

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА**

**ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2019**

Збірник доповідей

Частина I

Одеса,
17-18 жовтня 2019

Секція 1

Наукові напрямки:

**Комп'ютерні
телекомунікаційні мережі та
технології**

**Математичне моделювання
та інформаційні технології**

**Список
скорочень організацій, представники яких взяли участь у конференції**

Таблиця 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
BNTU	Belarusian National Technical University	Minsk	Belarus
CAFU	CRIAME of Armed Forces of Ukraine	Kyiv	Ukraine
DMTSAU	Dmutro Motorny Tavria State Agrotechnological University	Melitopol	Україна
DNU	Vasyl' Stus Donetsk National University	Вінниця	Україна
EKSTU	East Kazakhstan State Technical University D. Serikbayev	Ust-Kamenogorsk	Kazakhstan
IAEI SB RAS	Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Novosibirsk	Russia
IRTC IT&S NAS AND MES	International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine	Kyiv	Ukraine
KGES	Kharkiv general education school	Kharkov	Україна
LPNUU	Lviv Polytechnic National University	Lviv	Ukraine
NTU "КхPI"	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	Kharkov	Україна
NTU «KPI»	National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"	Kyiv	Ukraine
NU «ОМА»	Національний університет «Одеська морська академія»	Одеса	Україна
NULESU	National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine	Kyiv	Ukraine
NUOS	NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDIN NAMED BY ADM. MAKAROV	Nikolaev	Ukraine
ONAFТ	Odessa National Academy of Food Technologies	Odessa	Ukraine
ONU	Odessa I.I.Mechnikov National University	Odessa	Ukraine
SSU	Sukhumi State University	Sukhumi	Georgia
VNTU	Vinnitsia National Technical University	Vinnitsia	Ukraine
БНТУ	Белорусский национальный технический университет	Минск	Белоруссия
ВНТУ	Вінницький національний технічний університет	Вінниця	Україна
ДВНЗ «КНУ»	Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	Кривий Ріг	Україна
ДонНТУ	Донецький національний технічний університет	Покровськ	Україна
ІК НАН України	Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Київ	Україна
НТУ «ХПІ»	Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"	Харків	Україна
НТУУ "КПІ"	Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського"	Київ	Україна
НУ «ЛПІ»	Національний університет «Львівська політехніка»	Львів	Україна
ОДАТРЯ	Одеська державна академія технічного регулювання та якості	Одеса	Україна

Продовження таблиці 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
ОНАЗ	Одеська національна Академія зв'язку ім. О.С. Попова	Одеса	Україна
ОНАПТ	Одесская национальная академия пищевых технологий	Одесса	Украина
ОНАХТ	Одеська національна академія піщевих технологій	Одеса	Україна
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет	Одеса	Україна
ОНУ	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова	Одеса	Україна
ОТК ОНАХТ	Одеський технічний коледж Одеської національної академії харчових технологій	Одеса	Україна
ПНПУ	Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського	Одеса	Україна
ХНУРЕ	Харківський національний університет радіоелектроніки	Харків	Україна
ХРТК	Харківський радіотехнічний технікум	Харків	Україна
ЦНДІ ОВТ ЗС України	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України	Київ	Україна
ЮНПУ	Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д.Ушинского	Одесса	Украина

