

В. Г. ШЕРСТЮК

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри програмних засобів і технологій
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-9096-2582

Р. М. ЗАХАРЧЕНКО

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри програмних засобів і технологій
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-4650-3095

ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗГОРТКОВОЇ НЕЙРОМЕРЕЖІ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ПОЗИТИВНОГО ОЦІНЮВАННЯ НЕДОБРОЧЕСНИХ СТУДЕНТІВ

Управління якістю освіти – ключовий елемент будь-якої сучасної освітньої системи, який вимагає ефективних засобів об'єктивного контролю навчальних досягнень студентів та виключення прояву недоброчесності. В Україні активно впроваджується в практику навчального процесу цілий комплекс методів оцінки навчальних успіхів як в звичайному режимі так і в дистанційному.

Тема штучного інтелекту, навчання нейронної мережі та проведення досліджень у цьому напрямку є важливим критерієм для вимірювання технічного рівня дослідницьких установ, учбових закладів або підприємств.

Можливості використання нейронних мереж не вивчені остаточно. Ще багато років вони будуть як засіб розвитку інформаційних технологій та потребуватимуть висококваліфікованих ІТ-спеціалістів.

В статті проведено огляд, систематизація і узагальнення публікацій по питанням навчання нейронної мережі. Запропоновано за їх допомогою виявляти факти недоброчесності при здачі іспитів, заліків та мінімізувати ризики хибного визначення рівня підготовленості студентів.

В роботі використані методи наукових досліджень такі як: експеримент, аналіз результатів діяльності. Із теоретичних методів дослідження використані: аналіз, синтез, порівняння.

Основні результати дослідження. Для проведення експерименту було створено базу зображень поведінки людини в ситуації стресу та напруги на прикладі рольової інтелектуальної гри «Мафія» та з використанням стандартних методів бібліотеки Keras. Виділення обличчя виконується за допомогою методу Віоли-Джонса. Метод використовує технологію ковзного вікна. В результаті проведення експерименту були вибрані зображення з обраними особами, які при здачі іспиту вели себе не доброчесно.

Точність достатньо висока, але помилки можливі.

Наукова новизна. Для виявлення шахрайства в освітній сфері при здачі заліків та іспитів пропонується використання можливостей згорткової нейронної мережі, робота якої буде спрямована на класифікацію зображень відносно доброчесності.

Для вияву шахрайства, при визначенні рівня підготовленості студентів, було використано алгоритм:

1. Перетворення кадру на чорно-біле зображення.
2. Виділення обличчя для аналізу.
3. Підготовка зображення для обробки нейронною мережею.
4. Класифікація поведінки студента.

Ключові слова: штучний інтелект, нейронна мережа, згорткова нейронна мережа, класифікація, інтелектуальні системи, мінімізація ризиків академічної недоброчесності.

V. G. SHERSTYUK

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Professor at the Department of Software and Technologies
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-9096-2582

R. N. ZAKHARCHENKO

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Software and Technologies
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0003-4650-3095

USING THE POSSIBILITIES OF A CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK TO DETECT POSITIVE ASSESSMENT OF DISCONTINUED STUDENTS

Management of the quality of education is a key element of any modern educational system, which requires effective means of objective control of students' educational achievements and exclusion of dishonesty. In Ukraine, a whole set of methods for evaluating educational success is actively being implemented in the practice of the educational process, both in the regular mode and in the remote mode.

The topic of artificial intelligence, neural network training and research in this direction is an important criterion for measuring the technical level of research institutions, educational institutions or enterprises.

The possibilities of using neural networks have not been fully explored. For many more years, they will be a means of information technology development and will require highly qualified IT specialists.

The article reviews, systematizes, and summarizes publications on neural network training. It is suggested that with their help, facts of dishonesty can be detected when passing exams and assessments and minimize the risks of falsely determining the level of preparation of students.

The methods of scientific research used in the work are: experiment, analysis of activity results. Among the theoretical research methods used: analysis, synthesis, comparison.

The main results of the study. To conduct the experiment, a database of images of human behavior in a situation of stress and tension was created using the example of the intellectual role-playing game "Mafia" and using standard methods of the Keras library. Face selection is performed using the Viola-Jones method. The method uses sliding window technology. As a result of the experiment, images were selected with selected persons who did not behave virtuously when passing the exam.

