МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

Матеріали
ІІ Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції

«СУЧАСНІ КОМП'ЮТЕРНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

01 - 12 грудня 2021 р.

Мелітополь, 2021

Міністерство освіти і науки України
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Інститут програмних систем Національної академії наук України
Рівненський державний гуманітарний університет
Національна металургійна академія України
Харківський національний університет радіоелектроніки
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

СУЧАСНІ КОМП'ЮТЕРНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ

МАТЕРІАЛИ ІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

01-12 грудня 2021 року

Мелітополь – 2021

УДК 004 (043.2)
Т13

Сучасні комп'ютерні та інформаційні системи і технології: матеріали ІІ Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конф. (01-12 грудня 2021 р., м. Мелітополь) / ред. кол.: В.М. Кюрчев, О.А. Єременко, С.В. Шаров та ін. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. 175 с.

Редакційна колегія:
Кюрчев В.М. – доктор технічних наук, професор;
Єременко О.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор;
Назаренко І.П. – доктор технічних наук, професор;
Гнатушенко Вік. В. – доктор технічних наук, професор;
Дудар З.В. – доктор технічних наук, професор;
Малкіна В.М. – доктор технічних наук, професор;
Войтович І.С. – доктор педагогічних наук, професор;
Прийма С.М. – доктор педагогічних наук, професор;
Шаров С.В. – кандидат педагогічних наук, доцент;
Махомета Т.М. – кандидат педагогічних наук, доцент;
Медведєва М.О. – кандидат педагогічних наук, доцент;
Рогушина Ю.В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Збірник матеріалів ІІ Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні комп'ютерні та інформаційні системи і технології» вміщує результати досліджень науковців, докторантів, аспірантів, викладачів, здобувачів вищої освіти з актуальних проблем різних напрямків, що мають міждисциплінарні інтереси в області інформаційних технологій, комп'ютерних наук, розробки програмного забезпечення, прикладної науки і цифрового бізнесу. Напрямки роботи конференції: математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів; управління, обробка та захист інформації; автоматизація та управління технологічними процесами; нові інформаційні технології в освіті та управлінні освітнім процесом; проєктування інформаційних систем; інтелектуальні інформаційні системи та системи штучного інтелекту, робототехніка.

© Таврійський державний
агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, 2021
© Автори, 2021

ЗМІСТ

МАТЕМАТИЧНЕ І КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ

Гуда А.І., Станчиць Г.Ю., Румянцев О.В. Дослідження фрактальних розмірностей довільних зображень …… 6

Малкіна В.М., Засипко В.П. Програмний модуль аналізу розмірів плодів черешні на основі технологій комп'ютерного зору …… 9

Селівьорстова Т.В., Зражевська О.І Особливості реалізації процедури схрещування при розв'язку задачі комівояжера генетичним алгоритмом …….. 15

Селівьорстова Т.В., Селівьорстов В.Ю. Математична модель визначення області допустимого тиску при реалізації технології газодинамічного впливу на розплав у ливарній формі …….. 18

Чернова О.В., Дмитрієва І.С. Дослідження комп'ютерної моделі коливань пластини у рідині …….. 22

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Малюта С.І., Дмітрієв Ю.О. Обгрунтування вибору автоматизованої системи інженерних розрахунків …… 26

Мацулевич О.Є., Пихтєєва І.В. Визначення раціонального засобу швидкої і достовірної оцінки шорсткості обробленої поверхні ……... 30

Мацулевич О.Є., Пихтєєва І.В. Результати експериментальних досліджень параметрів шорсткості з використанням програмного забезпечення Copycad ……...…… 34

Сіциліцин Ю.О. Принцип розробки системи обміну даними між сервером підприємства та андроїд пристроєм …… 38

Темніков Г.Є., Терещенко В.В., Лубко Д.В. Аналіз розподілених мереж …….. 40

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

Агатін Є.Л., Назаров О.С. Повторення матеріалу під час процесу навчання …… 44

Алєксєєв Д.Д., Новіков Ю.С. Гейміфікація процесу навчання …….. 46

Бондаренко Л.Ю., Вершков О.О. Залучення студентів до навчання через онлайн платформи ……... 49