ЗМІСТ

ROMANYUK S.O., ROMANYUK O.N., PAVLOV S.V., PYVOVAR M.A. USAGE OF 3D IMAGES FOR GENETIC DISEASES DIAGNOSIS (<i>VNTU, Ukraine</i>)	7
KUPRIYANOV A.B., XU SHANSHAN. CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK AND LIDAR IMAGES IN FOREST INVENTORY (<i>BNTU, Belarus</i>)	9
СЕМЕНЮК В.О. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ФУТБОЛЬНИХ МАТЧІВ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	10
KERESELIDZE N.G. MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELS OF INFORMATION WARFARE (<i>SSU, Georgia</i>)	13
KOMLEVA N.O., НЕКНТ Н.І. WEB SERVICE FOR AUTOMATED BUILDING OF THE SEMANTIC CORE OF A SITE (<i>ONPU, Ukraine</i>)	16
КУЛЬЧИЦЬКИЙ О.С., ЛАДИГІНА О.А. ОСОБЛИВОСТІ НАДІЙНОСТІ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ І МЕРЕЖАХ (<i>ЦНТУ, Україна</i>)	19
ШВЕЦЬ В.Т. ІНФОРМАЦІЙНА ЕНТРОПІЯ І СВОБОДА ВИБОРУ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	22
VYATKIN S.I., ROMANYUK A.N., NECHYPORUK M.L. A NUMERICAL METHOD FOR ANIMATING THREE-DIMENSIONAL OBJECTS (<i>VNTU, Ukraine, IAEI SB RAS, Russia</i>)	26
ЧАПЛІНСЬКИЙ Ю.П., СУББОТІНА О.В. ВИКОРИСТАННЯ ОНТОЛОГО-КЕРОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СИСТЕМОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ БЕПЕЧНІСТЮ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ (<i>ІК НАН України</i>)	29
FAINZILBERG L.S. INTELLECTUAL INFORMATION TECHNOLOGIES ON SMARTPHONE (<i>IRTC IT&S NAS AND MES, Ukraine</i>)	31
ВОЛОШИНА В.А., ЖУКОВ С.О. БІОМЕТРИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧІВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	34
НАЗАРОВА І.А. МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ БАГАТОВИМІРНИХ ЖОРСТКИХ ЗАДАЧ КОШІ (<i>ДонНТУ, Україна</i>)	36
СИРЕНКО А.І. АНАЛІЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТІ ВІРТУАЛЬНИХ МАШИН В СИСТЕМЕ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ CITRIX XENSERVEN (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	38
ПУЙДЕНКО В.О. СИНТЕЗ МОДУЛЯ ДОСТОВІРНОСТІ/LRU КЕШ-ПАМ'ЯТІ ТА АСОЦІАТИВНОГО КЕШ – БУФЕРУ СТОРІНКОВОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ПРОЦЕСОРНОГО ЯДРА АРХІТЕКТУРИ IA-32 (<i>ХРТК, Україна</i>)	39
LEVINSKYI M.V., LEVINSKYI V.M. AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS STEADY STATE PROCESSES ANALYSIS IMPLEMENTATIONS IN MATLAB (<i>NU «ОМА», ОНАФТ, Україна</i>)	42
МОРОЗОВ Д.О., ЗІНОВАТНА С.Л. АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ ЗАЛИШКІВ ТОВАРІВ З УРАХУВАННЯМ ПЕРЕТВОРЕННЯ ОСНОВНОГО ПРОДУКТУ У НОВИЙ ВИД ПРОДУКТУ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	43
МАЗУРОК Т.Л. НЕЧІТКА МОДЕЛЬ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ (<i>ПНПУ, Україна</i>)	46
КРИВЧЕНКО Ю.В., КРИВЧЕНКО А.А. КОМП'ЮТЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ АТРАКТОРНИХ СИСТЕМ У БАГАТОВИМІРНИХ ФАЗОВИХ ПРОСТОРАХ (<i>ОНАХТ, ОТК ОНАХТ, Україна</i>)	49
КОЗАК І.Р. КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА СИСТЕМА ЗБОРУ БІОМЕДИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЛЮДИНИ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	51
НАЙДЬОНОВ О.Ю., ЗІНОВАТНА С.Л. АЛГОРИТМ КОНТРОЛЮ ОПЛАТИ З УРАХУВАННЯМ ФІКСОВАНОГО ПАКЕТУ СЕРВІСІВ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	53
ГУСЯТИН В.М., ЛЕБЕДЕВ В.О. АРХІТЕКТУРА НАПІВПАРАЛЕЛЬНОЇ ГЛИБОКОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>)	55
КОТЛИК С.В., СОКОЛОВА О.П., КОРНІЄНКО Ю.К. ОГЛЯД ЗАСТОСОВУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ 3D МОДЕЛЮВАННЯ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	58
OTNOSHENNYI I.O. DESIGNING THE SOFTWARE SYSTEM FOR RECOGNITION OF A HANDWRITTEN TEXT USING A NEURAL NETWORK (<i>ONPU, Ukraine</i>)	61
СЛУШНА Н.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ І ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ООБД (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	64
KOMLEVA N.O., SHYDER M.O. OUTSOURCING PLANNING PROGRAM OF	65

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ФУТБОЛЬНИХ МАТЧІВ

Анотація

Розглядаються математичні моделі прогнозування результатів футбольних матчів, їхні особливості, принципи роботи та основні недоліки.

Ключові слова: Математичні моделі, прогнозування, кваліметрія, обробка даних, статистичний аналіз.