The accuracy is quite high, but errors are possible.

Scientific novelty. In order to detect fraud in the educational field when taking tests and exams, it is proposed to use the capabilities of a convolutional neural network, the work of which will be aimed at classifying images with respect to integrity.

To detect fraud, when determining the level of preparation of students, the following algorithm was used:

- 1. Converting the frame to a black and white image.*
- 2. Selecting a face for analysis.*
- 3. Image preparation for neural network processing.*
- 4. Classification of student behavior.*

Key words: *artificial intelligence, neural network, convolutional neural network, classification, intelligent systems, minimizing the risks of academic dishonesty.*

Постановка проблеми

Освітній процес повинен бути якісно організований. Протягом останніх кількох років високотехнологічний обман поступово витісняє простий обман. Студенти стають все більш технічно підковані, що дає можливість використовувати більш хитрі методи обману при здачі іспитів та заліків.

Для того, щоб мінімізувати ризики недобросовісності при визначенні рівня знань студентів, є необхідним використання інтелектуальних систем для допомоги викладачам у їх роботі. Для побудови такої системи можна використати можливість загорткової нейронної мережі, яка б виконувала класифікацію нетипової поведінки здобувачів освіти під час іспитів, особливо в он-лайн режимі. Щоб навчити нейронну мережу виявляти нетипову поведінку, коли студент списує чи користується іншими матеріалами, необхідно створити базу даних, яка б містила достатній набір кадрів з такою поведінкою. Метою розпізнавання є об'єднання осіб на зображеннях в непересічні класи.

Рішення завдання розпізнавання емоцій відноситься до задачі класифікації, тобто нейронна мережа повинна віднести отриманий набір до певного класу. Для отримання результатів дослідження високої точності необхідно навчити нейронну мережу відповідним чином. По-перше необхідно переконатися в добре підготовлених даних для навчання. По-друге, враховуючи складність проблеми обрати архітектуру нейронної мережі. Наступний

крок – провести експерименти з різними параметрами: швидкість навчання, кількість епох та ін. Для запобігання перенавчання необхідно застосувати техніки регуляризації L1/L2. L1 (Lasso) та L2 (Ridge) регуляризація є двома популярними техніками у машинному навчанні для уникнення перенавчання моделі. L1 регуляризація додає абсолютні значення ваг до функції втрат, тоді як L2 регуляризація додає квадрати ваг. L1 регуляризація часто використовується для відбору ознак, оскільки вона схильна до створення розріджених моделей з нульовими вагами для деяких ознак. З іншого боку, L2 регуляризація зазвичай допомагає уникнути великих значень ваг, що може призвести до перенавчання. Обидві техніки можуть бути використані окремо або разом як Elastic Net регуляризація, яка комбінує як L1, так і L2 штрафи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

В роботі [1] описано навчання глибоких нейронних мереж, яке ускладнюється тим фактом, що розподіл вхідних даних кожного шару змінюється під час навчання, оскільки змінюються параметри попередніх шарів. Відзначається, що це уповільнює навчання, вимагаючи більш низької швидкості навчання і ретельної ініціалізації параметрів.

У статті [2] описаний метод безперервного навчання нейронної мережі. Мережа росте у вигляді дерева, щоб пристосуватися до нових класів даних, не втрачаючи можливості ідентифікувати раніше навчені класи. Автори пропонують ієрархічну глибоку нейронну мережу з CNN.

У статті [3] приводиться розбір алгоритму Віоли-Джонса для вирішення завдання виявлення об'єкта на статичному зображенні.

В [4] цієї статті представлена нова потокова архітектура для запуску QNN на ПЛІС. Пропонована архітектура масштабується краще, ніж альтернативні, що дозволяє використовувати переваги систем з декількома ПЛІС.

В [5] автори описують максимальне об'єднання, тобто процес дискретизації на основі вибірки. Мета полягає в тому, щоб зменшити дискретизацію вхідного уявлення (зображення, вихідна матриця прихованого шару і т. д.). Це зроблено для того, щоб полегшити переоснащення шляхом надання абстрактної форми подання. Крім того, це знижує обчислювальні витрати за рахунок зменшення кількості параметрів для вивчення і забезпечує базову інваріантність трансляції для внутрішнього уявлення.

