



РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-тн инж. Райчо Тодоров Иларионов
Технически университет – Габрово,

на материалите, представени за участие в конкурс
за заемане на академична длъжност “Професор”
по професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника,
научна специалност „Системи с изкуствен интелект“

Конкурсът за заемане на академична длъжност „професор“ по научна специалност „Системи с изкуствен интелект“ в професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“ е обявен в ДВ бр. 28/02.04.2024 за нуждите на катедра „Програмиране и компютърни технологии“ към факултет „Компютърни системи и технологии“ на Технически университет София. Като единствен кандидат участва доц. д-р инж. Веска Стефанова Ганчева

1. Общи положения и биографични данни

Доц. д-р инж. Веска Стефанова Ганчева е завършила ТУ-София, специалности „Електроснабдяване и електрообзавеждане на промишлени предприятия“ (1992 г.) и „Компютърни системи“ (1997 г.). През 2010 г. защитава дисертация на тема „Методи и средства за повишаване надеждността на web базирани приложения“ по научна специалност „Компютърни системи, комплекси и мрежи“. Заемала е длъжностите асистент (от 29.01.2001 г.), старши асистент, главен асистент и от 15.06.2012 г. е доцент в катедра „Програмиране и компютърни технологии“, ФКСТ на ТУ-София. Хоноруван преподавател в ПГ по КСТ – Правец за 3 учебни години и в Нов български университет в периода 2009-2013 г. Специализирала е „ГРИД и облачни изчисления“ в Унгарска академия на науките, (2012 г.) и „Разработка на суперкомпютърни приложения и високопроизводителни изчисления“, Суперкомпютърен център в Юлих, Германия (2013 г.). Помощник по акредитация на зам.-ректор УДА от 01.03.2020 г. Университетски координатор по кредитната система от 01.03.2020 г.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатът е представил за участие в конкурса общо 50 научни труда, вкл. 32 публикации в издания, реферирани и индексирани в Web of Science / Scopus, от които 16 са в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus), и 18 публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове. От тях на английски език са 46 и 4 на български език, разпределени по групи, както следва:

- Група В: 11 научни публикации, свързани в обединяваща тема “Интелигентни методи и средства за обработка на биомедицински данни”, в реферирани и индексирани в Web of Science / Scopus издания, от които 8 са в списания с IF/SJR и 3 в сборници на международни конференции в чужбина.
- Група Г: 17 научни публикации в издания, реферирани и индексирани в Web of Science / Scopus, от които 4 са в списания с SJR, и 18 научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове.
- Група З: 4 научни публикации в списания с IF / SJR.

Към материалите по конкурса са представени библиографска справка на 69 открити цитирания на трудове на кандидата; информация за ръководство и участие в 25 научноизследователски и образователни разработки; научен ръководител на 2 успешно защитили докторанта и 2 в срок на обучение; 3 учебници и учебни пособия.

Всички представени трудове за участие в конкурса са извън тези по дисертацията и за придобиване на АД „доцент“, отговарят на тематиката на конкурса и се приемат за рецензиране.

Разпределението на представените научни трудове и доказателствен материал по категории и показатели по отношение изпълнението на минималните изисквания е представено в таблицата.

Група	Показатели	Минимални изисквания от ПУРЗАД ТУ-София	Точки на Кандидата
А	1. Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен "доктор"	50	50
В	4. Хабилизационен труд - научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация	100	315
Г	Сума от показателите от 5 до 11	250	560.69
	7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация		426.66
	8. Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове		134.03
Д	Сума от показателите от 12 до 15	100	602
	12. Цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация или в монографии и колективни томове		580
	14. Цитирания или рецензии в нереферирани списания с научно рецензиране		22
Е	Сума от показателите от 16 до 29, като минималният брой точки по показател Е17 е 40	220	466.77
	17. Ръководство на успешно защитил докторант (n е броят съръководители на съответния докторант)	40	60
	18. Участие в национален научен или образователен проект		140
	19. Участие в международен научен или образователен проект		160
	20. Ръководство на национален научен или образователен проект		20
	22. Привлечени средства по проекти, ръководени от кандидата		24
	23. Публикуван университетски учебник или учебник, който се използва в училищната мрежа		17.77
	24. Публикувано университетско учебно пособие или учебно пособие, което се използва в училищната мрежа		5
	29. Ръководство на научен или образователен проект		40
Ж	30. Хорариум на водени лекции за последните три години в български университети, акредитирани от НАОА и по дисциплини от професионалното направление, в което е обявен конкурсът	120	722
З	31. Научни публикации в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR) на Scopus	20	40
	Всичко:	860	2756.46

3. Обща характеристика на научноизследователската и научноприложната дейност на кандидата

Публикациите по конкурса в издания в Web of Science / Scopus са 32; 16 от тях са в реферирани и индексирани в международни списания с IF/SJR; 13 имат Q2, Q3 или Q4. Доказателство е справка от НАЦИД за IF/SJR на списанията, в които са публикациите. На престижни основно в чужбина международни конференции, индексирани в Web of Science / Scopus са представени 25 публикации. Публикациите в нереферирани издания с научно рецензиране са 18: чуждестранни списания – 4; национални списания – 4; сборници на национални конференции – 3; сборници на международни конференции – 2; white papers с научно рецензиране по изпълнение на проект Partnership for Advanced Computing in Europe – 5.

