

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност доцент по
4.6 “Информатика и компютърни науки” (Информатика), обявен в
Държавен вестник, бр. 41 от 21 май 2019 година,
с кандидат: гл.ас. д-р Боряна Емилов Вачова
Рецензент: Петко Христов Петков, дтн, професор

1. Общи положения и биографични данни

В конкурса за „доцент“ по “Информатика и компютърни науки” (Информатика) към Института по информационни и комуникационни технологии (ИИКТ) при БАН – София е подали документи само един кандидат: д-р Боряна Емилова Вачова, главен асистент към секция „Йерархични системи“ в ИИКТ. Кандидатът е завършила специалността „Системи и управление“ в ТУ-София с квалификация „инженер по електроника и автоматика“ през 1992 г. В периода 2004-2009 г. е докторант в ИУСИ-БАН, като през 2009 г. е получила научната степен „доктор“ с дисертация на тема „Извличане и оценяване на надеждността на знания за многофакторни технологични процеси“. От 1995 г. до 2006 г. е научен сътрудник III степен, а от 2007 до 2010 г. – научен сътрудник II степен към Института по Информационни Технологии-БАН. От 2010 г. е главен асистент в ИИКТ-БАН, секция „Йерархични системи“. Участва в няколко семинари и летни школи, проведени във Испания, Германия и Италия. Владее английски и немски език.

Конкурсът е обявен в Държавен вестник, бр. 41 от 21 май 2019 година, въз основа на решение на Научния съвет на ИИКТ. Формалните изисквания във връзка с процедурата са изпълнени в необходимите срокове.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатът участва в конкурса общо с 16 труда, които не повтарят представените за придобиване на образователната и научна степен „доктор“. От тези трудове един е монография на тема „Извличане на знания с методите на изкуствен интелект и многозначна логика“, публикувана през тази година, а останалите са статии в научни списания и доклади на конференции, публикувани в периода 2005-2019 г. Три от трудовете са глави от книги, публикувани в чужбина, 8 са статии в чуждестранни периодични издания и 4 са доклади, изнесени на международни научни конференции. Всичките публикации (без монографията) са индексирани и реферирани в Scopus и/или Web of Science. Две от публикациите имат импакт-фактор, а 10 – SJR. Три от трудовете (в т.ч. монографията) са самостоятелни, 2 са с един съавтор, 6 са с двама, а останалите – с трима и повече съавтори. Представена е и подробна справка за 15 цитирания на трудовете на кандидата, като 12 от тях са в чуждестранни издания.

Представени са документи за участие в 4 научни проекти и договори, един от които е с партньори от Техническия университет - Дрезден. Няма представена информация за участие в организационни или програмни комитети на научни мероприятия.

3. Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата

Кандидатът има значима научно-изследователска продукция в областта на изкуствения интелект, резултат на успешна работа в периода 2005-2019 г. Гл.ас. Вачова има редица научни и приложни приноси в областта на извличане на знания за сложни процеси и моделиране на многофакторни стохастични обекти, публикувани в реномирани издания в чужбина. Налице е достатъчен брой цитирания на нейните трудове от български и чуждестранни автори. Има и педагогическа дейност във висше учебно заведение. Това характеризира гл.ас. Вачова като изграден научен работник със значима научно-изследователска, научно-приложна и педагогическа дейност.

4. Основни научни и научно-приложни приноси

Представените трудове на кандидата се отнасят до разработване на нови методи за извличане на знания за сложни процеси и моделиране на многофакторни нелинейни стохастични обекти. Съдържанието на тези трудове показва, че кандидатът работи върху усъвършенстване на използваните подходи и се стреми да разшири възможните области на приложение. Като най-съществени според мен научни и научно-приложни приноси на кандидата могат да се отбележат:

1. Научни приноси

- В трудове [4] и [14] е предложен модел с мрежова структура за извличане на знания за сложни процеси. Мрежовата структура включва три слоя: входен слой с брой на елементите в него, съответстващ на броя на входните измерими фактори в обекта; междинен слой с брой елементите в него, съответстващ на броя на доминиращите групирани набори в пакета от експериментални входни данни; изходен слой с брой на елементите в него, съответстващ на броя на реализираните логически стойности на един от изходите на обекта. Моделите за различните изходи се различават от модела за даден изход само с връзките и техните предавателни коефициенти между междинния и изходен слой. На елементите от входния слой се подават реализираните логически стойности на входовете, които могат да бъдат отчетени. На всеки елемент от междинния слой постъпват сигнали от всички елементи на входния слой. Изходът на всеки елемент от междинния слой се подава на входа на елементите от изходния слой. Връзките между елементите на трите слоя са с предавателни коефициенти. Тези отношения (релации) са съответно: релация между относителните стойности, които съответстват на логическите стойности на входа и относителните стойности, участващи в съответния доминиращ групирани набор; релация между честотите на реализация на елементите на множествата от входния и междинния слой; релация между

относителните стойности на елементите от междинния и тези на изходния слой; релация между честотите на реализация на елементите от междинния и изходен слой. Мрежовият модел позволява да бъдат изчислени логическите стойности и вероятността за реализация на разглеждания изход. Разработен е мрежов модел с три входа и един изход. Моделът е приложен за технологичен процес;

