

РЕЗЮМЕТА

на научните трудове за участие в конкурс
за заемане на академичната длъжност „професор”
(Анотации на материалите по чл. 76 (1) от ПРАСПУ за участие в
конкурса, включително самооценка на приносите)
на доц. д-р Емил Николов Хаджиколев,
катедра „Компютърна информатика“ при ФМИ на ПУ „П. Хилендарски“

За участие в конкурса са избрани 45 научни труда, 1 монография, 1 книга и 1 учебник. От тях 38 са индексирани в SCOPUS и/или Web of Science.

Представените трудове не са представяни за придобиване на образователната и научна степен „доктор” и за заемане на академичните длъжности „главен асистент” и „доцент“. Всички, с изключение на два, са публикувани след заемане на академичната длъжност „доцент“.

1. Yotov, K., **E. Hadzhikolev**, S. Hadzhikoleva, S. Cheresharov, *Finding the Optimal Topology of an Approximating Neural Network*. Mathematics, vol. 11(1):217, 2023. DOI: 10.3390/math11010217. **Web of Science (Q1, IF₂₀₂₁=2.592), SCOPUS (Q2, SJR₂₀₂₁=0.538).**

Голям брой изследователи отделят много време в търсенето на най-ефективна невронна мрежа за решението на даден проблем. Процедурата по конфигуриране, обучение, тестване и сравнение за очаквана ефективност се прилага за всяка експериментална невронна мрежа. Конфигурационните параметри – методи за обучение, трансферни функции, брой скрити слоеве, брой неврони, брой епохи, допустима грешка – притежават множество възможни стойности. Определянето на насоки за подходящите стойностите на параметрите би съкратило времето за създаване на ефективна невронна мрежа, би улеснило изследователите и би дало инструмент за подобряване ефективността на методите за автоматизирано търсене на невронни мрежи. Задачата, която се разглежда в настоящата статия е свързана с определянето на горни граници за броя на скритите слоевете и броя на невроните в тях за апроксимиращи изкуствени невронни мрежи, обучавани с алгоритми, използващи матрицата на Якоби във функцията на грешката. Намерените формули за горни граници на броя на скритите слоевете и броя на невроните в тях са доказани теоретично, а представените експерименти потвърждават тяхната валидност. Те показват, че търсенето на ефективна невронна мрежа може да се съсредоточи под определените горни граници, а над тях то става безпредметно. Формулите предоставят на изследователите полезен помощен инструмент при търсенето на ефективни невронни мрежи с оптимална топология. Приложими са за невронни мрежи, обучавани с методи като Levenberg-Marquardt, Гаус-Нютон, Bayesian Regularization, Scaled Conjugate Gradient, BFGS Quasi-Newton и др., които използват матрицата на Якоби.

2. Terziyski, Z., M. Terziyska, I. Deseva, S. Hadzhikoleva, A. Krastanov, D. Mihaylova, **E. Hadzhikolev**, *PepLab Platform: Database and Software Tools for Analysis of Food-Derived Bioactive Peptides*, Applied Sciences. vol. 13(2):961, 2023. DOI: 10.3390/app13020961. **Web of Science (Q2, IF₂₀₂₁=2.838), SCOPUS (Q2, SJR₂₀₂₁=0.507)**

В статията е представена разработката на софтуерното приложение PepLab, поддържащо инструменти за съхранение и анализ на информация за биоактивни пептиди, получени от храни. Описани са архитектурата, базата от данни, основните модули и функционалности. Приложението е с отворен достъп и е достъпно на адрес www.pep-lab.info. Базата от данни съдържа 2764 записа на пептидни последователности, групирани в шестнадесет класа според тяхната биологична активност и в седем класа според източника, от който са получени. Приложението поддържа инструменти за анализ на пептиди. По зададена аминокиселинната последователност генерира информация за множество физикохимични характеристики – дължина на пептида (peptide length), молекулно тегло (molecular weight), хидрофобност (hydrophobicity), алифатен индекс (aliphatic index), GRAVY index, BOMAN index, киселинност (acidity), полярност (polarity), изоелектрична точка (isoelectric point), нетен заряд (net charge), и др. Всички данни се визуализират чрез текст и графика и могат да бъдат изтегляни във формат, удобен за последваща обработка и изследвания в областта на биоинформатиката.

3. Yotov, K., **E. Hadzhikolev**, S. Hadzhikoleva, S. Cheresarov, *Neuro-Cybernetic System for Forecasting Electricity Consumption in the Bulgarian National Power System*. Sustainability, vol. 14(17):11074, 2022. DOI: 10.3390/su141711074. **Web of Science (Q2, IF₂₀₂₁=3.889), SCOPUS (Q1, SJR₂₀₂₁=0.664)**.

Изготвянето на прогноза за развитието на даден процес във времето, който зависи от множество фактори, в някои случаи е трудна задача. Изборът на подходящи методи – математически, статистически или методи на изкуствения интелект също не е очевиден, пред вид голямото им разнообразие. В настоящата работа е представен модел на система за прогнозиране, чрез сравнение на грешките при използване на времеви редове от една страна, и изкуствени невронни мрежи - от друга. Моделът има за цел многофакторно прогнозиране, базирано на прогнозни данни за значимите фактори, които се получават чрез автоматизирано тестване на различни методи и избор на метода с най-малка грешка. Проведени са успешни експерименти за прогнозиране на енергопотреблението в България, вкл. за потреблението в домакинствата; потреблението в индустрията, публичния сектор и услугите; и общото крайно енергийно потребление.

4. Yotov, K., S. Hadzhikoleva, **E. Hadzhikolev**, D. Orozova, *Forecasting Electricity Consumption in a National Power System*, 2022 22nd International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies (SIELA), Bourgas, Bulgaria, 2022, pp. 1-4. DOI: 10.1109/SIELA54794.2022.9845743. **Web of Science, SCOPUS**

В статията е представен модел на система за прогнозиране на потреблението на електрическа енергия в национална електроенергийна система. Той има за цел многофакторно прогнозиране, базирано на данни за брутен вътрешен продукт, енергийна

интензивност на икономиката, численост на населението, среден годишен доход, цена на ел. енергия за домакинствата и цена на ел. енергия за индустрията. Прогнозните данни за значимите фактори се получават чрез автоматизирано тестване на различни методи (невронни мрежи, статистически и числени методи) и избор на метода с най-малка грешка. Моделът е експериментиран за прогнозиране на електропотреблението в България – на общото енергийно потребление за цялата енергийна система, потреблението в сектор „Индустрия”, и потреблението в домакинствата.