В представените научни трудове, свързани в обединяваща тема “Интелигентни методи и средства за обработка на биомедицински данни” са изследвани и разработени методи, алгоритми и средства от областта на изкуствения интелект като машинно обучение, невронни мрежи и изкуствени пчелни колонии за обработка на ДНК последователности и медицински изображения – подреждане, анализ, класификация, прогнозиране; както и платформа за работни процеси и софтуерни инструменти за автоматизиране на изчислителния процес и прилагане на интелигентни решения за анализ на биомедицински данни.

Научните трудове извън хабилитационния труд попадат в следните тематични области: изкуствен интелект и прилагане на техниките на изкуствения интелект за откриване на софтуерни аномалии; анализ на биомедицински данни; интегриране на данни; машинно обучение; биоинформатика; невроинформатика; импулсни невронни мрежи; прогнозиране на обучението на студенти; анализ на риска в животновъдството; обработка на изображения от компютърна томография; мултиагентни системи; паралелни изчислителни модели и изчисления на компютърен клъстер, суперкомпютри BlueGene/P, JUQUEEN, Intel Xeon Phi.

Доц. В. Ганчева има активно участие в 25 научноприложни разработки, вкл. 8 международни и 14 национални, като е ръководител на 3 от тях – 1 за фундаментални научни изследвания по ФНИ и 2 в подкрепа на развитието на докторанти, на които е научен ръководител.

Цялостната научноизследователска и научноприложна дейност на кандидата за АД „професор“ е в областта на професионалното направление и научната специалност на конкурса. Тя е значителна по обем и съдържание и е на високо ниво.

4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Доц. Веска Ганчева е преподавател от 2001 г. в катедра „Програмиране и компютърни технологии“. През последните три учебни години е провела 722 часа лекции на български и английски език по дисциплини от професионалното направление, в което е обявен конкурсът: Програмиране и използване на компютри I; Програмиране и използване на компютри II; Програмиране и използване на компютри III; Обектно-ориентирано програмиране; Програмиране II; Информационни и комуникационни технологии; Софтуерно инженерство; Разпределени системи и приложения; Извличане на информация; Съвременни софтуерни технологии; Мениджмънт на информационни системи; ИТ бизнес-приложения от ново поколение; Мениджмънт на проекти; Програмиране на C, C++, и Java.

Представени са 13 учебни програми, на които доц. Ганчева е автор и е разработила лекционни курсове по дисциплините: Софтуерно инженерство; Управление и анализ на данни; Извличане на информация; Съвременни софтуерни технологии; Машинно-/дълбоко обучение; Обектно-ориентирано програмиране; Програмиране II; Програмиране III; Програмиране и използване на компютри; ИТ бизнес-приложения от ново поколение; Мениджмънт на проекти.

Доц. Ганчева е била ръководител на 83 успешно защитили дипломанти ОКС „бакалавър“ и „магистър“ на български и английски език в периода 2012 до 2023 г.. Научен ръководител е на 4 докторанта, от които 2 успешно защитили и 2 в срок на обучение по научни специалности „Системи с изкуствен интелект“ и „Компютърни системи, комплекси и мрежи“.

Доц. Ганчева е съавтор на 2 учебника и 1 учебно пособие. Учебникът „Бази данни“ е предназначен за студентите по специалност “Компютърни системи и технологии”. Глава 2, глава 3 и глава 7 са разработени от доц. Ганчева. Учебникът „Програмиране и използване на компютри I. Записки от лекции с примери на програмен език C” е предназначен за студентите от ФЕТТ, ФТК, ФА и ЕФ. Доц. В. Ганчева е автор на глава 7. Учебното пособие “Ръководство по паралелно програмиране” е предназначено за студентите по специалност “Компютърни системи и технологии”. Глава 4, глава 6 и глава 8 са разработени от доц. В. Ганчева.

Доц. Ганчева е участвала в екипите на 2 национални и 4 международни образователни проекта. Представени са сертификати за мобилности и изнасяне на лекции в чуждестранни университети в Австрия, Румъния, Англия, Португалия, Испания.

