

## Авторска справка

за научните и научно-приложните приноси на трудовете

на гл.ас. д-р Веселина Кунчева Бурева,

представени за участие в конкурс за академична длъжност „доцент”

в област на висшето образование 5. Технически науки,

професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника,

научна специалност „Компютърни системи и технологии (Бази от данни)“

За участие в конкурса са представени 44 публикации, от които:

- 21 публикации [1-10, 14-22, 23, 24]), реферирани в Scopus и Web of Science, от които 4 са с импакт фактор. От тях 10 са използвани като хабилитационен труд;
- 20 публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни томове [25-44];
- 1 учебник – [13],
- 2 ръководства за лабораторни упражнения – [11], [12].

Резултатите от изследванията ми са в областта на обобщеномрежовото моделиране, индексирани матрици, интуиционистки размити множества и приложението им в актуални области на науката.

Приносите могат да се обобщят в следните направления:

### 1. Моделиране на процеси за извличане на знания чрез Обобщени мрежи (ОМ) и оценяването им чрез Интуиционистки размити оценки

В направлението са реализирани изследвания, свързани с моделирането на процеси за извличане на знания и дефиниране на интуиционистки размити оценки. В Scopus са отбелязани 8 от публикуваните изследвания.

Представени са 13 ОМ модела на процеси за извличане на знания, като два от тях са разширени чрез добавяне на преход за оценяване чрез интуиционистки размити оценки. ОМ моделите са основно в две направления от областта на извличането на знания от данни: „класификационен анализ” и „кълъстрен анализ”. Създадени са йерархични модели на процеса на кълъстерен анализ и на процеса на класификация, чиито преходи се заместват, използвайки оператор от теорията на Обобщените мрежи с подмрежа, описваща подпроцеса. В направлението са добавени: ОМ модел на експертна система; ОМ модел на програмния модел MapReduce.

В [30] е разработен ОМ модел за класификация на данни по метода „support vector machine” (метод на опорните вектори), пренасящ данните в по-високо измерение с цел по-точното разпределяне на данните. Моделът представя възможност за класификация в два и повече класове. Този модел е възможно да се използва като подмодел на модела от [23] (прехода за класификация), където е конструиран ОМ модел на процеса на класификация чрез оценяване с интуиционистки размити оценки. В [16] е конструиран конкретен ОМ модел на разпознаване (класификация) на пръстови отпечатьци с оценяване чрез интуиционистки размити оценки. В публикацията се представят интуиционистки



размити оценки, оценяващи степента на съвпадение на даден пръстов отпечатък с предварително съхранени шаблони в база от данни. Следвайки насоката на започнатото научно изследване в [15] е представен OM модел за система за биометрично разпознаване (multibiometric system), включваща възможността за разпознаване на индивид по две или повече характеристики (напр. разпознаване на пръстов отпечатък и разпознаване на ирис за идентифициране на даден индивид), разпознаване чрез два алгоритъма за една и съща характеристика и усредняване на резултата и др. опции, характерни за мултибиометричните системи. В публикация [27] са дефинирани интуиционистки размити оценки за разпознаване на образи. Те могат да бъдат използвани при сравнение на изображения за откриване на съпадащи образи. Предложен е вариант за интуиционистки размити оценки на цялата картина, както и са представени интуиционистки размити оценки за оценяване на пикселите в изображенията.

В [32] е представен йерархичен OM модел на процеса на клъстеризация. В [35] е разработен подмодел на модела от [32], който може да замени преход  $Z_6$  и да детайлизира избора на метод за клъстеризация. В [8], [22], [26] са разработени следващи подмодел на OM модела от [35], представящи процеса на клъстеризация по метода STING, процеса на клъстеризация по метода CLIQUE и процеса на йерархичен клъстерен анализ. Тези три варианта за клъстерен анализ могат да бъдат добавени като подмрежа на преходи от OM модела в [35].

В [18] е конструиран OM модел на процеса на откриване на закономерности в данните чрез приложението на Интеркритериалния анализ (ИКА). Моделът описва процеса на приложение на ИКА за определяне на степента на корелация между критерии или обекти.

В [4] е конструиран OM модел на програмния модел MapReduce. Моделът описва процеса на паралелна обработка на данни.

В [19] е разработен OM модел на експертна система от нов тип, която чрез 20 предиката оценява времето на настъпване или завършване на две събития и отговаря на въпроси от рода: „Валиден ли е факта?“, „Колко факти потвърждава?“, „На колко факти противоречи“ и др.

## **2. Резултати от изследвания върху теорията на индексирани матрици (ИМ) и Интуиционистки размитите индексирани матрици (ИРИМ)**

Представени са 4 статии с дефиниции на нови операции над ИМ, поредица от 3 статии в областта на индексирани матрици и анализа в реално време (OLAP), 1 статия с приложение на ИМ в областта на релационните бази от данни и 1 статия с приложение на ИМ при решаване на задачата за назначението. 6 от публикациите са отбелязани в Scopus.

В [21] са дефинирани нови операции с индексирани матрици за агрегиране на данните в индексирана матрица по ред и колона. Тези операции са разширени в [36], като е представено разширение чрез апаратата на интуиционистки размитите индексирани матрици. В [37] са дефинирани времеви интуиционистки размити индексирани матрици и са разширени представените в [36] операции. Те показват изменението на данните от индексираната матрица във времето. Трите публикации са разработени, използвайки двумерен вариант на индексирана матрица.