5. Hadzhikoleva, S., A. Uzunov, **E. Hadzhikolev**, S. Cheresharov, *Conceptual Model of a Quality Assurance System in Higher Education*, 2022 21st International Symposium INFOTEN-JAHORINA (INFOTEN), East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 2022, pp. 1-6. DOI: 10.1109/INFOTEN53737.2022.9751316. **Web of Science, SCOPUS**

В статията е предложен модел на софтуерна екосистема за осигуряване на качеството на обучението. Тя е базирана на успешния опит на авторите при изграждане на софтуерно приложение КОМПАС, успешно използвано в множество акредитационни процедури в Пловдивския университет. Предложеният модел разширява КОМПАС, като добавя нови компоненти – Регистър на услуги, Хранилище на университетски документи и Регистър на звена и потребители. Те имат за цел да унифицират процеса на автоматизирано извличане и анализ на данни за качеството от съществуващи софтуерни университетски системи при гарантиран контрол на достъпа.

6. Rachovski, T., S. Hadzhikoleva, **E. Hadzhikolev**, A. Lengerov, *Using Clean Architecture Principles to Improve the Design and Implementation of the Mobiles Online Platform*, Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 351, pp. 11-19, 2022. Springer, Singapore. DOI: 10.1007/978-981-16-7657-4_2. **Web of Science, SCOPUS (Q4, SJR₂₀₂₁= 0.151)**

Mobiles Online е клиент-сървър приложение, което служи за превръщането на „обикновени“ уеб страници в такива, подходящи за визуализиране в мобилни устройства. Използва се предимно при уеб страници, които поради прагматични причини е скъпо и трудоемко да бъдат пренаписани с адаптивен или отзивчив дизайн. След изграждане на първоначалния прототип на приложението възникнаха нови изисквания и функционалности, които се оказаха трудни за имплементация. Възникна проблема за избор на по-подходяща архитектура, която да минимизира зависимостите в кода и да улесни развитието на нови функционалности. В статията е представена архитектурата на приложението Mobiles online, базирана на концепцията на модела „clean architecture“. Основната цел е разделяне и премахването на зависимостите между модулите на едно приложение. Важен акцент е отделянето на ядрото на приложението от другите модули и независимост на функциите им. Чрез ползването на тази архитектура се постига гъвкавост и лесно мащабиране за имплементиране на бъдещи функции.

7. Cheresharov, S., S. Hadzhikoleva, **E. Hadzhikolev**, G. Gustinov, *Computation community cloud on low power devices*, AIP Conference Proceedings, vol. 2449, Article number 040019, 2022. DOI: 10.1063/5.0101312. **SCOPUS (SJR₂₀₂₁= 0.189)**

Основните доставчици на облачни услуги изграждат големи центрове за данни. От една страна, те са с огромна консумация на електрическа енергия и въглероден отпечатък, а от друга – поддържат монопол върху потребителските данни и приложения. Все повече потребители искат да се дистанцират от големите технологични компании, да контролират достъпа до данните и приложенията си, и да минимизират разходите си за хостинг и облачен компютинг. В статията е представен модел за изграждане на разпределен, управляван от общността облак за изпълнение на контейнерни приложения върху устройства с ниска мощност. Предложеното решение позволява на обикновените хора и общности да изграждат евтини разпределени облаци с малък въглероден отпечатък и да бъдат независими от големите технологични компании.

8. **Hadzhikolev, E.,** S. Hadzhikoleva, D. Orozova, K. Yotov, *A Comprehensive Approach to Assessing Higher and Lower Order Thinking Skills*, Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 338, pp. 164–177, 2022. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-95929-6_13. **Web of Science, SCOPUS (Q4, SJR₂₀₂₁=0.151)**

Обективното оценяване на знанията и уменията на студентите в дигитална среда е предизвикателство за всеки преподавател. Въпросите, които възникват, са много – как да се оценят специфични знания и умения, какъв инструментариум да се използва, как да се формира окончателната оценка и др. В статията е предложен формален модел на софтуерен процес за многокомпонентно оценяване. Той има за цел разделяне на процеса на няколко добре дефинирани стъпки, при което се дефинират многократно използвани абстрактни мета-модел и модели за оценяване. Конкретните тестове се определят чрез създаването на конкретни тестови единици, които спазват рамката на мета-модела и модела на теста. Важен акцент в модела е възможността за дефиниране на различни начини за формиране на текущи оценки, базирани на размити множества.

9. **Hadzhikolev, E.,** S. Hadzhikoleva, K. Yotov, M. Borisova, *Automated Assessment of Lower and Higher-Order Thinking Skills Using Artificial Intelligence Methods*. Communications in Computer and Information Science, vol. 1521, pp 13–25, 2022. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-031-04206-5_2. **SCOPUS (Q4, SJR₂₀₂₁=0.209)**

Комплексното оценяване на мисловните умения от висок порядък е предизвикателство, с което се сблъсква всеки преподавател. Често в процеса на обучение, преподавателите проверяват и оценяват студентските знания и умения по различни начини – чрез тестове, задачи, казуси, отговори на въпроси, есета, курсови работи и др. Финалната оценка се формира чрез формула, като функция на получените оценки. В някои случаи преподавателите откриват необясними несъответствия между получените от един студент оценки. Напр. студент получава ниска оценка за познаване на базови факти и закони, и висока – за решение на сложна задача, което изисква отлично познаване на въпросните факти и закони. Стремейки се да бъдат максимално обективни и справедливи, много преподаватели в такава ситуация поставят субективна оценка, на база личната си преценка за обучаемия и/или преподавателския си опит. В статията е предложен един подход за автоматизирано комплексно оценяване, чрез използване на методи на изкуствения интелект. Проведен е експеримент с реални данни за студенти,

обучаващи се в областта на компютърните науки в ПУ „П. Хилендарски“. Конструирани са четири типа оценъчни компоненти – за оценяване на мисловни умения от висок и нисък порядък, както за теоретични знания, така и за практически умения. Разработени са модели с невронни мрежи, SVM и линейна регресия.

10. **Hadzhikolev, E.**, S. Hadzhikoleva, H. Hristov, E. Yonchev, V. Tsvetkov, *Modeling of Pedagogical Patterns in an E-learning System*, International Journal of Emerging Technologies in Learning, vol. 16(24), pp. 205–219, 2021. DOI: 10.3991/ijet.v16i24.26775. **Web of Science, SCOPUS (Q1, SJR₂₀₂₁=0.632)**

Педагогическите патерни описват идеи за преподаване, които могат да бъдат приложени по различни начини в обучението по различни дисциплини, и за различни типове обучаеми. Използването на педагогически патерни в онлайн обучението е предизвикателство, което може да бъде решено посредством използване на подходяща софтуерна система за управление на обучението. В статията е предложен един модел за представяне на учебни обекти, наречени от нас инстанции на педагогически патерни, или за по-кратко - инстанции. Една инстанция съчетава конкретно учебно съдържание с допълнителни характеристики. Учебното съдържание може да има различни „изгледи“, които представят знанието по различни начини, напр. чрез текстови файлове или презентации, аудио- или видео съдържание, интерактивно, или др. Погледнат от функционална гледна точка, педагогическият патерн изглежда по различен начин за различните типове потребители на софтуерната система. Например, обучаемият вижда само учебното съдържание, преподавателят освен учебното съдържание вижда и методическата информация, а авторът на курсове управлява различни характеристики, касаещи моделирането на адаптивност на обучението чрез патерна. Съвкупността от дейности, достъпни за различните роли формират множество „интерфейси“ на патерна. В статията е очертана и концептуална рамка на софтуерна система за електронно обучение, използваща представения модел на инстанция на патерн.