5. Основни научни и научноприложни приноси

Приносите могат да бъдат обобщени както следва.

Научни:

1. Предложена е методология за синтез на алгоритъм за подреждане на ДНК последователности чрез прилагане на метода на трилатерацията за генериране на еталонна ДНК последователност. Дефинирани са три профила за константна последователност. Проектираният алгоритъм включва генериране на профил и сравнение на две последователности на база на изчислените профили.
2. Предложен е метод за класификация на рентгенови изображения, базиран на оптимизация на процеса на обучение на конволюционни невронни мрежи. Представен е модел за оптимизиране на архитектурата на класифицираща конволюционна невронна мрежа чрез намаляване на общия брой конволюционни операции.
3. Предложен е алгоритъм за подреждане на множество ДНК последователности, базиран на изкуствени пчелни колонии и хибридна метаевристика.
4. Предложен е концептуален модел на технологична платформа за интелигентни решения за управление и извличане на знания от многомерни данни, автоматизиращи ефективни методи и алгоритми за анализ на биомедицински данни и прилагаща модели за тяхната визуализация.
5. Предложен е хибриден метод за откриване на софтуерни аномалии, базиран на генетичен алгоритъм за изграждане на правила и на машинно обучение, който е верифициран чрез три класификационни алгоритъма за идентифициране на четири различни вида атаки в набор от данни за бенчмарк: Neptune, Ipsweep, Pod и Teardrop.
6. Разработени са алгоритми за нерезкостно маскиране и настройка на параметрите на билатерален филтър за обработка на изображения от компютърна томография. Представени са процедури за оптимизиране на алгоритмите за изравняване на хистограмата, регулиране на интензитета и контрастните ограничения.
7. Предложени са паралелни изчислителни модели, базирани на модел с обмен на съобщения, фазово-паралелна алгоритмична парадигма, паралелен I/O модел и приложени за подреждане на ДНК последователности, както и за филтриране на медицински изображения на хетерогенен компютърен клъстер, суперкомпютри BlueGene/P и JUQUEEN, Intel Xeon Phi.

Научно-приложни:

1. Предложен е алгоритъм и модел за прогнозиране на рак на гърдата, базиран на машинно обучение, който обхваща: предварителна обработка на данни; откриване на знания и вземане на решения; резултати и интерпретиране на решения. Предложеният алгоритъм е приложен за класифициране чрез различни техники за машинно обучение.
2. Доказана е ефективността на предложения алгоритъм за подреждане на ДНК последователности и неговия потенциал за ускоряване на обработката чрез изследвания с различни набори данни, анализ и оценка на резултатите по отношение на колизии, бързодействие и ефективност.
3. Доказано е чрез експериментални резултати успешната оптимизация на обучението на класификационни конволюционни невронни мрежи, без влияние върху точността на обучените модели и постигане на значително намаляване на времето за обучение.
4. Създаден е общ градивен елемент за невроморфен хардуер, като позволява закъснението да бъде параметризирано по ефективен начин и предоставя възможност за изграждане и тестване на нови невронни мрежи чрез динамичен подход в изкуствения интелект. Проектирана е схема, която създава линия на забавяне на импулса с контролируеми времеви параметри.
5. Предложена е обща оптимизационна схема за контролните параметри на филтър, която включва намиране на оптималната степен на изглаждане, размера на прозореца за търсене и размера на прозореца за сравнение за серия изображения от компютърна томография.

6. Предложена е методика за анализ и класификация на съдържанието на имейли чрез разработване и оценка на система, базирана на Bayes, за филтриране на легитимни имейли от спам, която включва: събиране на данни, реализация на Bayes филтър, статистически анализ за ефективността на филтъра и сравнение с други методи за филтриране на спам.
7. Предложена е архитектура на GRID ресурсен брокер, базиран на модел за планиране с метаданни. Дефинирани са множествата метаданни на входа и на изхода на модела на планиране, сценарий за ресурсен мениджмънт и взаимодействията с услугите.
8. Предложен е подход за оптимизация на софтуерния пакет Gadget на специализирани хибридни архитектури, използващи ускорители с цел повишаване на производителността. Направена е оценка на паралелната производителност – време на изпълнение, скалиране, профилиране на суперкомпютър BlueGene/P и GPGPU паралелни системи.