В [6] статті подано короткий огляд досягнень, досягнутих в області глибокого навчання (DL), починаючи з глибокої нейронної мережі (DNN). Розглядаються згортокова нейронна мережа (CNN), рекуррентна нейронна мережа (RNN), включаючи довгу короткострокову пам'ять (LSTM) і закриті рекуррентні блоки (GRU), автоматичний кодувальник (AE), мережа глибокого переконання (DBN).

В [7–8] дається огляд сучасного стану та перспектив розвитку досліджень по машинному інтелекту, розглядаються як класичні, так і сучасні моделі глибокого навчання.

В [8] описано цінності академічної доброчесності в освітній сфері

Проблема доброчесності в освітній сфері може мати серйозні наслідки для якості освіти та довіри до академічної системи.

Для розвитку теорії навчання нейронної мережі і на основі наведеного вище аналізу літератури пропонується, використовувати її можливості для мінімізації ризику позитивного оцінювання недоброчесних здобувачів освіти при визначенні рівня їх підготовленості.

Формулювання мети дослідження

Якісна освіта необхідна для розвитку особистості та суспільства. Це передбачає надання здобувачам освіти знань, навичок і цінностей, необхідних для досягнення успіху в житті. Оцінка якості також має вирішальне значення в освіті, оскільки вона допомагає педагогам зрозуміти, наскільки добре студенти чи учні навчаються, і визначити сфери, які потрібно вдосконалити. Використовуючи інноваційні методи оцінювання, такі як проектне навчання та формувальне оцінювання, викладачі можуть гарантувати, що учні отримають всебічну освіту, яка готує їх до майбутнього. Надання чесних і точних оцінок може допомогти здобувачам освіти зрозуміти їхній прогрес і можливості для вдосконалення. Це створює відчуття відповідальності та сприяє створенню позитивного середовища для навчання. Основною метою даного дослідження є створення системи, яка б могла виявляти прояви недоброчесності під час оцінювання навчальних досягнень студентів з використанням можливостей штучного інтелекту.

Виклад основного матеріалу дослідження

Штучний інтелект в освіті швидко змінює спосіб навчання студентів, учнів і викладання вчителів. За допомогою штучного інтелекту можна створити персоналізований досвід навчання для кожного учня на основі його індивідуальних потреб і вподобань. Штучний інтелект також може надавати студентам зворотний зв'язок у режимі реального часу, дозволяючи їм відстежувати їхній прогрес і розуміти, де вони потребують вдосконалення. Крім того, ШІ може допомогти вчителям виставляти оцінки, планувати уроки та навіть навчати учнів. Загалом, інтеграція штучного інтелекту в освіту може революціонізувати традиційне середовище в освітніх закладах та зробити навчання більш захоплюючим і ефективним для студентів та учнів.

Штучний інтелект (ШІ) може бути корисним на заняттях для сприяння інтерактивному навчанню та індивідуалізації процесу навчання:

- персоналізоване навчання із ШІ це можливість аналізувати здібності кожного здобувача освіти і пропонувати індивідуалізовані завдання або матеріали;
- автоматизована ретроспектива із ШІ це можливість створити автоматизовані звіти про навчальний прогрес кожного здобувача освіти та підказати, де потрібно працювати більше;
- зворотний миттєвий зв'язок із ШІ це можливість відповідати на питання здобувачів освіти негайно та пояснювати складні концепції у доступній формі;
- використання ігор для навчання із ШІ це можливість створювати навчальні ігри, які допомагатимуть здобувачам освіти закріпити матеріал;
- пошукові завдання із ШІ це можливість надавати здобувачам освіти завдання для пошуку інформації, де викладач може перевірити результати.

Інтеграція ШІ на заняттях може допомогти покращити якість навчання та зробити процес більш цікавим для здобувачів освіти. Якісна освіта необхідна для розвитку та успіху особистості. Це передбачає не лише запам'ятовування фактів і цифр, але й критичне мислення, навички вирішення проблем, креативність і здатність працювати разом з іншими. Високоякісна освіта має бути інклюзивною, справедливою та орієнтованою на індивідуальні потреби та сильні сторони кожного здобувача освіти. Отримані знання мають відповідати реальному світу та надавати можливості для практичного їх застосування. Крім того, якісну освіту слід постійно оцінювати та вдосконалювати, щоб переконатися, що вона відповідає мінливим потребам студентів і суспільства.