- В монографията и трудове [8] и [14] е предложен метод за моделиране на многофакторни нелинейни стохастични обекти. При нестационарните обекти, производствените правила се променят от новопостъпилите експериментални данни. Чрез получените производствени правила е възможно да не се обхванат всички входни фактори. За да се осъществи допълване на липсващи производствени правила е необходимо да се извърши интерполация между съществуващи близки производствени правила от МЛВФ (многозначна логическа и вероятностна функция). Разработен е метод за моделиране на многофакторни нелинейни стохастични обекти. С тези особености се характеризират сложните обекти от различни приложни области като технологични, енергетични, топлинни, транспортни и други. Методът и свързаните с него приложения са проверени многократно чрез реални експериментални данни и са доведени до ниво на практическо приложение;
- В труд [3] е предложен метод за по-бързо насочване към локален екстремум с помощта на генетични алгоритми и градиентен метод. Използван е нов подход свързан с комбиниране на методите на ГА (генетични алгоритми) и псевдоградиентен метод. По този начин се постига намаляване на броя на експериментите и се променя броят на аргументите във фитнес функцията (целевата функция). Когато се използва „псевдо-градиентен“ метод, това води до директно търсене на екстремум. Разгледан е числен пример който показва, че след изпълнение на три случайни итерации на база генетичен алгоритъм се достига изменение на обекта по посока към локален екстремум. Разглежданият метод в статията показва не само директното насочване към екстремума, но и промяна на скоростта на координатите по състояние, които целенасочено се променят според търсеня екстремум.

2. Научно-приложни приноси

- В трудове [11], [14] и [15] е предложен метод за извличане на знания за нестационарни процеси чрез обединяване на данните в пакети използвайки МЛВФ (многозначна логическа и вероятностна функция) . Познатите методи за извличане на знания се основават на статистически процедури, които не са придружени от алгоритми за промяна на знанията в реално време. Показано е, че алгоритмите функционират успешно, използвайки логически и статистически процедури, където гъвкавите масиви от експериментални данни се въвеждат по начин в който старите данни отпадат и се добавят нови данни. Тези данни са пакетирани в групи и са трансформирани в логически стойности на функции на многозначна логика (използвани са данни за флотация на медна руда от автоматични анализатори от

обогатително предприятие „Елаците“). Тези функции са с някаква степен на вероятност за всяка стойност от логическите стойности, която се оценява в реално време. По този начин се въвежда нова конструкция формирана, като МЛВФ (многозначни логически и вероятностни функции), която изразява две взаимосвързани съответствия-логическо и вероятно. Тези съответствия се променят в реално време. МЛВФ е ситема от продукционни правила, които се променят в реално време;

- В монографията и труд [10] е предложен логически метод за извличане на знания на база експериментални данни за технологичен процес за флотация на медна руда. Представен е метод за извличане на знания от реални данни за сложни процеси от минната промишленост. Данните се трансформират от числени стойности в относителни стойности и след това в логически стойности. Използвайки този метод се получават по-точни и надеждни знания за изследвания обект. Създават се бази от правила на многозначната логика. Тези бази от правила се използват за целите свързани с предсказване, управление и анализ на сложни процеси характеризиращи се с неопределеност. Методът е разгледан с реални данни от пасивен експеримент за флотация на медна руда, получени при лабораторни условия;
- В трудовете [1, 2, 5, 6, 7, 9] е показано приложение на иновативната теория за размити с мрежи с база от правила за различни типове сложни процеси и обекти. Направена е симулация в среда на MATLAB с Fuzzy Logic Toolbox за системи с една база правило, за система с няколко база от правила и за мрежи с база от правила. Използвани са реални данни за флотационен процес както и от други процеси.

Всички разгледани по-горе приноси са дело на кандидата и са отразени подробно в нейната монография. Освен личните приноси, монографията съдържа един много широк преглед на приложението на изкуствения интелект в системите за управление и напълно отговарят на изискванията към хабилитационен труд за получаване на званието „доцент“.

5. Значимост на приносите за науката и практиката

Резултатите в областта на изкуствения интелект, получени от кандидата, представляват научен принос и имат приложение в редица области. Както бе посочено в т. 2, трудовете на кандидата са цитирани 15 пъти в чужбина и у нас, поради което може да се смята, че приносите на гл.ас. Вачова са получили необходимото признание от научната общност у нас и в чужбина.

6. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

През последните 4 учебни години кандидатът е изнасяла лекции по „Софтуерно инженерство“ в магистърската степен на обучение на Висшето училище по телекомуникации и пощи в обем от 30 ч лекции и 30 ч семинарни упражнения всяка година. Поради това приемам, че педагогическата и дейност е достатъчна.

7. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени забележки по представените материали. Представената документация е пълна и изложените претенции са основателни.

8. Изпълнение на наукометричните изисквания

Декларирам изпълнението на нормативните изисквания по отношение на националните и институтските наукометрични данни за област „Природни науки, математика и информатика“ за заемане на длъжността „доцент“ по група показатели както следва: А = 50 т.; В= 100 т.; Г= 260 т.; Д = 70 т.; Е=20 т.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Значимите научни и научно-приложни приноси на кандидата, тяхното публикуване в престижни международни издания и достатъчният брой цитирания на трудовете, ми дават основание убедено да предложа гл.ас. д-р Боряна Емилова Ваова да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионалното направление 4.6 “Информатика и компютърни науки” по специалността Информатика.

17.09.2019 г.

Изготвил рецензията:

**NOT FOR
PUBLIC RELEASE**

/проф. д-р Петко Петков,
ТУ-София/