Бондаренко Л.Ю., Тетервак І.Р. Інтерактивне навчання у вищому навчальному закладі …….. 53

Войтович І.С. Хмарний сервіс Google Classroom в освітньому процесі: досвід та перспективи використання ……... 59

Гешева Г.В. Coursera як лідер онлайн-навчання ……...…… 62

ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Artem Kryvoshei, Yurii Novikov Game environment monster and character systems …… 67
Бузько М.С., Новіков Ю.С. Розробка античита для карточної колекційної гри …….. 70
Бобришев А.Д., Новіков Ю.С. Застосування теорії ймовірності в ігровому дизайні або чому «рандом» в іграх не повинен бути чесним ... 72
Глотка В.О., Назаров О.С. Гейміфікація неосвітніх програмних систем …… 74
Daniil Suvorov, Yurii Novikov Game level and puzzle design ……..……... 77
Daria Bidna, Yurii Novikov NPC`s schendule ……. 80
Зінов'єва О.Г., Кучерков А.О. Проектування довідково-експертної системи з підбору персоналу …… 83
Івженко О.В., Антонова Г.В. Основи розробки спеціалізованих систем проектування …… 88
Івженко О.В., Антонова Г.В. Тривимірне параметричне проектування 90
Кондратьєв М.А., Назаров О.С. Генерація карти рівнів у грі з елементами жанру roguelike …… 93
Лубко Д.В. Актуальність та аналіз проектування інформаційної автоматизованої системи підбору персоналу …… 95
Лубко Д.В., Логвиненко Є.Г. Розробка етапів та виконання проектування автоматизованої системи підбору персоналу ……. 100
Малюта С.І., Мацулевич О.Є. Алгоритм розрахунку на міцність проектної моделі …… 106
Неділько О.О., Шаров С.В. Проєктування інформаційної системи для автоматизації діяльності менеджера туристичної фірми …….. 110
Петрикіна А.С., Новіков Ю.С. Аналіз використання системи управління голосовими командами в мобільних іграх …… 116
Пилявський Д.І., Новіков Ю.С. Використання графів в комп'ютерних іграх на Unity …… 118
Хоменко О.В., Новіков Ю.С. Використання алгоритму телеграм-бота для тестування нарративно-орієнтованої гри …….. 121
Шемрікович А.Д., Новіков Ю.С. Програмна система для профілактики хвороби Альцгеймера з використанням шоломів віртуальної реальності …… 123
Yuliia Sokolnikova, Oleksii Nazarov Hidden objects level design …….. 126

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Гнатушенко Вік.В., Лисенко Д.В. Дослідження алгоритмів оцінки якості зображень після стиснення …… 129

Лубко Д.В., Солодченко Р.К. Веб-довідкова система аналізу продажу товарів ……. 131
Мозговенко А.А., Зінов'єва О.Г. Аналіз використання нейронних мереж в освітньому процесі ……. 139
Мозговенко А.А., Костромін К.Ю. Аналіз використання інструментів нейронних мереж при класифікації навчальних текстів дисциплін ……. 144
Островська К.Ю., Романченко О.І. Проектування додатку для інтелектуального аналізу відгуків користувачів …… 149
Рогушина Ю.В. Розробка розподіленої бази знань семантизованого Wiki-порталу: проблеми та перспективи …… 152
Селівьорстова Т.В., Шевченко О.Д. Оцінка спеціалізованого програмного забезпечення для розпізнавання номерних знаків на базі підходів системного аналізу ……. 159
Строкань О.В., Верещага Ю.В. Підсистема управління освітленістю інтелектуальної системи «розумний будинок» …….. 161
Строкань О.В., Коломоєць Д.А. Інтелектуальна система автентифікації користувачів за клавіатурним почерком ……... 166
Шаров С.В. Застосування електронних систем в туризмі та готельно-ресторанній галузі ……. 171