Якісна освіта для студентів передбачає поєднання ефективних методів навчання, відповідної навчальної програми, відповідних ресурсів і сприятливого навчального середовища. Однак оцінка ефективності цієї освіти може бути складною через різні чинники, такі як стандартизоване тестування, суб'єктивні системи оцінювання та відсутність консенсусу щодо того, що є успіхом у навчанні. Педагогам і політикам важливо постійно оцінювати та вдосконалювати методи оцінювання, щоб гарантувати, що учні отримують високоякісну освіту, яка готує їх до успіху в майбутньому. Управління якістю освіти – ключовий елемент будь-якої сучасної освітньої системи, який вимагає ефективних засобів об'єктивного контролю навчальних досягнень здобувачів освіти та виключення прояву недоброчесності.

Як можна уникнути недоброчесностей здобувачів освіти під час здачі екзаменів:

- забезпечити нагляд за студентами під час тестування, використовуючи камери спостереження або моніторинг програм;
- регулярно змінювати тестові завдання, щоб уникнути можливості копіювання;
- створювати штрафні санкції для студентів, які виявляють недоброчесність під час екзаменів;
- надавати студентам індивідуальні завдання або завдання, які полягають у застосуванні знань, а не просто у запам'ятовуванні інформації;
- пропонувати студентам можливість проходження регулярних оцінювань, щоб вони могли продемонструвати свої знання без потреби в недоброчесностях під час екзаменів.

В 2019 році через епідемію в освітніх закладах було активне впровадження проведення занять в он-лайн режимі. Починаючи з 2022 року, з початку вторгнення росії в Україну, більшість занять в освітніх закладах проводяться в он-лайн режимі. За ці роки, студенти та школярі стали все більш технологічно підготовленими, переглядаючи в Інтернеті детально описані хитрі методи обману (списування та ін.). Високотехнологічний обман, при визначенні рівня підготовленості здобувачів освіти, в наш час, потребує нових технологій для його викоринення. Це можна зробити за допомогою використання інтелектуальних систем.

Запропоновано для виявлення фактів недоброчесності при здачі екзаменів використати можливості штучного інтелекту: згорткову нейронну мережу, метод ковзного вікна (найбільш поширений метод згладжування, метод ковзного середнього (рухомого вікна), суть якого в тому, що в рухомому уздовж всієї кривої вікні, що містить кілька вихідних точок, середня точка обчислюється як середнє арифметичне усіх точок, що входять в це вікно.

Розроблена інтелектуальна система, за допомогою камер спостереження і можливостей штучного інтелекту повинна визначати тип емоції на обличчі та звертати увагу на нетипову, неприродну поведінку людини, на те, що здобувач освіти дещо приховує. Щоб визначити емоції на обличчі, зазвичай використовують програмне забезпечення для аналізу виразів обличчя та розпізнавання емоцій. Такі системи використовують алгоритми машинного навчання для визначення настрою або емоції особи на зображенні. Вони можуть розпізнавати такі емоції, як радість, смуток, здивування, гнів та багато інших. Штучний інтелект може аналізувати текстові та візуальні дані, щоб розпізнавати емоції людей. Такі технології застосовуються в соціальних мережах, медіа, маркетингу та інших галузях для покращення користувацького досвіду. Важливо звертати увагу на різні ознаки, такі як мова тіла, вираз обличчя, тон голосу та словесні сигнали. Під час іспитів студенти можуть проявляти ознаки стресу, тривоги, розчарування, впевненості або навіть нудьги. Будучи спостережливими та чуйними, викладачі можуть краще розуміти та підтримувати студентів у разі їхніх емоційних коливань під час іспитів. Важливо, щоб студенти

керували своїми емоціями, щоб показати себе якнайкраще на іспитах. Деякі студенти можуть відчувати себе приголомшеними або напруженими, тоді як інші можуть почуватися впевнено та підготовленими. Для викладачів важливо створити сприятливе середовище для студентів під час іспитів, щоб допомогти тим, хто добре підготувався – досягти успіху. Для тих здобувачів освіти, які хочуть отримати позитивне оцінювання недоброчесно, створити всі умови щоб цього не відбулося.