Паралельно з розвитком професійного футболу удосконалювалася і професійна футбольна статистика, а також методи її реєстрації та аналітика на її основі. В даний час простий підрахунок тих чи інших ігрових показників футбольного матчу, що виконують групою статистів, поступово відходить на другий план. Метою цього дослідження є аналіз математичних моделей, для подальшого використання одного з них в дослідженнях з прогнозування результатів футбольних матчів.

До методів і алгоритмів аналізу даних належать такі: штучні нейронні мережі, дерева рішень, символні правила, методи найближчого сусіда і k-найближчого сусіда, метод опорних векторів, байєсові мережі, лінійна регресія, кореляційно-регресійний аналіз; ієрархічні методи кластерного аналізу, неієрархічні методи кластерного аналізу, зокрема і алгоритми k-середніх і k- медіани; методи пошуку асоціативних правил, зокрема алгоритм Apriori; метод обмеженого перебору, еволюційне програмування і генетичні алгоритми, різноманітні методи візуалізації даних і безліч інших методів [1].

Штучні нейронні мережі

Штучні нейронні мережі – математичні моделі, а також їх програмні або апаратні реалізації, побудовані за принципом організації й функціонування біологічних нейронних мереж – мереж нервових кліток живого організму. В одній з найпоширеніших архітектур – багатоваровому перцептроні зі зворотним поширенням помилки – імітується робота нейронів у складі ієрархічної мережі, де кожен нейрон вищого рівня з'єднаний своїми входами з виходами нейронів нижчого шару. На нейрони найнижчого шару подаються значення входних параметрів, на основі яких потрібно приймати якісь рішення, прогнозувати розвиток ситуації тощо.

Основним недоліком нейромережевої парадигми є необхідність у дуже великому обсязі навчальної вибірки [2].

Еволюційне програмування

Еволюційне програмування - спеціальний модуль системи PolyAnalyst переводить знайдені залежності із внутрішньої мови системи на зрозумілу користувачеві мову (математичні формули, таблиці тощо). Інший напрямок еволюційного програмування пов'язане з пошуком залежності цільових змінних від інших у формі функцій якогось певного виду [3].

Генетичні алгоритми

Генетичні алгоритми – це кодування вихідних логічних закономірностей у базі даних, які називаються хромосомами, а увесь набір таких закономірностей називають популяцією хромосом. Далі для реалізації концепції відбору вводиться спосіб зіставлення різних хромосом. Популяція обробляється за допомогою процедур репродукції, мінливості (мутацій), генетичної композиції. Ці процедури імітують біологічні процеси. Найважливіші серед них: випадкові мутації даних в індивідуальних хромосомах, переходи (кросинговер) і рекомбінація генетичного матеріалу, що міститься в індивідуальних батьківських хромосомах, і міграції генів [4].

Генетичні алгоритми мають багато недоліків. Критерій відбору хромосом і використовуваних процедур є евристичними й далеко не гарантують знаходження “кращого” рішення [5].

Кваліметрія - це наука про методи кількісного оцінювання якості. Сутність кваліметричного підходу полягає в тому, що будь-яке якісне явище можна розкласти на фактори і критерії, які допомагають краще розкрити це явище. Чим вищий рівень розвитку того чи іншого критерію, тим вища його оцінка[10].

Основні принципи кваліметрії:

- вимірності властивостей і оцінювання якості об'єкта;
- порівнянності якості об'єкта і якості еталонного зразка;
- порівнянності якості конкуруючих варіантів різних виконань об'єкта одного і того ж виду [6].

Одним з завдань, що виникають при вирішенні цього завдання є знаходження ключових, основоположних факторів, що обумовлюють реальну силу футбольної команди. Деякі з цих факторів все ж більш значимі, а деякі впливають на реальну силу команди не напряму, або ж не так суттєво, як ключові фактори. Саме тому важливо також ідеально підібрати вагові коефіцієнти до кожного з факторів[9].

В даному випадку проводиться рейтингова оцінка двох футбольних клубів, що беруть участь у матчі.

Прогнозування відбувається наступним чином:

- система отримує певні числові значення (вагові коефіцієнти);
- розраховується відносний рейтинг команд.

При оцінюванні якості команди важливо пам'ятати про характеристики від яких залежить оцінка.