УДК 004.032.26

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Мозговенко А.А.[1], асистент *e-mail: andrii.mozghovenko@tsatu.edu.ua*
Зінов'єва О.Г.[1], ст. викл. *e-mail: olha.zinovieva@tsatu.edu.ua*
[1]*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Актуальність та постановка проблеми. Сучасні тенденції розвитку інформатизації торкнулися найконсервативніших галузей. Одна з таких областей – це освіта. Реакцією галузі освіти стала поява можливості застосування нейронних мереж. Цей швидкий темп розвитку обумовлений швидкими темпами розвитку обчислювальної техніки та промисловості 2.0. На даному етапі розвитку людського суспільства перед освітою стоїть велике завдання випуску фахівців нової формації: людей, які мають критичне мислення та навички грамотної роботи з великими масивами даних, і навіть мотивованих до концепції безперервного навчання. Щоб відповідати даній вимогі часу, педагоги почали шукати нові форми, методики та концепції навчання, які безперечно б відповідали принципам і темпу роботи в нових інформаційних реаліях. Враховуючи перспективи зростання кількості даних, справа їхньої обробки та підготовки інтелектуальних рішень була покладена на машину. Машина, будучи складним апаратно-програмним комплексом, має свої особливості, які різною мірою успішно застосовуються у сфері освіти.

Основні матеріали дослідження. Нейронна мережа (також штучна нейронна мережа, ШНМ) – математична модель, а також її програмне або апаратне втілення, побудована за принципом організації та функціонування біологічних нейронних мереж - мереж нервових клітин живого організму. Це поняття виникло щодо процесів, які є у мозку, і за спробою змоделювати ці процеси. Першою такою спробою були нейронні мережі У. Маккалока та У. Піттса. Після розробки алгоритмів навчання одержувані моделі стали використовувати в практичних цілях: завдання прогнозування, для розпізнавання образів, завдання управління і ін.

ШНМ є системою сполучених і взаємодіючих між собою простих процесорів (штучних нейронів). Такі процесори зазвичай досить прості (особливо порівняно з процесорами, які у персональних комп'ютерах). Кожен процесор подібної мережі має справу лише з сигналами, які він періодично отримує, та сигналами, які він періодично надсилає іншим процесорам. І, тим щонайменше, будучи з'єднаними у досить велику мережу з керованим взаємодією, такі окремі прості процесори разом здатні виконувати досить складні завдання.

З погляду машинного навчання, нейронна мережа є окремим випадком методів розпізнавання образів, дискримінантного аналізу, методів кластеризації тощо.

З погляду математики навчання нейронних мереж – це багатопараметричне завдання нелінійної оптимізації.

З погляду кібернетики, нейронна мережа використовується у завданнях адаптивного управління та як алгоритми для робототехніки.

З погляду розвитку обчислювальної техніки та програмування, нейронна мережа – спосіб вирішення проблеми ефективного паралелізму.

З погляду штучного інтелекту, ШНМ є основою філософської течії коннекціонізму та основним напрямом у структурному підході щодо вивчення

можливості побудови (моделювання) природного інтелекту за допомогою комп'ютерних алгоритмів.

Нейронні мережі не програмуються у звичному значенні цього терміну, вони навчаються. Можливість навчання – одна з головних переваг нейронних мереж перед традиційними алгоритмами. Технічно навчання полягає у знаходженні коефіцієнтів зв'язків між нейронами. У процесі навчання нейронна мережа здатна виявляти складні залежності між вхідними даними та вихідними, а також виконувати узагальнення. Це означає, що у разі успішного навчання мережа зможе повернути правильний результат на підставі даних, які були відсутні у навчальній вибірці, а також неповних та/або «зашумлених», частково спотворених даних.

Машинне навчання (англ. Machine learning, ML) – клас методів штучного інтелекту, характерною рисою яких є не пряме розв'язання задачі, а навчання за рахунок застосування рішень безлічі подібних задач. Для побудови таких методів використовуються засоби математичної статистики, чисельних методів, математичного аналізу, методів оптимізації, теорії ймовірностей, теорії графів, різноманітної техніки роботи з даними у цифровій формі.

Розрізняють два типи навчання:

1. Навчання з прецедентів, або індуктивне навчання, засноване на виявленні емпіричних закономірностей даних.

2. Дедуктивне навчання передбачає формалізації знань експертів та його перенесення на комп'ютер як бази знань.