При проведенні дослідження, для експерименту задіяні були 10 груп студентів. На вхід подавався кольоровий кадр з веб-камери, який перетворювався на чорно-білий. Перетворення кадру на чорно-біле зображення необхідне для того, щоб позбавитися від зайвих даних (кольорові зображення містять у собі три компоненти (RGB), а чорно-білі всього одну).

Виділення обличчя виконувалося за допомогою методу Віюлі-Джонса. Метод використовує технологію ковзного вікна. Тобто рамка розміром меншим ніж вихідне зображення рухається з деяким кроком по зображенню, і за допомогою каскаду слабких класифікаторів визначає, чи є в даному вікні обличчя. Під час підготовки зображення відбувається його переформатування під нейронну мережу [3].

Для класифікації отриманих зображень було використати згорткову нейронну мережу (рис. 1).

Робота згорткової нейронної мережі зазвичай інтерпретується як перехід від конкретних особливостей зображення до більш абстрактних деталей, і далі до ще більш абстрактних деталей аж до виділення понять високого рівня. При цьому мережа самоналаштується і виробляє сама необхідну ієрархію абстрактних ознак, послідовності карт ознак, фільтруючи незначні деталі і виділяючи істотне. У ній в операції згортки використовується лише обмежена матриця ваг невеликого розміру, яку «рухають» по всьому оброблюваному шару (на самому початку – безпосередньо по вхідному зображенню), формуючи після кожного зсуву сигнал активації для нейрона наступного шару з аналогічною позицією. Тобто для різних нейронів вихідного шару використовується одна і та ж матриця ваг, яку також називають ядром згортки. Її інтерпретують як графічне кодування якої-небудь ознаки. Тоді наступний шар, що вийшов в результаті операції згортки такою матрицею ваг, показує наявність даної ознаки в оброблюваному шарі і її координати, формуючи так звану карту ознак [7].

В згортковій нейронній мережі набір ваг не один, а ціла гама, що кодує елементи зображення (наприклад лінії і дуги під різними кутами). При цьому такі ядра згортки не закладаються заздалегідь, а формуються самостійно шляхом навчання мережі класичним методом зворотного поширення помилки. Прохід кожним набором ваг формує свій власний примірник карти ознак, роблячи нейронну мережу багатоканальною [4]. В згортковій нейронній мережі (CNN) набір ваг складається з ядер згортки (кожне ядро відповідає за розпізнавання певного ознаки у вхідних даних), біасів (додаткових параметрів для кожного ядра, які дозволяють моделі зрушитися від початкової нульової ваги) та опціональних параметрів, таких як розміри згорток та крок згортання. Кожне ядро має ваги, які використовуються для згортки по вхідних даних, після чого застосовується для виконання функції активації. Набір ваг в згортковій нейронній мережі використовується для виявлення ознак у вхідних даних та побудови глибоких представлень для подальшого аналізу даних.

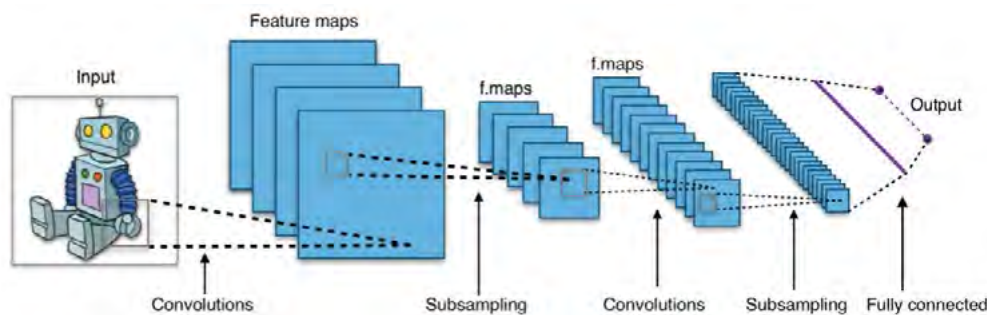


Рис. 1. Типова архітектура згорткової нейронної мережі

Субдискретизація виконує зменшення розмірності сформованих карт ознак. У даній архітектурі мережі вважається, що інформація про факт наявності шуканої ознаки важливіше точного знання її координат, тому з кількох сусідніх нейронів карти ознак вибирається максимальний і приймається за один нейрон ущільненої карти ознак меншої розмірності. За рахунок цієї операції, крім прискорення подальших обчислень, мережа стає більш інваріантною до масштабу вхідного зображення [5].