Приложни:

1. Проектирана е невронна мрежа за анализ на медицински данни. Определена е грешката на обучение и нейното разпределение върху теглата на невроните в мрежата.
2. Проектирани и реализирани са паралелни MPI и хибридни OpenMP/MPI модели и програмни имплементации на алгоритъма за множествово подреждане на ДНК последователности, базиран на метафората за изкуствени пчелни колонии за суперкомпютри BlueGene/P и JUQUEEN.
3. Проектирана е софтуерна архитектура APTITUDE за съхранение на големи данни от хетерогенни източници; алгоритъм за прогнозиране на обучението на студенти чрез анализ на данни с описателни, предсказващи и предписващи резултати, базиран на класификация чрез машинно обучение.
4. Предложена е архитектура на платформа за образователни ресурси в областта на животновъдството, работни процеси за анализ на риска и интерактивна визуализация чрез виртуална реалност, обработка на мултидименсионални изображения от компютърна томография или магнитен резонанс за създаване на 3D реконструкция.
5. Разработени са алгоритъм и работен процес за интегриране и анализ на медицински данни и изображения; класификация чрез алгоритми за машинно обучение въз основа на предварително определени критерии; оценка на модела и определяне на точността чрез изследване на параметрите за оценка на ефективността.
6. Създадена е импулсна невронна мрежа, която позволява алгоритмично преконфигуриране и може да се използва за изкуствен интелект и дълбоко обучение чрез внедряване в невроморфен хардуер, позволяващ изграждането на много големи мрежи с милиарди неврони. Предложени и демонстрирани са схеми, изпълняващи блокове за изграждане на мрежата и модел за обучение.
7. Разработена е архитектура на невроморфен възел с интегриран сензор за мониторинг на сцената, откриване и класифициране на обекти. Данните се обработват на място чрез импулсни дълбоки невронни мрежи.
8. Предложена е архитектура и софтуерна рамка за разработка на работни процеси, състояща се от уеб услуги за търсене, интегриране, съхранение, подготовка, обработка и анализ на поток от разнородни данни; моделиране и визуализация на резултатите.
9. Предложени са подходи за управление на големи набори от данни за компютърно подпомагана диагностична система за рак на гърдата и за изследване на взаимодействието енхансер-промотор от големи геномни данни, базиран на машинно обучение.
10. Проектирана е концептуална архитектура за интегриране на разпределени биологични данни, базирана на SOA, позволяваща бързо управление на големи обеми от данни в различни формати чрез използване на мултиагентна архитектура.

Приносителите в научните трудове могат да бъдат определени като: формулиране на нови решения на съществуващ проблем; създаване на нови методи, подходи, алгоритми; доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни проблеми и хипотези; получаване на потвърдителни факти.

Доц. В. Ганчева е първи автор в 7 от представените 11 публикации, равностойни на хабилитационен труд, 1 е самостоятелна и в 3 е втори автор. В 6 от публикациите извън хабилитационния труд е самостоятелен автор, на първо място е в 5, на второ място в 2, на трето

място в 5 и на пето място в 1. Може да се приеме, че постигнатите приноси в голяма степен са лично дело на кандидата.

Представена е библиографска справка за 69 открити цитирания на трудове на кандидата, от която е видно че кандидатът е има 58 цитирания в научни издания, индексирани в Web of Science / Scopus, и 11 цитирания в други издания. Доказателство за представените по конкурса цитирания е справка и списък с цитирания от НАЦИД за периода 2012-2024 г.

6. Значимост на приносите за науката и практиката

Към материалите по процедурата няма приложени документи за интелектуална собственост или за внедряване на полезни модели и/ли патенти. Независимо от това научните изследвания на доц. Ганчева са в нови и перспективни направления на научната специалност по конкурса, което определя безспорната значимост на приносите за обогатяване на познанията и развитието на изследванията в областта. Свидетелство за признанието на постиженията на кандидата в чужбина са публикациите и цитиранията в реномирани научни списания с IF/SJR и участието в престижни конференции. Доц. В. Ганчева има общо 42 индексирани в Scopus публикации, 20 индексирани в Web of Science; h-index в Scopus – 6, h-index в Web of Science – 3, h-index в Google Scholar – 7.

Представените документи и сертификати по конкурса показват активна и разнообразна допълнителна дейност на доц. Ганчева като учен и изследовател. Тя е експерт/оценител на проектни предложения по конкурси, финансирани от Фонд „Научни изследвания“, за което свидетелства даденото удостоверение от ФНИ. Участва като рецензент на научни публикации в списания и конференции, включително на такива с висок IF. Член е на програмния комитет на научна конференция Beyond Databases, Architectures and Structures. Асоцииран редактор в направление „Communication and Computer Equipment“ на списание „Proceedings of the Technical University of Sofia“. Съавтор и технически редактор на „Биографичен алманах на ТУ – София“, издания: 2015, 2020 г.

Представените материали по конкурса покриват всички количествени показатели на критериите за заемане на академичната длъжност „професор“. Количествената оценка, показана в таблицата в точка 2 показва, че доц. д-р инж. Веска Ганчева има 2756.46 точки, което значително превишава по всички групи показатели минималните изисквания на ППЗРАСРБ и ПУРЗАД в ТУ-София от 860 точки за заемане на АД „професор“.