Дедуктивне навчання прийнято відносити до галузі експертних систем, тому терміни машинне навчання та навчання за прецедентами можна вважати синонімами.

Багато методів індуктивного навчання розроблялися як альтернатива класичним статистичним підходам. Багато методів тісно пов'язані з вилученням інформації (англ. Information extraction, information retrieval), інтелектуальним аналізом даних (datamining).

Є безліч об'єктів та безліч можливих відповідей. Існує певна залежність між відповідями та об'єктами, але вона невідома. Відома лише кінцева сукупність прецедентів – пара «об'єкт, відповідь», яка називається навчальною вибіркою. На основі цих даних потрібно відновити неявну залежність, тобто побудувати алгоритм, здатний для будь-якого можливого вхідного об'єкта видати досить точну відповідь, що класифікує. Ця залежність не обов'язково виражається аналітично, і тут нейромережі реалізують принцип рішення, що емпірично формується. Важливою особливістю при цьому є здатність системи, що навчається, до узагальнення, тобто до адекватного відгуку на дані, що виходять за межі наявної навчальної вибірки. Для вимірювання точності відповідей запроваджується оцінний функціонал якості.

Ця постановка є узагальненням класичних завдань апроксимації функцій. У класичних задачах апроксимації об'єктами є дійсні числа чи вектори. У реальних прикладних завданнях вхідні дані про об'єкти можуть бути неповними, неточними, нечисловими, різнорідними. Ці особливості призводять до великої різноманітності методів машинного навчання.

Розглянимо основні застосування нейронних мереж в освіті.

Застосування нейромереж у питаннях психодіагностики. У питанні психодіагностики, яке має відчутні проблеми зі швидкістю обробки результатів опитування респондентів і закінчуючи неповністю результатів, є сучасне рішення. З

метою мінімізації даних проблем з недавніх пір застосовуються нейромережеві алгоритми, саме детермінований нейромережевий алгоритм, який жорстко прив'язаний до вхідних даних.

Використовувана мережа має архітектуру Feed-forwardbackprop із зворотним поширенням помилки, у якій перший шар складається з 12 нейронів, а вихідний шар представлений одним нейроном. Дана архітектура побудована всередовищі Matlab. У психодіагностиці респондентів було наголошено, що даний нейромережевий алгоритм ефективно виділяє найбільш значущі психологічні ознаки.

Застосування нейронних мереж в оцінці якості діяльності освітніх організацій. Оцінюючи якості діяльності освітніх організацій, завдання якої зводиться до класу багатокритеріальних завдань, усе зводиться до використання згортки за критерієм. Завдання є «нечітким» і тому застосовуються нейронні мережі. Метод навчання мережі – пряме поширення помилки. Мережа складається з вхідного шару з 15нейронів (поодинокі показники якості), вихідного шару з 1 нейрона (показник рівня якості К), та прихованого шару з 8 нейронів. Розробка нейромережі була проведена в середовищі Matlab, з використанням пакету NeuralNetworkToolbox. Робота нейромережі показала інваріантність отриманих рішень, а розрахунок комплексних показників якості при багатокритеріальній оптимізації призводить до визначення домінуючих та компенсуючих показників, з урахуванням яких визначається рівень якості освіти.

Чим ближче показник до 1, тим вища якість. При відпрацюванні на моделі із застосуванням нейромережі, показник якості дорівнював 0,4213 (42%), оскільки розрахунок без нейромережевої моделі показав нижчий результат, що дорівнює 0,2715(27%), що доводить успішність обраної стратегії розрахунків показників якості.

Застосування нейронних мереж в оцінці якості додаткової освіти. При визначенні якості додаткової освіти є такі явні проблеми: нечіткість оцінок експертів, психофізіологічна нечіткість, нечіткість результуючої матриці оцінок.

Разом з цим застосовуються такі методи розрахунку показників якості додаткової освіти, такі як кореляційно - регресійний аналіз, кластерний аналіз та ін. Але через те, що математична модель слабка формалізується, призводить до неможливості такого роду вимірювань. Для вирішення всіх проблем розроблено гібридну нейро-нечітку мережу, в якій показники розраховуються за алгоритмом нечіткого логічного висновку Sugeno.