Для розрахунку необхідно виконувати ряд дій:

1. Розрахувати відносну вагу показника для кожної команди. Для цього треба використати формулу(1.1) для показників-стимуляторів і формулу (1.2) для показників-дестимуляторів [7] :

$$Brel_i = \frac{B_i}{\sum_{j=1}^2 B_j} \quad (1.1)$$

де B – вихідне значення показника, i – команда, $Brel$ – відносне значення показника.

$$Brel_i = 1 - \frac{B_i}{\sum_{j=1}^2 B_j} \quad (1.2)$$

2. Розрахувати рейтинг команд за формулою [7] (1.3).

$$Ra_i = Mrel_i^T * W \quad (1.3)$$

де W – матриця вагових коефіцієнтів, $Mrel$ – матриця, що містить відносні значення показників $Brel$ для кожної команди, i – команда, Ra - рейтинг команди.

3. Для зручності порівняння нормується рейтинг команд на одиницю за формулою [7] (1.4).

$$Rrel_i = \frac{Ra_i}{\sum_{j=1}^2 Ra_j} \quad (1.4)$$

де Ra - абсолютний рейтинг команди, i – команда, $Rrel$ – рейтинг команди, нормований на одиницю.

Для інтерпретації отриманого рейтингу команд необхідно ввести так звану лінгвістичну інтервальну шкалу. У кваліметрії шкала вимірювань є засобом адекватного зіставлення і визначення чисельних значень окремих властивостей і якостей відмінності об'єктів[8].

У даній моделі використовується п'ятирівнева лінгвістична шкала, наведена в табл 1.1.

Таблиця 1.1 – Рівні шкали виведення результатів

Результат	Рейтинг команди
Перемога	$X > 75\%$
Перемога\нічия	$55\% < X \leq 75\%$
Нічия	$45\% \leq X < 55\%$
Поразка\нічия	$25\% \leq X < 45\%$
Поразка	$X < 25\%$

Опираючись на результати експериментів було зроблено висновок, що саме основи кваліметрії та статистичного аналізу найкраще підходять для вирішення задачі прогнозування футбольних змагань у зв'язку з високою точністю прогнозування порівняно з іншими розглянутими моделями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Класифікація методів прогнозування. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lubbook.org/book_431_glava_40_79.Klasif%D1%96ka%D1%81%D1%96ja_metod%D1%96v
2. Методика прогнозирования с помощью теории нечетких множеств» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rudbet.com/5-9-metodika-prognozirovaniya-s-pomoshhyu-teorii-nchetkih-mnozhestv/>
3. Прогнозування результатів футбольних матчів за допомогою машини опорних векторів / Штовба С. Д., Цаконас А. Д., Дуніас Г. Д. // Вісник Житомирського інженерно-технологічного інститута. – 2003. – №1. – С. 181-186.
4. Вуколов Э.А. «Основы статистического анализа» – ФОРУМ, 2008, 464 с.
5. Костин А.В. «Квалиметрический анализ и рейтинг» – ФОРУМ, 2010, 169 с.
6. Математичне прогнозування результатів футбольних матчів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://naub.oa.edu.ua/2015/>
7. Football.ua: своя методика анализа футбольных матчей. Часть 2[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://football.ua/4-4-2/articles/212438-footballua-svoja-metodyka-analyza-futbolnykh-matchejj-chast-2.html>
8. Іскович–Лотоцький Р. Д. Моделювання робочих процесів гідроімпульсного привода з однокаскадним клапаном пульсатором / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук, Я. П. Веселовський // Вібрації в техніці та технологіях. – Вінниця, 2017. – № 3(86). – С.10–19.
9. Іскович–Лотоцький Р. Д. Математичне моделювання робочих процесів інерційного вібропрес-молота з електрогідравлічною системою керування гідроімпульсного привода для формоутворення заготовок з порошкових матеріалів // Р.Д. Іскович–Лотоцький, В.П. Міськов, Я.В. Іванчук // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2016, – №3(237). – С. 176 – 180.
10. Iskovych–Lototsky R. D., Ivanchuk Y. V., Veselovsky Y. P. Simulation of working processes in the pyrolysis plant for waste recycling // Eastern–European Journal of Enterprise Technologies. Engineering technological systems. – 2016. – Vol. 1, № 8 (79). – P. 11–20. doi: 10.15587/1729-4061.2016.59419.

ХІІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019****INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2019**

*ОДЕСА
17– 18 ЖОВТНЯ, 2019*

Збірник включає доповіді учасників ХІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2019»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А., Плотніков В.М.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.