11. Orozova, D., S. Hadzhikoleva, **E. Hadzhikolev** *A Course Gamification Model for the Development of Higher Order Thinking Skills*, 44th international convention on information, communication and electronic technology - MIPRO 2021, Opatija, Croatia, pp. 1541 – 1546, 2021. DOI: 10.23919/MIPRO52101.2021.9597151. **SCOPUS**

Процесът на обучение може да бъде по-ползотворен, ако в него има различни игрови елементи, които мотивират обучаемите за активно учене. В статията е предложен формален модел за геймификация на учебен курс. Той има за цел да определи основните стъпки и дейности за структурна и съдържателна промяна на обучителен курс, като специално внимание е отделено на различните възможности за стимулиране развитието на мисловни умения от висок порядък. За описание на модела е използвана нотацията Обобщени мрежи. Предложеният модел може да бъде адаптиран и използван като рамка/ръководство за геймифициране на съществуващи учебни курсове, а също така и за създаването на нови такива.

12. Yotov, K., **E. Hadzhikolev**, S. Hadzhikoleva, *Model for Forecasting of Electricity Losses During Transmission and Distribution in an Electricity System*, International Journal of Engineering Trends and Technology, vol.69(6), pp. 93-98, 2021. DOI: 10.14445/22315381/IJETT-V69I6P213. **SCOPUS (Q4, SJR₂₀₂₁=0.139)**

Прогнозирането на загубите в електроенергийната система на една държава е важен фактор за оптималното ѝ управление. То позволява планиране на подходящото количество електроенергия, което трябва да се произведе, за задоволяване на нуждите на икономическия сектор и на битовите клиенти. Една част от загубите на електроенергия могат да бъдат прогнозирани и оценени, но друга не подлежат на точно изчисление. Това са загуби от случайни аварии по значими линии, които могат да се дължат на износване на използваната техника, природни бедствия, промяна в програмите за профилактика, или дори неправомерно, недобросъвестно или незаконно потребление на електроенергия, и др. Тези загуби не могат да бъдат прогнозирани със стандартните статистически методи или чрез общоизвестните формули. В статията е представено едно изследване за прогнозиране на загубите на електроенергия чрез използване на невронни мрежи. Проведените са експерименти, свързани с прогнозиране на загубите на електроенергийната система в България.

13. Трънков, М., **E. Хаджиколев**, *Приложение на методи за машинно обучение при планиране на производството на текстилни влакна на етап подготовка на суровината*, Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии. Том XIX, ISSN: 1311-9419 (Print); ISSN 2534-9384 (Online), 2021.

Голямото разнообразие от камгарни прежди на пазара е резултат от сложни технологични процеси, при които се обработват различни видове суровини - мохер, кашмир, ангора, викуня, алпака, мерино и др. За да отговорят на динамичните промени в търсенето на различни продукти, фирмите трябва непрекъснато да планират и оптимизират своята дейност. Производствените процеси в текстилната промишленост са циклични и следват строго определени технологични стъпки. Това създава предпоставка за автоматизиране на процесите за интелигентен анализ и прогнозиране на количествата обработени суровини. В статията се разглеждат възможностите за прилагане на методите на машинно обучение при планиране на производството на текстилни влакна на етапа на подготовка на суровината. Проведени са експерименти с алгоритми за машинно обучение дърво на решенията (Decision trees) и логистична регресия (Logistic regression). Разработените модели може да се използват за планиране и оптимизиране на производствения процес.

14. Trankov, M., **E. Hadzhikolev**, S. Hadzhikoleva, *Model of a personal guide for museum exhibitions*, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 1031(1): 012065, 2021. DOI: 10.1088/1757-899X/1031/1/012065. **SCOPUS**

Културно-историческите институции в България често не са добре финансирани, и не предоставят достатъчно атрактивни дигитални услуги. Всички музеи разработват и поддържат научни паспорти на културните ценности, които съдържат снимки и

специфични характеристики и информация за артефактите. Масовото използване на смартфони предоставя на музеите възможност за разширяване на музейната услуга, чрез динамично и автоматизирано доставяне на контекстна информация за артефактите. В статията е представен един подход за създаване на персонален гид/гайд за музейни експозиции, който използва beacon технологията, за да автоматизира процеса за доставяне на контекстна информация за музейните експонати на посетителите. Представената технология лесно може да бъде имплементирана от музеи с малък бюджет, които вече имат изградени бази от данни с информация за експонатите.

15. Rachovski, T., **E. Hadzhikolev**, S Hadzhikoleva, *Models and Methodologies for Automated Creating of Webpage Mobile Versions*, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 1031(1): 012066, 2021. DOI: 10.1088/1757-899X/1031/1/012066. **SCOPUS**

В тази статия са представени концептуален и компютърен модел на приложението Mobiles Online за автоматизирано генериране на мобилни версии на уеб страници. Разгледани са две методологии – за редизайн и динамичен дизайн на уеб страници. Представена е петслойна архитектура на приложението Mobiles Online, която включва следните слоеве – база данни, управление на база данни, бизнес логика, уеб услуги и презентация. Функционалностите на разработения прототип са демонстрирани с резултати от проведени експерименти.

16. Yotov, K., **E. Hadzhikolev**, S. Hadzhikoleva, *Influence of the price of electricity for the industry on the consumption in the economic sector in Bulgaria*, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 1031(1):012084, 2021. DOI: 10.1088/1757-899X/1031/1/012084. **SCOPUS**

Потреблението на електрическа енергия зависи от много макроикономически и демографски показатели, социални параметри, климатични условия и др. Тяхното изучаване и прогнозиране със стандартните математически методи е сложна задача. В статията е представено изследване, проведено с помощта на една от най-популярните техники на изкуствения интелект, а именно – невронни мрежи. Създадени са два модела на невронни мрежи. Единият моделира промените на цената на електроенергията, а вторият – динамиката на потреблението на електроенергията в зависимост цената ѝ.

