекстно-ориентирана система RSNavi [B4.7], която използва 4D моделиране на сгради, семантично богат интериорен модел и многопараметрична оптимизация при планиране на маршрут, включително автоматично пренасочване при отклонение или промяна в статуса на сензорите.

За преодоляване на ограниченията на графово базираните (макроскопски) модели е разработен подход за микроскопско намиране на пътища и заобикаляне на препятствия [B4.8], който е част от тристепенна стратегия за планиране на маршрут от грубо към прецизно. Тази стратегия е подкрепена от Building Information Model (BIM), описващ топологията, геометрията и семантиката на сградите [B4.3]. Моделът преодолява недостатъците на съществуващите BIM-базирани навигационни системи, като осигурява йерархично описание на елементите на сградата, богата семантична информация и данни за заобикаляне на фиксирани и подвижни препятствия. Върху тази основа е разработен и алгоритъм за намиране на K най-кратки пътища в реално време в многоетажни сгради

[B4.4], реализиран чрез насочени мултиграфи с йерархична структура. Алгоритъмът е по-бърз и използва по-малко памет в сравнение с бързата версия на алгоритъма на Yen при всички тестови сценарии.

По отношение на позиционирането, е разработен алгоритъм за микролокализация в големи обществени сгради [B4.9], комбиниращ BLE маяци, NFC тагове и BIM данни. Алгоритъмът използва адаптивен Калманов филтър за намаляване на шума в RSSI измерванията, клъстеризация с изкуствени невронни мрежи и dead reckoning, постигайки грешка на локализация под 1,5 м. Точността на BLE-базирана локализация е анализирана детайлно в [B4.5], където са изследвани пет алгоритъма за позициониране при различни сценарии на употреба и е предложен адаптивен алгоритъм за предварителна обработка на сигнали, позволяващ точност под 1 м дори на платформи с ниска изчислителна мощност. За оптимизиране на съотношението цена/точност допълнително е разработен алгоритъм за адаптивен избор на маяци [B4.11], оценяващ качеството на всяка комбинация от k маяка чрез размита логика. Неразделна предпоставка за добра локализация е и правилното разполагане на сензорните възли, за което е предложено комплексно решение [Г8.10], включващо алгоритми за разделяне на помещенията на неприпокриващи се правоъгълници, разполагане на сензорите и оптимизиране на тяхното местоположение с отчитане на статичните препятствия.

№	Библиографско описание
B4.3	Ivanov, R. (2017). An approach for developing indoor navigation systems for visually impaired people using Building Information Modeling. <i>Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments</i> , 9(4), 449-467, IOS press, ISSN 1876-1364, DOI: 10.3233/AIS-170441, IF=0.878 , (Scopus, WoS)
B4.4	Ivanov, R. (2018). An algorithm for on-the-fly K shortest paths finding in multi-storey buildings using a hierarchical topology model. <i>International Journal of Geographical Information Science</i> , 32(12), 2362-2385, Taylor & Frances, ISSN 1365-8816, DOI: 10.1080/13658816.2018.1510126, IF=3.545 , (Scopus, WoS)
B4.5	Ivanov, R. (2021). Accuracy analysis of BLE beacon-based localization in smart buildings. <i>Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments</i> , 13(4), 325-344, IOS press, ISSN 1876-1364, DOI: DOI: 10.3233/AIS-210607, IF=2.759 , (Scopus, WoS)
B4.6	Ivanov, R. (2010, June). Indoor navigation system for visually impaired. In <i>Proceedings of the 11th International Conference on Computer Systems and Technologies and Workshop for PhD Students in Computing on International Conference on Computer Systems and Technologies</i> (pp. 143-149), ACM, ISBN 978-145030243-2, DOI: 10.1145/1839379.1839405 (Scopus)
B4.7	Ivanov, R. (2012, June). RSNAVI: an RFID-based context-aware indoor navigation system for the blind. In <i>Proceedings of the 13th international conference on computer systems and</i>