Розробка нейромережі може бути проведена в середовищі Matlab, з використанням пакету адаптивної нейро-нечіткої системи висновків ANFIS. Для навчання мережі може застосовуватися гібридний метод навчання, який би метод зворотного поширення помилки з методом найменших квадратів. У ході навчання на 12 циклі рівень помилки дорівнює 0. Даний результат є не більшим2% відхилення, що якісно підтверджує можливість моніторингу якості додаткової освіти на основі розробленої моделі

Застосування нейронних мереж з метою оцінки якості навчання студентів вузу. В оцінці якості навчання студентів вузу також відіграє роль правильність вибору критеріїв оцінки. Це ускладнюється тим, що за такої оцінки доводиться працювати з даними, що мають нечисловий характер. Незважаючи на велику кількість способів оцінки якості, упор робиться на застосування нейронних мереж. Нейромережа може бути побудована із застосуванням адаптивної системи нейро-нечіткого виведення ANFIS, реалізованої у системі Fuzzy Logic Tool boxсеред Matlab. Для роботи

системи виділяють 4 основні фактори, що впливають на навчання: якість взаємодії з ринком праці, якісні характеристики учнів, сукупні якості технологій навчання, якість професорсько-викладацького складу. Система із застосуванням штучного інтелекту побудована на поєднанні алгоритму Sugeno з навчанням п'ятишарової нейронної мережі за алгоритмом навчання з прямим поширенням помилки з одним вхідним шаром і кількома вихідними шарами, що реалізують нечіткі лінгвістичні змінні. Вхідними даними є чотири критерії. У результаті роботи мережі виходить числова оцінка, яка є сумарним показником, що показує ефективність процесу навчання.

Застосування нейронних мереж у системах управління процесом освіти. У питанні побудови систем управління процесом освіти застосовують нейронну мережу навчання з учителем, за алгоритмом LMA (Levenberg - Marquardt algorithm). Для розробки мережі використовується пакет Neural Network середовища Matlab. Для початку мережа навчається на основі балових таблиць Excel. Застосування цього рішення багато в чому зумовлено тим, що структура мережі, за кількістю шарів та кількістю нейронів встановлено за замовчуванням. Для більш адекватного висновку результатів використовується Wimp інтерфейс, робота ведеться через функціонально не перевантажений людинопрограмний інтерфейс. Застосування даного комплексу підходів та методів побудови нейронної мережі та інтерфейсу користувача дозволило відкрити нові можливості автоматизації області інформатизації та застосування в ній штучних нейронних мереж.

Застосування нейронних мереж для контролю результатів навчального процесу у вузі. Для підвищення успішності студентів у кожному семестрі, робиться прогноз успішності на основі попередніх оцінок. Враховуючи, що сучасна дидактика гостро потребує нових систем побудови прогнозів та аналізу освітнього процесу, необхідні нові підходи до вирішення даного комплексу завдань, для цього застосовується нейронна мережа. Аналіз проводиться за допомогою середовища Matlab із застосуванням пакету Neural Network Tool box. Програмна реалізація цього підходу вміщує в себе наступні підзавдання: вибір вихідних даних та підготовка учнів вибірок, побудова архітектури мережі, навчання мережі, отримання прогнозу. Застосовуючи набір із трьох файлів, вхідний, вихідний та еталон, симулюється прогноз оцінок на основі зразка, виявляються студенти з низькою успішністю, на яких викладачеві варто звернути увагу. Застосування цього підходу дозволяє автоматизувати процес навчання та покращити результати навчання у вузі.