17. Yotov, K., **E. Hadzhikolev**, S. Hadzhikoleva, *Determining the Number of Neurons in Artificial Neural Networks for Approximation, Trained with Algorithms Using the Jacobi Matrix*, Tem Journal, vol.9(4), pp. 1320-1329, 2020. DOI: 10.18421/TEM94-02. **Web of Science, SCOPUS (Q3, SJR₂₀₂₀=0.199)**

В статията се разглежда задачата за намиране на критерии за определяне на оптималния брой неврони, които да улеснят конструирането на невронни мрежи. Обект на разглежданията са невронни мрежи за апроксимация, използващи за обучение матрицата на Якоби. Представеният от нас метод се основава на изискването на алгоритмите, търсещи минимум на функции от типа $S(z) = \sum_{i=1}^m [\varphi_i(z)]^2$, за удовлетворяване на неравенството $p \leq m$, където p е размерността на аргумента z , а m – броя на функциите

под знака на сумата. Предложена е горна граница на необходимите неврони $q \leq \frac{m-1}{n+2}$ за мрежи с един скрит слой, към който се подават n входни стимула, а за обучение се използват m входно-изходни образци. За мрежи с r скрити слоя с равен брой неврони предложената горна граница е $Q \leq \frac{\sqrt{(r+n+2)^2 + 4(r-1)(m-1)} - (r+n+2)}{2(r-1)} r$. Предложени са формули, които дефинират необходимия брой на невроните, при който матрицата на Якоби е квадратна, несингулярна и позволяваща висока скорост на сходимост.

18. **Hadzhikolev, E.**, S. Hazdhikoleva, K. Yotov, D. Orozova, *Models for Multicomponent Fuzzy Evaluation, with a Focus on the Assessment of Higher-Order Thinking Skills*, Tem Journal, vol.9(4), pp. 1656-1662, 2020. DOI: 10.18421/TEM94-43. **Web of Science, SCOPUS (Q3, SJR₂₀₂₀=0.199)**

Повишената необходимост от използване на дистанционни и онлайн форми на обучение в съвременния свят принуждава преподавателите да търсят, разработват и използват нови и разнообразни модели за обучение. Стремехът към адекватно справедливо оценяване на знанията и уменията на студентите, тяхното активно участие в учебния процес, самостоятелната им работа по проекти и казуси също постави преподавателите пред нови предизвикателства. В статията са представени модели за йерархично многокомпонентно оценяване на обучаемите, които имат за цел комплексно оценяване на различни мисловни умения от висок и нисък порядък, теоретични знания и практически умения, и др. Използва се подход за размито оценяване за формализиране на субективната логика на оценителя.

19. Hadzhikoleva, S., D. Orozova, **E. Hadzhikolev**, N. Andonov, *Model of a Centralized System for Quality Assurance in Higher Education*, 2020 IEEE 10th International Conference on Intelligent Systems, Varna, Bulgaria, 2020, pp. 87-92. DOI: 10.1109/IS48319.2020.9199951. **SCOPUS**

Стандартите за осигуряване на качеството на обучението поставят все по-високи изисквания към образователните институции. Процедурите за осигуряване на качеството са тромави, изискват събиране на голям обем информация от служители на висшето учебно заведение, която подлежи на проверка от експерти от оценяващата институция. Използването на централизирана софтуерна система за външно оценяване на качеството унифицира акредитационните процедури и допринася за оптимизацията им. В статията е предложен формален обобщеномрежови модел (Generalized net model) на централизирана система за осигуряване на качеството във висшето образование. Той има за цел да очертае принципи, насоки, модели и процеси, които да насочат създаването на конкретни софтуерни приложения. Описаният модел е базиран на опита ни от създаването и използването на stand alone приложение КОМПАС за (само)оценяване и акредитация във висшето образование.

20. Cheresharov, S., G. Gustinov, S. Hadzhikoleva, **E. Hadzhikolev**, *Distributed Public Cloud on Low Power Devices*, 2020 21-st International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies (SIELA), Bourgas, Bulgaria, 2020, pp. 50-53. DOI: 10.1109/SIELA49118.2020.9167067. **Web of Science, SCOPUS**

В статията е представен модел за разпределен, безплатен, публичен облак на устройства с ниска мощност. Основната идея е да се използват домашни устройства с ниска мощност и техните ресурси за изграждане на безплатна разпределена облачна платформа. Направен е опит за използване на съществуващи технологии с отворен код. Изследването ще позволи изграждането на публични разпределени облачни платформи, предлагащи различни услуги като съхранение, изчисления и др., като алтернатива на собствените облачни платформи, работещи в огромни мощни централизирани частни центрове за данни.

21. Yotov, K., **E. Hadzhikolev**, S. Hadzhikoleva, *Forecasting Energy Efficiency and Energy Consumption in Bulgaria by Examining the Energy Intensity Indicator Using Neural Networks*, 2020 21-st International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies (SIELA), Bourgas, Bulgaria, 2020, pp. 523-526. DOI: 10.1109/SIELA49118.2020.9167069. **Web of Science, SCOPUS**

Енергийната политика на една държава е от изключително значение за просперитета на икономиката ѝ. Факторите, които трябва да се вземат пред вид са много – зависимост от вноса, диверсификация на източниците на енергия, нарастващото търсене на енергия в глобален мащаб, енергийната ефективност, влияние върху климата, и др. Ефективното енергийното планиране се базира на прогнозните стойности за енергийното потребление и енергийната ефективност на икономиката. В статията са представени резултатите от проведени изследвания за тези два показателя, като обект на проучването е енергийната система на Република България. Представени са математически модели за прогнозиране на енергийната интензивност на икономиката чрез изследване на модела на тренда с времеви ред и чрез изкуствена невронна мрежа. Разработен е и модел на невронна мрежа за прогнозиране на крайното енергийно потребление, базиран на данни за брутният вътрешен продукт на страната и енергийната интензивност на икономиката.

22. Trankov, M., **E. Hadzhikolev**, S. Hadzhikoleva, *Testing of games through software agents managed by artificial neural networks*, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 878 (1): 012031, 2020. DOI: 10.1088/1757-899X/878/1/012031. **SCOPUS**

Разработването на игри е сложен процес, в който участват множество специалисти, експерти в различни области. Тестването на една игра е итеративен процес, който трябва да обхване различните възможности за развитие на играта, способностите на различните играчи, интеракцията между играчите при работа в екип. Възниква въпросът дали е възможно да се използват интелигентни софтуерни агенти в процеса на тестване на играта, с цел оптимизиране на необходимите човешки, времеви и финансови ресурси?

В статията е представен опита ни за създаване на интелигентен автономен агент, който играе на играта Brawl Stars, управляван от изкуствена невронна мрежа. Първоначално агентът се обучава чрез събиране на фреймове от игра, която се провежда от опитен човек – играч. След това фреймовете се обработват и анализират, и се обучава невронна мрежа, която ръководи агента за провеждане на самостоятелна игра. Разработеният агент беше използван в два експеримента, които потвърдиха големия потенциал за приложението на изкуствените невронни мрежи в тестването на игри.