7. Критични бележки и препоръки

Кандидатът може да се фокусира върху практическата реализация и внедряването в практиката, особено на тези приноси, които са свързани с медицинската диагностика.

8. Лични впечатления и становище на рецензента

Не познавам лично доц. д-р инж. Веска Ганчева. На база на предоставените материали, мога да твърдя, че тя има необходимите качества, умения и опит за заемане на АД „Професор“. Представените наукометрични данни и всички справки по процедурата доказват, че значително превишава по всички групи показатели минималните изисквания на ППЗРАСРБ и ПУРЗАД в ТУ-София за заемане на АД „Професор“.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на запознаването с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях научни, научноприложни и приложни приноси, намирам за основателно да предложа доц. д-р инж. Веска Стефанова Ганчева да заеме академичната длъжност „професор“ в професионалното направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“ по научната специалност „Системи с изкуствен интелект“.

Дата: 06.08.2024 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:
/проф. д-рн Райчо Иларионов/

REVIEW

by Prof. DSc Eng. Raicho Todorov Ilarionov
Technical University - Gabrovo,

of the materials submitted for participation in the competition
for an academic position "Professor"
in the professional field 5.3 "Communication and Computer Technology",
scientific specialty "Artificial Intelligence Systems "

The competition for the academic position "Professor" in the scientific specialty "Artificial Intelligence Systems" in professional field 5.3 "Communication and Computer Technology" was announced in SG no. 28/02.04.2024 for the needs of the Department "Programming and Computer Technologies" at the Faculty "Computer Systems and Technologies" of the Technical University of Sofia.

*As the only candidate is participated
Assoc. Prof. Dr. Eng. Veska Stefanova Gancheva*

1. General and biographical data

Assoc. Prof. Dr. Eng. Veska Stefanova Gancheva graduated from Technical University of Sofia, master degree in "Electrical Supply and Electrical Equipment of Industrial Enterprises" (1992) and "Computer Systems" (1997). In 2010, she defended her dissertation on "Methods and Tools for Enhancing the Reliability of Web-Based Applications" in the scientific specialty "Computer Systems, Complexes, and Networks". She has held the positions of Assistant (since January 29, 2001), Senior Assistant, Chief Assistant and since June 15, 2012, she is an Associate Professor in the Department of Programming and Computer Technologies, Faculty of Computer Systems and Technologies at TU-Sofia. Additionally, she has served as a Honorary lecturer in PG on KST - Pravets for 3 academic years and at New Bulgarian University from 2009 to 2013. Assoc. Prof. Gancheva has specialized in "Grid and Cloud Computing" at the Hungarian Academy of Sciences (2012) and "Development of Supercomputing Applications and High-Performance Computing" at the Supercomputing Center in Jülich, Germany (2013). Since March 1, 2020, she has been appointed as Accreditation Coordinator and as University Coordinator for the Credit System.

2. General description of the presented materials

The candidate has submitted a total of 50 scientific papers for participation in the competition, including 32 publications in editions that are refereed and indexed in Web of Science / Scopus, of which 16 are in journals with an impact factor (IF of Web of Science) and/or an impact rank (SJR of Scopus), and 18 publications in non-refereed journals with scientific peer review or in edited collective proceedings. Of these, 46 are in English and 4 are in Bulgarian, distributed into the following groups:

- Group B: 11 scientific publications related to the common theme "Intelligent Methods and Tools for Processing Biomedical Data", in refereed and indexed editions in Web of Science / Scopus, of which 8 are in journals with IF/SJR and 3 in proceedings at international conferences abroad.
- Group Г: 17 scientific publications in editions referenced and indexed in Web of Science / Scopus, of which 4 are in journals with SJR, and 18 scientific publications in non-refereed peer-reviewed journals or in edited collective proceedings.
- Group 3: 4 scientific publications in journals with IF / SJR.

A bibliographic reference of 69 found citations of the candidate's works is presented to the competition materials; information on leadership and participation in 25 research and educational developments; supervisor of 2 successfully defended doctoral students and 2 in learning period; 3 textbooks and teaching manuals.

All works submitted for participation in the competition are outside of those for the dissertation and for the acquisition of academic position "Associate Professor", correspond to the topic of the competition and are accepted for review.

The distribution of the presented scientific works and evidentiary material by categories and indicators regarding the fulfillment of the minimum requirements is presented in the following table.