Застосування нейронних мереж під час побудови моделі індивідуалізованого управління навчанням. Значні успіхи у сфері інформатизації не гарантують побудову справді індивідуалізованого навчання. Це відбувається тому, що неможливо адекватно уявити системі модель учня. Для вирішення цієї проблеми застосовується синергетичний підхід до побудови моделі учня. Для цього застосовується граф змісту навчання, вектор інтелекту графоаналітичного методу управління навчанням, що навчається, а також їх реалізація на основі багатошарової нейронної мережі. Реалізація цього підходу передбачає поєднання динамічних процесів управління нелінійним об'єктом та налаштування багатошарової мережі шляхом використання методу навчання зі зворотним розповсюдженням помилки підбором коефіцієнта функції помилки навчання. Кількість нейронів при цьому визначено евристичним правилом, яке свідчить, що кількість нейронів дорівнює

половині нейронів вхідного та вихідного шарів. Функція активації при цьому гіперболічна тангенціальна, як функція навчання обрана LMA модель (Levenberg-Marquardtalgorithm), що забезпечує максимальну швидкодію. Програмна реалізація вирішення цього комплексу завдань покладається на середовище Matlab, з вбудованим пакетом NeuralNetworksToolbox. Мережа побудована з трьох шарів: вхідного шару з 5 нейронів, прихованого шару з 3 нейронів та вихідного шару з 1 нейрона. Функцією активації перших двох шарів є функція tansig, а третій purelin. У ході роботи мережі підкреслюється безумовна новизна синергетичного підходу, що дає зрозуміти ту частку часу, яка необхідна для накопичення знань учня, що відповідає співвідношенню між формуванням знань та умінь для кожного учня. Дане співвідношення індивідуально, і є базовим компонентом для побудови індивідуальної траєкторії учня.

Висновок. На підставі огляду застосування нейронних мереж можна зробити такі висновки. Застосовуються такі типи нейронних мереж:

– мережа з прямим поширенням сигналу та зворотним розповсюдженням помилки;

– із прямим поширенням помилки;

– із зворотним поширенням помилки з методом найменших квадратів;

– із прямим поширенням помилки;

– із зворотним розповсюдженням помилки.

Програмне забезпечення для реалізації нейронних мереж у всіх випадках Matlab, виробництва TheMathWorks.

Пакети, які використовуються із середовищем як правило:

– NeuralNetworkToolbox;

– FuzzyLogicToolbox.

У ході роботи було розглянуто та коротко охарактеризовано завдання, які вирішуються нейронними мережами у сфері освіти. Були висвітлені методи побудови нейронних мереж, і коротко описані їх типи та пошарова будова.

Список використаних джерел:

1. Кузин А.Ю., Славутская Е.В., Славутский Л.А. Детерминированный нейросетевой алгоритм обработки даннях психодиагностики. URL: https://cyberleninka.ru/article/v/determinirovannyy-neyrosetevoy-lgoritmobrabotki-dannyh-psihodiagnostiki.

2. Мак-Каллок У.С., Питтс В. Логическое исчисление идей, относящихся к нервной активности. Автоматы / Под ред. К. Э. Шеннона и Дж. Маккарти. М.: Изд-во иностр. лит., 1956. С. 40-53.

3. Мазурок Т.Л. Синергетическая модель индивидуализированного управления обучением. URL: https://elibrary.ru/ item.asp?id=17874409.

4. Фатхуллин Р.Р., Сидоркина И.Г. Методы стохастической оптимизации при оценке качества деятельности образовательных организаций. URL: https://cyberleninka.ru/article/v/metody-stohasticheskoy-optimizatsii-pri-otsenke-kachestva-deyatelnostiobrazovatelnyh-organizatsiy.

5. Ян Лекун. Как учится машина. Революция в области нейронних сетей и глибокого обучения. М.: Альпинанон-фикшн, 2021.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

МАТЕРІАЛИ

II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні комп'ютерні та інформаційні системи і технології»

(01 грудня - 12 грудня 2021 р., м. Мелітополь)

Відповідальний за випуск: Шаров С.В.
Дизайн і верстка: Соловйова М.М., Лубко Д.В.

Адреси для листування:
Пр-т Богдана Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька область,72312
e-mail: dmytro.lubko@tsatu.edu.ua
Сайт конференції: https://sites.google.com/tsatu.edu.ua/csconference2021/

Підписано до друку 14.12.2021 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 10,29. Тираж 100 примірників. Замовлення. № 3876.

Надруковано ФО-П Однорог Т. В.
72312, м. Мелітополь, вул. Героїв Сталінграда, 3а, тел. (098) 243 96 51
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавництв, виробників і розповсюджувачів видавничої продукції від
29.01.2013 р. серія ДК № 4477