23. Yotov, K., **E. Hadzhikolev**, S. Hadzhikoleva, *Forecasting electricity consumption in Bulgaria by studying its dependence on socio-economic and demographic variables*, International Journal of Scientific and Technology Research, vol. 9 (4), pp. 705-710, 2020. ISSN: 22778616. **SCOPUS**

Използването на нови технологии и придобиването на енергия от възобновяеми енергийни източници създадоха микс от фактори, влияещи по непредвидим начин върху електропотреблението. Това в голяма степен затруднява определянето на зависимостта му от другите фактори и неговото дългосрочно прогнозиране. В статията са представени резултатите от проведени изследвания на връзката между електропотреблението в България със шест социално-икономически и демографски фактори - БВП, Енергийна интензивност, Численост на населението, Годишен доход, Цена на електроенергията за индустрията и Цена на електроенергията за бита. Представените резултати са част от едно по-голямо изследване за създаване на комплексен модел за прогнозиране на потреблението на електрическа енергия в България.

24. Z. Raykova, M. Atanasova, S. Hadzhikoleva, **E. Hadzhikolev**, *A Methodological Pattern for Creation of E-Tests and its Application in Teaching Physics*, 12th Annual International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI), Seville, SPAIN, 2019, pp. 7608-7618. DOI: 10.21125/iceri.2019.1809. **Web of Science**

В статията е представен методически патерн за създаване на е-тестове по физика. Моделът на тестовете е структуриран според основните структурни елементи на физичното знание и таксономията на Блум. Моделът включва различни слоеве, които категоризират учебното съдържание по физика в нива на мета знания. Създаденият модел може да бъде прилаган при изучаването на различни физични раздели от училищния курс по физика, както и да бъде адаптиран за други природни науки. Предложен е примерен тест, конструиран според описания модел. Той включва различни структурни елементи на физичното знание, проверени на различни когнитивни равнища. Тестът може да се използва в средното училище, както и при различни форми на електронно обучение.

25. **E. Hadzhikolev**, K. Yotov, M. Trankov, S. Hadzhikoleva, *Use of Neural Networks in Assessing Knowledge and Skills of University Students*, 12th Annual International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI), Seville, SPAIN, 2019, pp. 7474-7484. DOI: 10.21125/iceri.2019.1787. **Web of Science**

В обучението по програмиране крайната оценка често е комплексна и включва няколко оценъчни компонента, участващи във формирането ѝ с различни тегла. За изпитване и оценяване се ползват различни форми и методи - online или offline тестове, отговори на отворени въпроси, писане, тестване и разчитане на код, решаване на задачи и др. Определянето и използването на зависимостите между отделните оценъчни компоненти може да намали субективността при определяне на крайната оценка. Трудност за поставянето на крайна оценка възниква при несъответствия между отделни зависими помежду си компоненти. При това стандартни алгоритми за оценяване не е лесно да бъдат създадени и често крайния резултат се определя на база собствен опит на преподавателя. В статията е представено експериментално проучване за оценяване, базирано на невронни мрежи, обучени чрез опита на преподавател. Представени са резултатите от проведен експеримент за оценяване на знанията и уменията по програмиране.

26. Terziyska, M., Z. Terziyski, S. Hadzhikoleva, **E. Hadzhikolev**, *Multi-input multi-output Neo-Fuzzy Neural Network for PM10 and PM2.5 daily concentrations forecasting*, 2019 Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering (BdKCSE), Sofia, Bulgaria, 2019, pp. 1-7. DOI: 10.1109/BdKCSE48644.2019.9010610. **Web of Science, SCOPUS**

В статията е представено едно изследване, имащо за цел прогнозиране на замърсеността на въздуха в гр. Пловдив, България. Предмет на изследване е концентрацията на фини прахови частици PM10 и PM2,5 във въздуха, на дневна база. Използвана е Multi-Input Multi-Output Neo-Fuzzy невронна мрежа, базирана на концепцията за Neo-fuzzy неврони. Тази структура е предпочетена, защото има добра способност за обобщение, високоскоростно обучение и гарантира конвергенция до глобалния минимум. Наборът от данни, използван в представеното изследване, се състои от температура, влажност, атмосферно налягане, средни дневни концентрации на PM10 и PM2,5 от всичките 60 станции за мониторинг, разположени в града.

27. Terziyski, Zh., **E. Hadzhikolev**, M. Terziyska, *Artificial Intelligence in Business Applications*, Journal of Informatics and Innovative Technologies, vol. 4 (1), pp. 15-18, 2019. ISSN: 2682-9517.

Изкуственият интелект (ИИ) се използва широко за решаване на различни проблеми в науката, технологиите, бизнеса, образованието, медицинската диагностика и т.н. През последните години се наблюдава повишено използване на техники за изкуствен интелект в бизнеса. Въпреки това, повечето бизнес мениджъри все още не са сигурни точно кога и как да прилагат ИИ техники, за да извлекат максимума от него. Ето защо целта на тази статия е да представи основните техники на ИИ (невронни мрежи, размита логика), основните бизнес проблеми, които те могат да решат, и да идентифицира различните бизнес области, в които са приложими.

28. Hadzhikoleva, S., D. Orozova, N. Andonov, **E. Hadzhikolev**, *Generalized Net Model of a System for Quality Assurance in Higher Education*, AIP Conference Proceedings, vol. 2172: 040005, 2019. DOI: 10.1063/1.5133515. **Web of Science, SCOPUS (SJR₂₀₁₉=0.19)**

В статията е представен обобщено мрежови модел за осигуряване на качеството на обучението. Той предлага гъвкав подход за моделиране на различни обекти и процеси за (само)оценяване и акредитация на обучението. Моделът има за цел да предложи различни възможности за имплементиране на софтуерни приложения. Може да бъде адаптиран за конкретни случаи, специфични обекти или процеси. Софтуерното съпровождане на дейностите по осигуряване на качеството на обучението, извършвано онлайн, повишава неговата ефективност, спестява време и минимизира вероятността за допускане на грешки.

29. Rachovski, T., I. Ivanov, **E. Hadzhikolev**, S. Hadzhikoleva, *Air Pollution Monitoring System*, International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, vol. 8 (11), pp. 2275-2279, 2019. DOI: 10.35940/ijitee.K2067.0981119. **SCOPUS (Q4, SJR₂₀₁₉=0.1)**

През последните години в публичното пространство все по-често се дискутира проблема за ниското качество на въздуха, който дишаме. Замърсителите на въздуха са много, и разнообразни – породени от индустриални и битови дейности, природни бедствия и аварии, и др. Ежедневното дишане на замърсен въздух оказва лошо влияние върху здравето на хората. Наличието и лесния достъп до актуална информация за качеството на въздуха е полезно за гражданите при вземане на решения за дейности на открито и за превенция на здравето им. В статията е представено уеб приложение, отчитащо в реално време качеството на въздуха в избран от потребителя град. Приложението визуализира информация за температура и влажност на въздуха, ниво на прахови частици, озон, азотен диоксид, озон и серен диоксид. Данните се събират с помощта на уеб услуги от различни източници – информационни сайтове и специализирани сензори.