В [20] са въведени нови агрегиращи операции върху тримерна разширена индексирана матрица, които обобщават операциите върху другите типове стандартни и индексирани матрици.



Приложение на индексирани матрици в теорията на релационните бази от данни е представено в [14]. В публикацията за първи път са представени операции „селекция”, „проекция”, „съединение” от релационната алгебра и множествените операции „обединение”, „сечение” и „разлика” чрез двумерни индексирани матрици.

В 3 публикации ([1, 9, 10]) за първи път са представени операции от OLAP (Online Analytical Processing) анализа чрез апарата на индексирани матрици.

В [10] се представят операциите „Roll-up” и „Drill-down” от анализа в реално време, които са реализирани, използвайки многослойна тримерна индексирана матрица и агрегиращите операции. В [9] са дефинирани операциите „Slice”, „Dice” и „Pivot” с индексирани матрици. Операциите „Slice”, „Dice” се представят като операциите от релационната алгебра „селекция” и „проекция”, но вече върху многомерни структури от данни. Операцията „Pivot” представя ротацията, „завъртането” на OLAP куба. В [1] е продължено изследването в областта като се представят множествените и „вътрешномножествените операции” „InterCube set” чрез апарата на индексирани матрици. За изпълнение на множествените операции „Обединение”, „Сечение”, „Разлика” са необходими два OLAP куба или съответно две тримерни многослойни индексирани матрици, докато „вътрешномножествените” операции се извършват чрез реализация на операциите „Обединение”, „Сечение”, „Разлика” с измеренията на един OLAP куб. В публикацията е представена и операцията „Data Cube”, която извършва агрегиране по ред и колона едновременно във всички измерения на OLAP куба. В поредицата от три статии за приложението на индексирани матрици при анализа в реално време (OLAP) са представени примери от разработено приложение с OLAP куб в средата на Microsoft Visual Studio, използвайки Database Engine (за съставянето на входната база от данни), Analysis Services (за съставянето на OLAP куба и изпълнение на заявки чрез езика MDX-Multidimensional Expressions), Integration Services (за интеграцията, комуникацията между база от данни, OLAP куб, външни файлове).

В [34] е доказано, че апаратът на индексирани матрици може да се използва за решаване на задачата за назначенията.

### 3. Резултати от изследвания върху теорията на Интеркритериалния анализ (ИКА)

В направлението са представени 12 публикации: 2 разширяващи теорията на ИКА и 10 статии с приложения на метода. 5 от статиите са отразени в Scopus като три са с IF.

Теорията на Интеркритериалния анализ е разширена чрез дефиниране на приложение на Интеркритериалния анализ върху интуиционистки размити данни в [5] и дефиниране на Интеркритериален анализ със специален тип интуиционистки размити импликации в [42]. Приложение на Интеркритериалния анализ върху интуиционистки размити данни е представено в [24].

В 9 публикации се представя приложението на интеркритериалния анализ в различни области на науката. Разработена е серия от публикации, в които чрез метода на интеркритериалния анализ е разработен подход за определяне на корелациите между критериите и университетите в университетските рейтингови класации на някои държави. В [17], [25], [28], [31] и [38] са отразени изследванията съответно в Англия, Словакия, България, Полша. Получените резултати позволяват да се определи „чувствителност” на оценката на



университетите в рейтинговата система, да се анализира промяната ѝ във времето и поведението на университетите в различни държави чрез едни и същи групи индикатори утвърждава подхода на ИКА като метод за вземане на решения.

Приложения на Интеркритериалният анализ за разработване на нов подход за многокритериално вземане на решения при масиви от данни, получени чрез измерването на параметри на въздуха чрез химически сензори са представени в [6].

Качеството на живот в седем възрастови интервали на жителите в община Бургас е изследвано в [39].

В [2] и [44] е предложен нов метод за изследване на зависимостите между различните параметри и свойства на нефт между подхода на ИКА и невронна мрежа.

#### 4. Други

Тук са представени две обзорни публикации [29, 40], изследващи приложението на изкуствения интелект в спорта и е направен анализ на необходимостта от електронен фасилитатор в съвременното общество. 2 от публикациите са отбелязани в Scopus.

Обширен обзор на приложението на методите за извличане на знания от данни и изкуствения интелект в областта на спорта е представен в [40]. Анализ на необходимостта от електронен фасилитатор в съвременното общество е направен в [29].

В [33] са представени интуиционистки размити хистограми с приложение в грид-базирания клъстерен анализ. В публикацията е предложен вариант за приложението на интуиционистки размити оператори върху съставетите интуиционистки размити хистограми.

В [7] е описано разширение на метода за игрово моделиране с интуиционистки размити правила, докато в [41] е представен метод за игрово моделиране, функциониращ чрез хексагонален грид от клетки и интуиционистки размити оценки. В двете публикации са представени примери на метода чрез симулиране на горски и полски пожари.

В [43] е представен ОМ модел на процеса на разработване и поддръжка на уеб сайт със разширение, предоставящо възможност за подобряване на дизайна на сайта, както и опция за тестване за настъпили грешки при работата на сайта и тяхното отстраняване.

В [3] е моделирана функцията на няколко различни типа логически портове чрез Обобщени мрежи.