№	Библиографско описание
	<i>technologies</i> (pp. 313-320), ACM ISBN 978-145031193-9, DOI: 10.1145/2383276.2383322 (Scopus)
B4.8	Ivanov, R. (2016, June). An approach for microscopic path finding and obstacle avoidance for blind and visually impaired people. In <i>Proceedings of the 17th International Conference on Computer Systems and Technologies 2016</i> (pp. 285-292), ACM ISBN 978-145034182-0, DOI: 10.1145/2983468.2983482 (Scopus)
B4.9	Ivanov, R. (2017, June). An Algorithm for Micro-localization in Large Public Buildings. In <i>Proceedings of the 18th International Conference on Computer Systems and Technologies</i> (pp. 119-126), ACM ISBN 978-145035234-5, DOI: 10.1145/3134302.3134315 (Scopus)
B4.11	Ivanov, R. (2021, September). Automatic Beacon Selection for Indoor Localization. In <i>2021 International Conference Automatics and Informatics (ICAI)</i> (pp. 345-349). IEEE, ISBN 978-166542661-9, DOI: 10.1109/ICAI52893.2021.9639692 (Scopus)
Г8.9	Ivanov, R., (2011). A low-cost indoor navigation system for visually impaired and blind. <i>Journal Communication and Cognition</i> , 44 (3), 30-38, Belgium, ISSN 0378-0880
Г8.10	Ivanov, R., (2022). Automatic Beacon Deployment for Indoor Localization, Journal AUTOMATICA AND INFORMATICS, Vol. 1, pp. 23-31, ISSN 0861-7562, https://sai-bg.com/automatic-beacon-deployment-for-indoor-localization/
Г8.12	Иванов, Р. , (2010). Системи за навигация на закрито, адаптирани за хора със зрителни увреждания, Списание „Инженерни науки“, No. 4, стр. 5-16, ISSN 1312-5702

Тематична област 3: Контекстни, IoT-базирани и персонализирани системи и услуги

Изследванията в тази тематична област обхващат разработването на интелигентни системи и услуги, базирани на IoT, геофенсинг, микроуслуги и изкуствен интелект, с приложение в музейни среди, здравеопазване и взаимодействие човек-среда.

Началото на тематичната област е поставено с разработването на мобилна услуга за взаимодействие на незрящи хора с обектите от обкръжаващата ги среда чрез гласово аотирани обекти [B4.2]. Услугата използва NFC-enabled мобилен телефон с вграден акселерометър и осигурява напълно безконтактно управление чрез тактилен, мултимодален интерфейс. Тестване с 12 незрящи потребители показва, че 91% от тях намират интерфейса за лесен или много лесен за употреба.

Значителна част от изследванията е посветена на персонализираната доставка на съдържание в музейни среди. Разработен е IoT-базиран подход за доставка на персонализирано съдържание до посетители на музеи [B4.10], включващ мобилно

приложение, сензорна мрежа и Edge Computing Gateway с full-stack JavaScript архитектура, която не изисква постоянен интернет достъп. Тази концепция е доразвита в услуга за посетители на музеи на открито, използваща геофенсинг и push известия [Г7.1], където посетителите се сегментират според местоположението и динамично изграждания им профил в пет категории. Инструментариумът за работа с геофенсинги е разработен като самостоятелна микроуслуга [Г8.15] и мобилно приложение [Г7.6], поддържащи описание на геофенсинги като полигони и окръжности, съхранение в MongoDB в GeoJSON формат и геопространствени заявки в реално време. Следващата стъпка в развитието е уеб приложение с осезаем интерфейс [Г7.2], асоцииращо експонати с NFC тагове, BLE маяци или геофенсинги, и автоматично профилиращо потребителите. Разработена е и мултиинституционална система за доставка на мултимедийно съдържание чрез BLE маяци [Г7.3], приложима не само в музеи, но и в широк кръг организации. Върхът на това развитие представлява системата ExhibitXplorer [B4.12] — разпределена архитектура, комбинираща геофенсинг, изкуствен интелект и микроуслуги с интеграция на GPT API за генериране на съдържание. Тестването в етнографски музей показва 100% удовлетвореност на посетителите.

За интеграция на генеративни езикови модели в разпределени системи е разработена микроуслуга-интерфейс към ChatGPT [Г7.4], достъпна чрез AMQP message broker и REST интерфейс, което улеснява включването на chatbot функционалност в услуги с разпределена архитектура.