30. **Hadzhikolev, E.**, S. Hadzhikoleva, E. Yonchev, T. Rachovski, *Formal Model of a Pedagogical Pattern Language*, International journal of scientific & technology research, vol. 8 (9), pp. 748-753, 2019. ISSN 2277-8616. **SCOPUS (Q3, SJR₂₀₁₉=0.12)**

Педагогическите патерни предоставят удобен начин за абстрактно описание на педагогически ситуации и задачи, и възможни начини за тяхното решение. Множество патерни, подходящи за използване в една проблемна област и описани в един и същи формат, сформират патерн език. През последните години се провеждат експерименти за изграждане на електронни системи за обучение, базирани на педагогически партерни. Възниква въпросът за комбиниране и съчетаване на патерните по начин, който позволява ефективно обучение. В статията е предложен формален модел на език за педагогически партерни. Той разширява съществуващите езици за патерни, като добавя формална граматика под формата на правила за комбиниране на патерни. Езикът включва многослоен формален модел за описание на партерни, който го прави подходящ за употреба в различен контекст, вкл. за софтуерна имплементация, електронно обучение и др.

31. Hadzhikoleva, S., Z. Raykova, **E. Hadzhikolev**, *A Pedagogical Framework to Form Scientific Competencies in Bachelor Students by a Specialized Course*, International journal of scientific & technology research, vol. 8 (9), pp. 1088-1092, 2019. ISSN 2277-8616. **SCOPUS (Q3, SJR₂₀₁₉=0.12)**

Формирането на изследователски умения и научни компетентности у студенти е задача, която определя бъдещото развитие на личността, а и на икономиката като цяло. В тази статия е представен опита ни от провеждането на специализиран курс в бакалавърска програма, като част от подготовката на студентите като изследователи с необходимата научна компетентност. В хода на специализираното обучение студентите бяха включени в учебни дейности, свързани с провеждане на научно изследване; изготвяне на кратка научна публикация; рецензиране на научна разработка на колега – състудент; редактиране на статия според указанията на рецензент – състудент; изготвяне на презентация и презентирание на научна работа; изслушване на презентациите на колеги-състуденти и даване на оценки и мнения за работата им. В статията е описана педагогическа рамка за формиране на научни компетентности у студентите, базирана на нашия експеримент/опит. Тя може да бъде използвана като основа за създаване на специализирани учебни курсове в различни научни области. Отделни компоненти могат да бъдат интегрирани в класическите учебни курсове, изучавани по учебния план.

32. Андонов, Н., **Е. Хаджиколев**, С. Хаджиколева, *Модел TROBAC за контрол на достъпа в софтуерни системи за управление на документи*, Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии. Том XVII, ISSN 1311 -9419 (Print); ISSN 2534-9384 (Online), 2019, стр. 106-113.

Необходимостта от интегрирана университетска система за управление на документи възникна при изграждането на софтуерна система за осигуряване на качеството на обучението. Проведеното от нас проучване на готови софтуерни решения за изграждане на документни хранилища и на системи за управление на документи показва, че не предоставят достатъчно функционалности за моделиране на необходимите ни същности и взаимовръзки между тях. Естествено решение в такъв случай е разработването на собствена система, което включва и реализацията на подходящ модел за контрол на достъпа, базиран на идентифицираните в предметната област същности и зависимости между тях.

В статията е предложен модел TROBAC (Типизиран ROBAC) за контрол на достъпа, разширяващ модела ROBAC (Контрол на достъп, базиран на роли и организации). Той има за цел детайлно моделиране на основните обекти и субекти на хранилището. TROBAC добавя абстрактен слой за типизиране на обектите, който улеснява търсенето и достъпването им чрез уеб услуги, и интеграцията с други приложения. Въвеждането на строга типизация на обектите има за цел контрол на персонализирания достъп на потребителите до ресурсите на хранилището, улесняване на търсенето и достъпването на документите чрез уеб услуги, и интеграцията с други университетски приложения.

33. Hadzhikoleva, S., **E. Hadzhikolev**, N. Kasakliev, *Using Peer Assessment to Enhance Higher Order Thinking Skills*, Tem Journal, vol. 8 (1), pp. 242-247, 2019. DOI: 10.18421/TEM81-34. **Web of Science, SCOPUS (Q3, SJR₂₀₁₉=0.167)**

В статията е предложена методология за колегиално оценяване на студенти, насочена към развитието на мисловни умения от висок порядък. Подробно са описани основните етапи – (1) подготовка на заданието за оценяване, (2) определяне на критериите за оценяване, (3) разясняване на процедурата за оценяване, (4) изпълнение на заданието за оценяване, и (5) оценяване от преподавателя и мотивиране на оценката. Методологията предлага механизъм за систематична оценка на различни умения от когнитивния домейн на Блум. Предложени са 4 различни модела за формиране на финално оценяване, които оценяват различни когнитивни умения по различен начин (с различна тежест). Предложеният подход е подходящ е за обучение на студенти, които имат амбиции да станат висококвалифицирани специалисти – учени, медици, педагози, икономисти, практикуващи юристи, криминалисти и др.

34. **Hadzhikolev, E.**, S. Hadzhikoleva, *Application of the Simplex Method to Create A Weekly Menu Planner*, Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology, vol. 22 (2), pp. 77–84, 2018. DOI: <https://doi.org/10.2478/aucft-2018-0015>.

Организираното хранене на различни групи – ученици, военнослужещи, служители, които работят в предприятия със специфичен характер и организация на труда, е неизменна грижа за здравето на хората. Важна задача в този процес е изготвянето на меню-разкладки, които да са съобразени с нормите за пълноценно, балансирано и здравословно хранене за съответната възрастова група и условия на труд. Те трябва да осигуряват необходимите за организма енергия и хранителни вещества – белтъчини, въглехидрати, витамини, мазнини – с животински и растителен произход и др. В статията е предложен един подход за оценяване на меню по зададени критерии. Той използва симплекс метода, за да извърши оценка на хранителните продукти в едно меню-разкладка, и да предложи оптимална замяна на липсващите продукти, с други налични продукти, така че менюто да е в съответствие с предварително зададени норми за хранене.