Мережа складається з великої кількості шарів (рис. 3). Після початкового шару (вхідного зображення) сигнал проходить серію шарів згортки, в яких чергуються власне згортка і субдискретизація (pooling). Чергування шарів дозволяє складати «карти ознак» з карт ознак, на кожному наступному шарі карта зменшується в розмірі, але збільшується кількість каналів. На практиці це означає здатність розпізнавання складних ієрархій ознак. Зазвичай

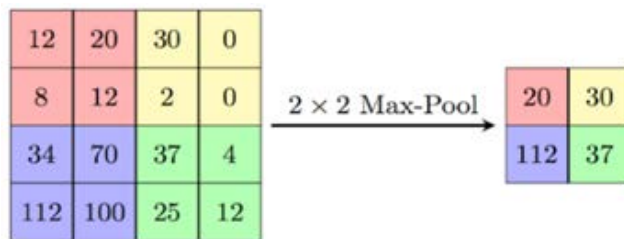


Рис. 2. Процес субдискретизації

після проходження декількох шарів карта ознак вироджується в вектор або навіть скаляр, але таких карт ознак стають сотні. На виході шарів згортки мережі додатково встановлюють кілька шарів нейронної мережі (перцептрон), на вхід якого подаються кінцеві карти ознак [6].

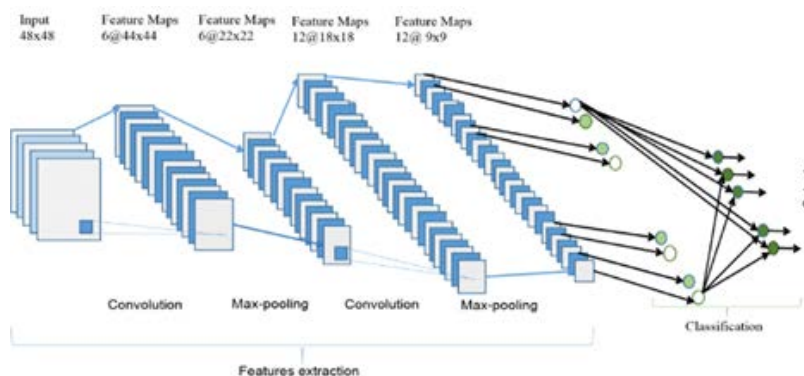


Рис. 3. Шари згорткової нейронної мережі

Для створення системи, що буде контролювати доброчесність, необхідно, щоб нейронна мережа не просто визначала тип емоції на обличчі, а звертала увагу на нетипову, неприродну поведінку людини, на те, що студент дещо приховує.

Нейромережева модель навчається на великій кількості зображень або безперервному відео потоці в режимі реального часу. Під час навчання модель отримує велику кількість зображень і відповідних міток (які показують, що призначено для кожного зображення), і змінює внутрішні параметри шляхом пошуку оптимального способу розділення. Це дозволяє моделі «навчитися» знаходити шаблони і розпізнавати об’єкти на зображеннях.

Мімічні реакції кожної людини мають певний набір параметрів проявів і діляться на дві категорії: геометричні та поведінкові. Наприклад, коли людина сміється, її обличчя утворює геометричні форми, такі як змійка або «краплини». Поведінкові реакції можуть також бути міміковані шляхом імітації жестів або рухів іншої людини.

Для опису кількісних і якісних параметрів особи (довільних і мимовільних) використовують систему кодування рухів обличчя. Система кодування рухів обличчя, також відома як Система кодування дій обличчя (FACS), – це метод, який використовується для аналізу виразів обличчя шляхом їх розбиття на окремі рухи м’язів обличчя. Його розробили психологи Пол Екман і Уоллес В. Фрізен у 1970-х роках. Ця система широко використовується в дослідженнях емоцій, спілкування та невербальної поведінки. Відеопотік даних являє собою послідовний набір кадрів. Метою розпізнавання є об’єднання осіб на зображеннях в непересічні класи.