Group	Indicators	Minimal requirements	Points of candidate
A	1. Dissertation work for the award of "Doctor" degree	50	50
B	4. Habilitation thesis - scientific publications, refereed and indexed (minimum 10)	100	315
Г	Sum of points 5 to 11	250	560.69
	7. Publication in indexed databases		426.66
	8. Scientific publication in non-refereed peer-reviewed journals or in edited collective volumes		134.03
Д	Sum of points 12 to 15	100	602
	12. Citations or reviews in refereed and indexed scientific publications		580
	14. Citations in non-indexed peer-reviewed journals		22
E	Sum of points 16 to 29, as the minimum points per E17 is 40	220	466.77
	17. Supervision of a successfully defended PhD student	40	60
	18. Participation in national scientific or educational project		140
	19. Participation in international scientific or educational project		160
	20. Management of national scientific or educational project		20
	22. Funds raised for projects managed by the applicant		24
	23. Published university textbook or a textbook used on school network		17.77
	24. Published university manual or a manual used on school network		5
	29. Management of scientific or educational project		40
Ж	30. Schedule of lectures for the last three years at Bulgarian universities accredited by NEAA and in disciplines from the professional field in which the competition is announced	120	722
З	31. Научни публикации в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR) на Scopus	20	40
	Total:	860	2756.46

3. General characteristics of the candidate's scientific and scientific-applied activity

The candidate has 32 publications in Web of Science / Scopus indexed editions; 16 of these are in refereed and indexed international journals with an IF/SJR, and 13 have Q2, Q3, or Q4 rankings. Evidence is provided by a document from NACID on the IF/SJR of the journals in which the publications appear. Additionally, 25 publications have been presented at prestigious international conferences, mainly abroad, indexed in Web of Science / Scopus. The candidate also has 18 publications in non-refereed editions with scientific peer review, including 4 in foreign journals, 4 in national journals, 3 in national conference proceedings, 2 in international conference proceedings, and 5 white papers with scientific peer review from the Partnership for Advanced Computing in Europe project.

The presented scientific works, related to the common theme "Intelligent Methods and Tools for Biomedical Data Processing," explore and develop methods, algorithms, and tools in the field of artificial intelligence, such as machine learning, neural networks, and artificial bee colony, for processing DNA sequences and medical images—specifically for sequencing, analysis, classification, and prediction. Additionally, a platform for workflows and software tools has been developed to automate the computational process and apply intelligent solutions for biomedical data analysis.

The scientific works outside the habilitation thesis fall into the following thematic areas: artificial intelligence and the application of AI techniques for detecting software anomalies; biomedical data analysis; data integration; machine learning; bioinformatics; neuroinformatics; spiking neural networks; prediction of student learning outcomes; risk analysis in livestock farming; processing of computed

tomography images; multi-agent systems; parallel computational models and calculations on computer clusters, supercomputers such as BlueGene/P, JUQUEEN, and Intel Xeon Phi.

Assoc. Prof. V. Gancheva has actively participated in 25 scientific and applied research projects, including 8 international and 14 national projects, and has led 3 of them—1 focused on fundamental scientific research under the National Science Fund (NSF) and 2 supporting the growth of PhD students under her supervision.

The overall scientific research and applied activities of the candidate for the academic position of "Professor" are within the professional field and scientific specialty of the competition. Her work is substantial in both volume and content and is of a high standard.

4. Evaluation of the pedagogical training and activity of the candidate

Assoc. Prof. Veska Gancheva has been a faculty member in the Department of Programming and Computer Technologies since 2001. Over the past three academic years, she has conducted 722 hours of lectures in both Bulgarian and English across various subjects within the professional field of the current competition. These subjects include: Programming and Use of Computers I, II, III; Object-Oriented Programming; Programming II; Information and Communication Technologies; Software Engineering; Distributed Systems and Applications; Information Retrieval; Modern Software Technologies; Management of Information Systems; Next-Generation IT Business Applications; Project Management; and Programming in C, C++, and Java.

Thirteen course syllabi authored and developed by Assoc. Prof. Gancheva have been presented. These include: Software Engineering; Data Management and Analysis; Information Retrieval; Advanced Software Technologies; Machine-/Deep Learning; Object-Oriented Programming; Programming II; Programming III; Programming and Use of Computers; Next-Generation IT Business Applications; and Project Management.

Assoc. Prof. Gancheva has supervised 83 successfully graduated Bachelor's and Master's students in Bulgarian and English from 2012 to 2023. She is also the scientific supervisor for 4 PhD students, of which 2 have successfully defended their theses, and 2 are currently in their study period specializing in "Artificial Intelligence Systems" and "Computer Systems, Complexes, and Networks."