35. **Hadzhikolev, E.**, S. Hadzhikoleva, N. Andonov, *Challenges in Creating University Digital Document Repositories*, COMPUSOFT, vol. 7 (11), pp. 2846 – 2851, 2018. ISSN: 2320-0790. **SCOPUS**

Образователните институции в системата на висшето образование са бизнес – организации с изключително сложна структура. В тях протичат множество разнородни процеси – конкурсни, образователни, административни, финансови, счетоводни и др. Участниците са с разнообразни, в някои случаи променящи се и/или мандатни роли – студенти, членове на академичния състав, служители с различни административни длъжности, декани, ректор, членове на академичен съвет и др. Използването на централизирано университетско цифрово хранилище на документи решава много проблеми с документооборота, ускорява бизнес процесите и намалява вероятността от допускане на грешки. В статията са разгледани някои важни аспекти при изграждане на

университетско хранилище на документи. Описана е една система от обекти, взаимовръзки и принципи, които предлагат едно възможно решение. Описани са роли, типове звена и документи, операции върху типове документи, права за достъп до документите, и др. Предложеният подход има за цел да моделира пресонализиран контрол на достъпа до документите в хранилището. Основната концепция в него са строга типизация на документите, роли, звена и права, базирани на тях. Това се постига чрез добавяне на абстрактен слой с модели на обекти и субекти на хранилището. На потребителите се задават права за достъп до документите, в зависимост от принадлежността им към роля, звено и принадлежността на документа към звеното.

36. **Хаджиколев, Е.**, С. Хаджиколева, Н. Андонов, *Един подход за изграждане на университетско цифрово хранилище на документи*, Международна научна конференция УНИТЕХ, гр. Габрово, България, 2018, стр. 128-133. ISSN: 2603-378X.

В статията е предложен един подход за изграждане на университетско хранилище на документи, базиран на строга типизация на роли, звена и документи. Той има за цел изграждане на специфичен контрол на персонализирания достъп на потребителите до ресурсите на хранилището, улесняване на търсенето и достъпването на документите чрез уеб услуги, и интегрирането му с други университетски приложения.

37. **Хаджиколев, Е.**, Б. Пижев, *Приложение за обработване на хидрометрични данни*, Списание Компютърни науки и комуникации, том 7(1), 2018, стр. 206-213. ISSN: 1314-7846.

В статията е представена работата по изграждане на софтуерното приложение HydroAnalyzer за съхранение и анализ на хидрометрични данни. Описан е моделът на софтуерната архитектура, съобразен със специфичните начини за събиране и съхранение на хидрометрични данни. Разгледани са компонентите на приложението и основните последователности на употребата им. Реализираните функционалности включват обработка и сравнение на хидрометрични данни, графични и таблични представяния на данните, анализ и известяване на потребителя за грешни данни. Приложението се използва експериментално от служители на Националния институт по метеорология и хидрология.

38. **Hadzhikolev, E.**, S. Hadzhikoleva, T. Rachovski, *Architecture of Mobile Online: an Application for Creating Mobile Versions of Web Pages*, XX-th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2018, Bourgas, Bulgaria, 2018, pp. 1-4. DOI: 10.1109/SIELA.2018.8447110. **Web of Science, SCOPUS**

Голяма част от уеб страниците нямат мобилни версии. Това е проблем за потребителите, които ги достъпват през мобилни устройства. Mobile online е приложение, което автоматизирано създава мобилни версии на уеб страници. В статията е представена архитектурата на приложението. Описани са основните компоненти и процеса на работа на приложението.

39. **Hadzhikolev, E.**, S. Hadzhikoleva, D. Orozova, *Digital Model of a Document in a University Document Repository*, XX-th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2018, Bourgas, Bulgaria, 2018, pp. 1-4. DOI: 10.1109/SIELA.2018.8447089. **Web of Science, SCOPUS**

В статията е предложен модел на документ в цифрово хранилище за университетски документи. Той поддържа разнородни мета данни, които улесняват търсенето и използването на документи от потребители и външни системи и автоматизираното им извличане за нуждите на различни институционални процедури. От гледна точка на софтуерните компоненти и услуги, работещи с документа, характеристиките са обособени в четири слоя – основен слой, категоризация, контрол на достъпа, и мета данни. Достъпа до хранилището се конфигурира чрез няколко основни стъпки: (1) Моделиране на йерархия на типове звена, (2) Моделиране на роли, съответстващи на академични и административни длъжности; (3) Конфигуриране на принадлежност на роли към звена; (4) Моделиране на стандарти за документи; (5) Моделиране на типове документи; (6) Моделиране на права за тип документ.

40. Hadzhikoleva, S., T. Rachovski, **E. Hadzhikolev**, *Generalized Net Model for Building Responsive Design of Web Pages*, XX-th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2018, Bourgas, Bulgaria, 2018, pp. 1-4. DOI: 10.1109/SIELA.2018.8447100. **Web of Science, SCOPUS**

В статията е представен обобщеномрежови модел за изграждане на мобилно съдържание. Той описва основните дейности на процес на автоматизирано изграждане на мобилна версия на уеб сайт. Това включва извличане на кода на уеб страница, парсиране, изграждане на йерархичен обектен модел, изграждане на документен модел, подходящ за стилизиране, избор и прилагане на подходящо стилово множество. Моделът е използван успешно в приложението Mobile Online. Той може да бъде имплементиран в браузъри за мобилни устройства и софтуерни инструменти, които да генерират в реално време мобилен дизайн на уеб страници.

41. Hadzhikoleva, S., **E. Hadzhikolev**, S. Cheresarov, L. Yovkov, *Towards Building Cloud Education Networks*, Tem Journal, vol. 7 (1), pp. 219-224, 2018. DOI: 10.18421/TEM71-27. **Web of Science, SCOPUS (Q4, SJR₂₀₁₈=0.148)**

В статията са очертани тенденциите и перспективите във висшето образование, породени от интернационализацията, както и възможните рискове и предизвикателства. Разгледани са възможностите на облачния компютинг за обучение. Направен е преглед на конкретни облачни приложения, подходящи за организиране и провеждане на образователни и административни дейности. Очертани са някои тенденции, като следствие от изграждането на институционални образователни облаци и възможностите за оперативна съвместимост между тях. Разгледани са възможностите за изграждане на облачни образователни мрежи и техните основни характеристики.

42. Rachovski, T., S. Hadzhikoleva, **E. Hadzhikolev**, *Conceptual Model of an Application for Automated Generation of Webpage Mobile Versions*, Tem Journal, vol. 6 (4), pp. 877-882, 2017. DOI: 10.18421/TEM64-30. **Web of Science**

Статията представя концептуален модел на приложение за автоматизирано генериране на мобилни страници. Той има петслойна архитектура: база данни, слой за управление на база данни, слой на бизнес логиката, слой на уеб услугите и презентационен слой. Базата данни съхранява всички данни, необходими за работата на приложението. Слой за управление на базата данни използва ORM модел за преобразуване на релационни данни в обектно-ориентиран формат и контрол на достъпа до тях. Слой на бизнес логиката съдържа компоненти, които извършват действителната работа по изграждането на мобилна версия на страницата, включително анализиране, изграждане на йерархичен модел на страницата и редица трансформации. Слой на уеб услугите предоставя на външни приложения достъп до функционалности от по-ниско ниво, а презентационният слой е отговорен за избора и използването на подходящия стил (CSS). Разработено е уеб приложение, което използва предложени модел и са проведени експерименти.