Рішення завдання розпізнавання емоцій відноситься до задачі класифікації, тобто нейронна мережа повинна віднести отриманий набір до певного класу. Для цієї задачі, пропонується застосувати для навчання нейронної мережі рольову інтелектуальну гру – мафія. Згідно правилам, перед початком, учасники гри випадково отримують карти, що визначають їх роль у грі: шість мирних гравців та один шериф формують команду мирних, один дон мафії та дві рядові мафії формують команду мафії. Мета команди мирних – знайти та вигнати мафію. Мирні гравці не мають ніякої додаткової інформації, не знають жодних ролей крім своєї, тому їх поведінка відверта, вони кажуть лише те, що бачать. Мафія знає одне одного та всіх мирних, крім шерифа, що змушує їх іноді свідомо брехати про роль іншого гравця, адже їх задача зробити так, щоб мирними вважали саме їх, а більше шести мирних не буває. Саме ця особливість змушує осіб, що грають за мафію вести себе неприродно, вони вимушені приховувати додаткову інформацію, що мають, для вигоди у грі. Те саме стосується шерифа, що кожен ігрову ніч відкриває для себе одну роль, але він уже вимушений ховатися від мафії. Така поведінка схожа на поведінку студентів, що використовують недоброчесні методи для виконання завдань, при складанні іспиту.

Для навчання мережі пропонується обрати декілька наборів ігор у мафію, що транслюються в Інтернеті на відкритих майданчиках, таких як Twitch та YouTube. Для підвищення точності експерименту, для аналізу беруться лише турнірні ігри, де всі гравці відчувають підвищену напругу та відповідальність, що імітує умови проходження важливого тестування або здачі екзамену. Таких ігор є достатня кількість у джерелах: <https://www.youtube.com/channel/UCZGeFNcc4oVpDPBDlojAplg>; <https://www.twitch.tv/playmafia>.

Ця база постійно поповнюється, а так як нейронна мережа використовує окремі кадри, то отриманої інформації буде більш ніж достатньо для створення наборів даних. У наборі тренувальних ігор мережі будуть розкриті всі дані про ролі гравців і система повинна буде встановити для себе типові патерни поведінки гравців різних команд. У іншому наборі – тренувальному, система сама буде визначати ролі кожного гравця. Для меншого навантаження на систему, буде використана класифікація, що ділить зображення на 2 типи: такі, що показують природні та неприродні виявлення.

Тому для виявлення шахрайства в освітній сфері пропонується використання можливостей нейронної мережі, робота якої буде спрямована на класифікацію зображень відносно доброчесності. Існують декілька критеріїв оцінки якості даної роботи. Більшість критеріїв базуються на так званій матриці передбачень, що позначається c_{ij} , діагональ якої містить кількість правильних прогнозів [1; 2]. Якщо припустити, що $t_i = \sum_{j=1}^k c_{ij}$ буде числом навчальних зразків для класу i , тоді найбільш узагальненим критерієм якості є точність (accuracy), виражена формулою:

$$accuracy(c) = \frac{\sum_{j=1}^k c_{jj}}{\sum_{j=1}^k t_j} \in [0,1]. \quad (1)$$

Одна з проблем точності, як критерію якості – це відхилення від оцінки класу. Якщо один клас є більш узагальненим за інші, то найпростішим способом оцінювання будь-якого іншого класу високим балом буде його постійна класифікація як узагальненого [2; 5]. Для вирішення цієї проблеми можна використовувати усереднене значення точності. Однак окрім такого критерію як точність класифікації, на практиці важливими є також і інші критерії якості: швидкість оцінки та аналізу нових зображень, що надаються мережі; затримка часу навчання, стійкість, розмірність архітектури мережі та ін.

За результатами дослідження були виявлені зображення з особами, які при здачі іспиту вели себе недоброчесно. Отримана точність достатньо висока – 87%, але помилки можливі.