Извън музейния контекст, принципите на разпределена архитектура и облачни услуги са приложени и в здравната сфера. По-ранен пример в тази посока е уеб услуга за подпомагане на процеса на предписване на медикаменти като част от система за мониторинг на медикаментозното лечение в реално време [Г8.14], реализирана чрез RESTful услуги и NoSQL база данни (Google Datastore) в облачната инфраструктура на Google App Engine; услугата проверява за несъвместими лекарства и предлага генерични заместители, демонстрирайки приложимост на разпределените облачни услуги в здравеопазването. Тази насока е доразвита в системата за проследяване и мониторинг на бременност [Г7.5], изградена върху множество микроуслуги и брокер на съобщения, която анализира физическата активност и биологичните показатели на бременни жени чрез безжична сензорна мрежа, включваща пулсоксиметър, температурен сензор, ЕКГ и биоимпедансен канал, и при засичане на рискови симптоми проактивно уведомява медицинския персонал. Хардуерна реализация на сензорната платформа за тази цел е представена в [Г8.17] – нискобюджетна IoT система, изградена около микроконтролера ESP32 и сензори MAX30100, MAX30205 и BME688/BME680, която работи предимно в режим Deep Sleep (~2.5 μ A) за енергийна ефективност, периодично измерва и предава

данните към облака и ги визуализира чрез веб интерфейс, достъпен за лекари и пациентки.

№	Библиографско описание
B4.2	Ivanov, R. (2014). Blind-environment interaction through voice augmented objects. <i>Journal on Multimodal User Interfaces</i> , 8(4), 345-365, Springer, ISSN1783-7677, DOI: 10.1007/s12193-014-0166-z, IF=0.797 , (Scopus, WoS)
B4.10	Ivanov, R. (2019). An approach to developing internet of things (IoT)-based services for smart museums. <i>Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage</i> , 9, 111-122, ISSN 1314-4006, DOI: 10.55630/dipp.2019.9.9 (Scopus, WoS)
B4.12	Ivanov, R. (2023). ExhibitXplorer: Enabling Personalized Content Delivery in Museums Using Contextual Geofencing and Artificial Intelligence. <i>MDPI ISPRS International Journal of Geo-Information</i> , 12(10), 434, ISSN 2220-9964, DOI: 10.3390/ijgi12100434, IF=2.800 (Scopus, WoS)
Г7.1	Ivanov, R., & Velkova, V. (2022). Delivering Personalized Content to Open-air Museum Visitors Using Geofencing. <i>Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage</i> , 12, 141-150, ISSN 1314-4006, DOI: 10.55630/dipp.2022.12.11 (Scopus, WoS)
Г7.2	Ivanov, R., & Velkova, V. (2023). Tangible and personalized smart museum application. <i>Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage</i> , 13, 97-105, ISSN 1314-4006, DOI: 10.55630/dipp.2023.13.9 (Scopus, WoS)
Г7.3	Ivanov, R., & Velkova, V. (2024). Enhancing Museum Experiences: A Multi-Institution Mobile Multimedia Delivery System Using BLE Beacons. <i>Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage</i> , 14, 187-196, ISSN 1314-4006, DOI: 10.55630/dipp.2024.14.17 (Scopus, WoS)
Г7.4	Ivanov, R., & Velkova, V. (2024, May). Microservice-Based Interface to ChatGPT. In <i>2024 IEEE International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics (AQTR)</i> (pp. 1-5). IEEE, Cluj-Napoca, ISBN 979-835036193-3, DOI: 10.1109/AQTR61889.2024.10554146 (Scopus)
Г7.5	Ivanov, R., Yordanov, S., & Dinev, D. (2022, October). Internet of Things-based pregnancy tracking and monitoring service. In <i>2022 International Conference Automatics and Informatics (ICAI)</i> (pp. 298-302). IEEE, ISBN: 978-166547625-6, DOI: 10.1109/ICAI55857.2022.9960012 (Scopus)
Г7.6	Velkova, V., & Ivanov, R. (2023, October). Mobile application for creating and exporting geofences. In <i>2023 International Conference Automatics and Informatics (ICAI)</i> (pp. 221-224). IEEE, ISBN 979-835031291-1, DOI: 10.1109/ICAI58806.2023.10339052 (Scopus)
Г8.14	Venkov, V., Ivanov, R. , (2017). The design and implementation of database for real-time medication monitoring system, <i>Journal Communication and Cognition</i> , 50 (1-2) Belgium, ISSN 0378-0880

№	Библиографско описание
Г8.15	Velkova, V., & Ivanov, R. (2022). Microservice for creating geofences. In <i>International Scientific Conference UNITECH 2022</i> , Techn. univ. of Gabrovo, vol. I, pp. 290-294, ISSN 1313-230X
Г8.17	Динев, Д., Йорданов, С., Иванов, Р. , & Михалев, Г. (2024). Нискобюджетна система за мониторинг на здравето на бременни жени, списание „Автоматика и информатика“, том 3, с. 12-19, ISSN: 0861-7562, ISSN: 2683-1279

Други:

Шест (6) публикации (Г8.1, Г8.3, Г8.4, Г8.5, Г8.13, Г8.16)