43. **Хаджиколев, Е.**, П. Делчева, В. Статкова, *Облачни инструменти за обучението по изобразителни изкуства*, Международна научна конференция „Наука, образование и иновации в областта на изкуството“, гр. Пловдив, България, 2017, стр. 355-365.

В статията е направен преглед на възможностите за използване на облачни изчисления в обучението по изобразителни изкуства. Разгледани са приложения за управление на обучението, като е акцентирано върху такива, работещи в облака, и/или с отворен код. Представени са инструменти, улесняващи работата в екип, комуникацията и споделянето на документи между участниците в образователния процес. Специално внимание е обърнато на софтуерни инструменти, подходящи за обучението по изобразителни изкуства.

44. Hadzhikoleva, S., **E. Hadzhikolev**, *QAHEaaS or Quality Assurance in Higher Education as a Service*, Tem Journal, vol. 5 (3), pp. 363-370, 2016. DOI: 10.18421/TEM53-17. **Web of Science**

В статията са разгледани редица въпроси, свързани с интернационализацията на обучението и утвърждаването на единни стандарти за качество на обучението в Европейското пространство за висше образование. Представено е софтуерно приложение за (само)оценяване и акредитация КОМПАС, разработено в ПУ „П. Хилендарски“, което поддържа множество функционалности за съпровождане на процедури за осигуряване на качеството. На негова база е предложен концептуален модел на облачна услуга от тип „Осигуряване на качеството във висшето образование като услуга“ (Quality Assurance in Higher Education as a Service или QAHEaaS).

45. Hadzhikoleva, S., **E. Hadzhikolev**, *The COMPASS-OK Model for Quality Assurance in Higher Education*, International Journal of Applied Engineering Research, vol. 11 (11), pp 7326-7332, 2016. ISSN 0973-4562. **SCOPUS (Q4, SJR₂₀₁₆=0.143)**

В статията е представено приложението за (само)оценяване и акредитация КОМПАС, разработвано в ПУ „П. Хилендарски“. То предоставя множество функционалности за моделиране и управление на процедури за осигуряване на качеството, вкл. моделиране на критериални системи, моделиране на структурата на оценяван обект (образователна институция), управление на потребители, конфигуриране на процедури за (само)оценяване / акредитация, въвеждане на информация за оценяван обект в съответствие с избрана методика, оценяване на индикатори (с обосновка), генериране на доклад-самооценка, оценяващ доклад, справки и др. Описани са основните роли, обекти, процеси и бизнес логиката на приложението.

46. Г. Тотков, Р. Донева, С. Гафтанджиева, Е. Сомова, С. Хаджиколева, Н. Касъкчиев, Г. Кирякова, Н. Ангелова, М. Райкова, Хр. Костадинова, В. Сивакова, **Е. Хаджиколев**, *Увод в е-обучението*, първо издание, Изд. Ракурси – Пловдив, 2014, 694 стр., ISBN: 978-954-8852-41-8.

Монографията е посветена на е-обучението. Направен е преглед на съвременни модели, системи, технологии и стандарти за е-обучение. Разгледани са множество теми, свързани с методика на е-обучението, е-тестове и използването на свободен софтуер. Обърнато е внимание на осигуряването на качеството и неговото оценяване.

47. **Хаджиколев, Е.**, С. Хаджиколева, *Глава 5. Модул Компас*, в Г. Тотков, Р. Донева и др. (ред. Г. Тотков), *Стандартизиране и интегриране на разнотипни информационни и управленски системи*, първо издание, Изд. Ракурси – Пловдив, 2014, 229 стр., ISBN: 978-954-8852-48-7.

В Глава 5 от [47] е представен функционалният модел на КОМПАС. Описани са основните модули и структурата на част от компонентите на приложението, ролите и съответните им функционалности. Технологията за изграждане на КОМПАС е мултиплицирана и адаптирана за решаване на различни задачи. С нейна помощ, изцяло или частично, са изградени пет различни приложения – КОМПАС-ОК, КОМПАС-П, КОМПАС-АС КОМПАС-Ф и КОМПАС-ПР. КОМПАС-ОК е софтуерната система за автоматизиране на различни процедури за (само)оценяване и акредитация. Това е основата, която мотивира прилагането на разработената технология КОМПАС в други области. КОМПАС-П се използва за мониторинг на оценъчни процедури и е разработен за нуждите на специализиран орган по оценяване/акредитация. Експериментиран е успешно в работата на НАОА в периода 2012-2013 г. КОМПАС-АС е приложение за управление на процедурите за развитие на академичния състав. Към днешна дата се използва активно в ПУ. КОМПАС-Ф има за цел да предостави среда за колективно създаване и актуализиране на документи. Приложението е експериментирано за обсъждане на изменения и допълнения на Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и Правилника за устройството и дейността на ПУ през 2013 г. КОМПАС-ПР е виртуален център за управление на проекти. Има за цел да подпомогне дейностите по управлението,

мониторинга и отчитането на проекти, финансирани чрез донорски програми и програми за безвъзмездно финансиране. Използван е при работата по два проекта на ПУ, финансирани от ОП „Развитие на човешките ресурси“ на Европейския социален фонд.

48. **Емил Хаджиколев**, Станка Хаджиколева, Костадин Йотов, Желязко Терзийски, *Въведение в базите от данни*, Университетско издание "Паисий Хилендарски", 2023, ISBN 978-619-202-821-3.

Учебникът е предназначен за студенти, обучаващи се в професионални направления 1.3. „Методика на обучението по...“ и 4.5. „Математика“. В него са представени класическите теории и концепции на релационните бази данни. Учебното съдържание е структурирано в два раздела. Раздел 1. „Теория на базите от данни“ съдържа единадесет глави, в които последователно се разглеждат основни понятия от базите от данни, системи за управление на бази от данни, релационен модел, език SQL, Entity-Relationship модел за проектиране на бази от данни, теория за нормализацията и управление на транзакциите. Раздел 2. „Практическо ръководство за работа с SQL“ съдържа информация за езиците Transact-SQL и MySQL, придружена с много практически примери. Всички глави завършват с въпроси и задачи за самоподготовка.

16.02.2023 г.

Гр. Пловдив

Изготвил:

ДОЦ. Д-Р ЕМИЛ ХАДЖИКОЛЕВ