Assoc. Prof. Gancheva is a co-author of 2 textbooks and 1 educational manual. The textbook "Databases" is intended for students specialty "Computer Systems and Technologies" with chapters 2, 3, and 7 developed by her. The textbook "Programming and Use of Computers I: Lecture Notes with Examples in C" is aimed at students from the Faculties of Electronics and Technologies; Telecommunications; Automation; Electrical Engineering. She authors chapter 7. The educational manual "Guide to Parallel Programming" is also intended for "Computer Systems and Technologies" students, with chapters 4, 6, and 8 developed by her.

Assoc. Prof. Gancheva has participated in teams of 2 national and 4 international educational projects. Certificates have been presented for her mobility and lecturing at foreign universities in Austria, Romania, England, Portugal, and Spain.

5. Main scientific and scientific-applied contributions

The contributions can be summarized as follows.

Scientific:

1. A methodology for synthesizing an algorithm for DNA sequence alignment has been proposed by applying the trilateration method to generate a reference DNA sequence. Three profiles for a constant sequence have been defined. The designed algorithm includes profile generation and comparison of two sequences based on the calculated profiles.
2. A method for classifying X-ray images based on optimizing the training process of convolutional neural networks has been proposed. A model for optimizing the architecture of a classifying convolutional neural network by reducing the total number of convolutional operations is presented.
3. An algorithm for multiple DNA sequence alignment based on artificial bee colonies and hybrid metaheuristics has been proposed.

4. A conceptual model of a technological platform for intelligent solutions for managing and extracting knowledge from multidimensional data, automating effective methods and algorithms for biomedical data analysis and applying models for their visualization is proposed.
5. A hybrid method for software anomalies detection based on a genetic algorithm for rule construction and machine learning has been proposed, which is verified through three classification algorithms for identifying four different types of attacks in a benchmark dataset: Neptune, Ipsweep, Pod, and Teardrop.
6. Algorithms for unsharp masking and parameter tuning of a bilateral filter for processing computed tomography images have been developed. Procedures for optimizing algorithms for histogram equalization, intensity adjustment, and contrast constraints are presented.
7. Parallel computational models have been proposed, based on a message-passing model, a phase-parallel algorithmic paradigm, a parallel I/O model, and applied for arranging DNA sequences as well as filtering medical images on a heterogeneous computer cluster, supercomputers BlueGene/P and JUQUEEN, and Intel Xeon Phi.

Scientific-applied:

1. A machine learning-based breast cancer prediction algorithm and model is proposed, which covers: data pre-processing; knowledge discovery and decision making; results and interpretation of decisions. The proposed algorithm has been applied for classification by various machine learning techniques.
2. The effectiveness of the proposed DNA sequence alignment algorithm and its potential to speed up processing are demonstrated through studies with different datasets, analysis and evaluation of the results in terms of collisions, speed and efficiency.
3. The successful optimization of the classification convolutional neural networks training has been proven through experimental results, without affecting the accuracy of the trained models and achieving a significant reduction in training time.
4. A common building block for neuromorphic hardware is created, allowing the delay to be parameterized in an efficient way and providing an opportunity to build and test new neural networks through a dynamic approach in artificial intelligence. A circuit is designed that creates a pulse delay line with controllable time parameters.
5. A general optimization scheme for filter control parameters is proposed, which includes finding the optimal smoothing degree, search window size, and comparison window size for a series of CT images.
6. A methodology for email content analysis and classification is proposed by developing and evaluating a Bayes-based system for filtering legitimate emails from spam, which includes data collection, Bayes filter implementation, statistical analysis of filter performance and comparison with other spam filtering methods.
7. A GRID resource broker architecture based on a metadata scheduling model is proposed. Multiple input and output metadata of the scheduling model, resource management scenario, and service interactions are defined.
8. An approach for Gadget software package optimization on specialized hybrid architectures using accelerators in order to increase performance is proposed. Parallel performance is evaluated - execution time, scaling, profiling on supercomputer BlueGene/P and GPGPU parallel systems.

Applied:

1. A neural network for medical data analysis is designed. The training error and its distribution over the weights of the neurons in the network are determined.
2. Parallel MPI and hybrid OpenMP/MPI models and software implementations of the multiple DNA sequence alignment algorithm based on artificial bee colony metaphor are designed and implemented for supercomputers BlueGene/P and JUQUEEN.

3. APTITUDE software architecture for storing big data from heterogeneous sources is designed; an algorithm for predicting student learning through data analysis with descriptive, predictive and prescriptive results based on machine learning classification.
4. A platform architecture is proposed for animal husbandry education resources, risk analysis workflows and interactive visualization through virtual reality, processing of multidimensional images from computed tomography or magnetic resonance to create 3D reconstruction.
5. An algorithm and a workflow for integration and analysis of medical data and images have been developed; classification by machine learning algorithms based on predefined criteria; model evaluation and accuracy determination by examining performance evaluation parameters.
6. A spike neural network has been created that allows for algorithmic reconfiguration and can be used for artificial intelligence and deep learning through implementation in neuromorphic hardware, allowing the construction of very large networks with billions of neurons. Schemes implementing the network building blocks and training model are proposed and demonstrated.
7. A neuromorphic node architecture with an integrated sensor for scene monitoring, object detection and classification is developed. The data is processed in situ by spike deep neural networks.
8. An architecture and software framework for the development of workflows consisting of web services for searching, integrating, storing, preparing, processing and analyzing a flow of heterogeneous data; modeling and visualization of results is proposed.
9. Approaches for managing large data sets for a computer-aided breast cancer diagnosis system, and for studying enhancer-promoter interaction from large genomic data based on machine learning are proposed.
10. A conceptual SOA-based distributed biological data integration architecture, enabling rapid management of large volumes of data in various formats by using a multi-agent architecture is designed.

Contributions in scientific papers can be defined as: formulation of new solutions to an existing problem; creation of new methods, approaches, algorithms; proving by new means substantial new aspects of already existing scientific problems and hypotheses; obtaining corroborating facts.

Assoc. Prof. V. Gancheva is the first author in 7 of the 11 presented publications equivalent to a habilitation thesis. In 1 publication, she is the sole author, and in 3 others, she is the second author. In 6 of the publications outside the habilitation thesis, she is the sole author, the first author in 5 publications, the second author in 2, the third author in 5, and the fifth author in 1. It can be concluded that the contributions achieved are largely the personal work of the candidate

A bibliographic reference for 69 citations of the candidate's publications has been presented, showing that the candidate has 58 citations in scientific editions indexed in Web of Science / Scopus and 11 citations in other editions. Proof of the citations presented for the competition is provided by a reference and a list of citations from NACID for the period 2012-2024.

6. Significance of contributions for science and practice

There are no documents for intellectual property or for implementation of useful models and/or patents attached to the procedure materials. Regardless of this, Assoc. Prof. Gancheva's scientific research is in new and promising directions of the scientific specialty of the competition, which determines the indisputable importance of the contributions for enriching knowledge and development of research in the field. Evidence of the recognition of the candidate's achievements abroad are publications and citations in renowned scientific journals with IF/SJR and participation in prestigious conferences. Assoc. Prof. V. Gancheva has a total of 42 publications indexed in Scopus, 20 indexed in Web of Science; h-index in Scopus – 6, h-index in Web of Science – 3, h-index in Google Scholar – 7.

The documents and certificates presented at the competition show the active and diverse additional activity of Assoc. Prof. Gancheva as a scientist and researcher. She is an expert/evaluator of project proposals for competitions financed by the Scientific Research Fund, as evidenced by the certificate given. Participates as a reviewer of scientific publications in journals and conferences, including those with a high IF. She is a member of the program committee of the scientific conference Beyond Databases, Architectures and Structures. Associate editor in the "Communication and Computer Equipment" section of the journal "Proceedings of the Technical University of Sofia". Co-author and technical editor of "Biographical Almanac of Technical University of Sofia", editions: 2015, 2020.

The submitted materials for the competition cover all quantitative indicators according to the criteria for acquiring the academic position "Professor". The quantitative assessment, shown in the table in point 2, shows that Assoc. Dr. Eng. Veska Gancheva has 2756.46 points, which significantly exceeds the

minimum requirements of 860 points for acquiring the academic position "Professor" according to the Regulations for Application of the Act on Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, as well as the Regulations on the Conditions and Order for Acquiring Academic Positions in Technical University of Sofia.

7. Critical notes and recommendations

The candidate can focus on practical realization and implementation in practice, especially those contributions that are related to medical diagnostics.

8. Personal impressions and opinion of the reviewer

I do not personally know Assoc. Prof. Dr. Eng. Veska Gancheva. On the basis of the materials provided, I can claim that she has the necessary qualities, skills and experience to occupy academic position "Professor". The presented scientometric data and all inquiries regarding the procedure prove that they significantly exceed the minimum requirements of Regulations for Application of the Act on Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, as well as the Regulations on the Conditions and Order for Acquiring Academic Positions in Technical University of Sofia, for awarding academic position of "Professor" in all groups of indicators.

CONCLUSION

Based on the acquaintance with the presented scientific works, their significance, the scientific, scientific-applied, and applied contributions contained within them, I find it reasonable to propose Assoc. Prof. Dr. Eng. Veska Stefanova Gancheva to acquire the academic position of "Professor" in the professional field 5.3 "Communication and Computer Technology", scientific specialty "Artificial Intelligence Systems".

Date: 06.08.2024

REVIEWER:
/Prof. DCs Raicho Ilarionov/