Висновки

Дослідження нейронних мереж є неймовірно важливими для розвитку технологій штучного інтелекту. Нейронні мережі є ключовим компонентом багатьох систем ШІ, оскільки вони можуть імітувати те, як функціонує людський мозок, обробляючи величезні обсяги даних і розпізнаючи шаблони. Вивчаючи нейронні мережі, дослідники можуть покращити продуктивність систем ШІ в таких сферах, як розпізнавання зображень і мови, обробка природної мови та автономне прийняття рішень. Це дослідження в кінцевому підсумку допомагає підвищити можливості та ефективність технологій штучного інтелекту, зробивши їх більш корисними та впливовими в різних галузях. Дослідження нейромереж – це одна з найперспективніших областей в даний час, оскільки в майбутньому вони будуть застосовуватися практично всюди, в різних областях науки і техніки, так як вони здатні значно полегшити працю, а іноді і забезпечити людину від невірного прийняття рішення.

В статті розглянуто проблеми недоброчесності в освітній сфері та способи їх викорінення за допомогою використання сучасних ІТ. В нашій країні гостро стоїть питання саме протидії академічній нечесності. Чесність і працьовитість повинні бути основою вашого навчання. Якщо у зобувачів освіти є проблеми з освітою, краще звернутися за підтримкою та допомогою, ніж шукати недоброчесні способи. Дана стаття націлена на те, щоб за допомогою сучасних інформаційних технологій мінімізувати ризик позитивного оцінювання недоброчесних здобувачів освіти. Як відомо, академічне cheating – така поведінка студентів, коли в ході виконання навчальних завдань вони використовують в корисливих цілях недозволені матеріали, інформацію чи інші допоміжні засоби. Запропоновано для протидії масштабній академічній недоброчесності розроблену інтелектуальну інформаційну систему, яка використовує можливості згорткової нейронної мережі та алгоритми: перетворення кадру на чорно-біле зображення, виділення обличчя для аналізу, підготовка зображення для обробки нейронною мережею та класифікація поведінки студента.

Як базу даних для навчання нейронної мережі запропоновано використання наборів ігор у мафію, що транслюються в Інтернеті на відкритих майданчиках, таких як Twitch та YouTube.

Отримані результати проведених досліджень мають достатню точність.

Список використаної літератури

1. Ioffe, S., Szegedy, C.: "Batch normalization: Accelerating deep network training by re-duc-ing internal covariate shift," arXiv preprint arXiv:1502.03167, Feb. (2015). URL: <https://arxiv.org/abs/1502.03167/> (дата звернення: 01.02.2024).
2. Xiao, T., Zhang, J.: et al., "Error-driven incremental learning in deep convolutional neu-ral network for large-scale image classification," in International Conference on Multi-media, no. 22. ACM, pp. 177–186 (2014)
3. Тымчук, А.: «Метод розпознавання лиц Виолы-Джонса (Viola-Jones).(2015). URL: <https://oxozle.com/2015/04/11/metod-raspoznvaniya-lic-violy-dzhonsa-viola-jones/> (дата звернення: 01.02.2024).
4. Baskin, C., Natan, L., Avi, M., Zheltonozhskii, E. (2017). Streaming Architecture for Large-Scale Quantized Neural Networks on an FPGA-Based Dataflow Platform.
5. Max pooling / pooling. (2018). Режим доступу: https://computersciencewiki.org/index.php/Max-pooling/_Pooling/ (дата звернення: 11.02.2024).
6. Alom, Md., Z., Taha., T., Yakopcic, C., Westberg, S., Sidike, P., Nasrin., M., Hasan, M., Essen, B., Awwal, A., Asari, V.: A State-of-the-Art Survey on Deep Learning Theo-ry and Architectures. (2019). Electronics. 8. 292. 10.3390/electronics8030292.
7. Gibson, A., Patterson, J.: Deep Learning. O'Reilly Media, Inc., (2017). URL: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/deep-learning/9781491924570/>(дата звернення: 11.02.2024).
8. Fishman T. (2012). The Fundamental Values of Academic Integrity (2nd edition). In-ternational Center for Academic Integrity, Clemson University. URL: http://www.academicintegrity.org/icaai/assets/AUD_Integrity_Quotes.pdf

References

1. Ioffe, S., Szegedy, C.: "Batch normalization: Accelerating deep network training by re-duc-ing internal covariate shift," arXiv preprint arXiv:1502.03167, Feb. (2015). URL: <https://arxiv.org/abs/1502.03167/>(Last accessed: 01.02.2024).
2. Xiao, T., Zhang, J.: et al., "Error-driven incremental learning in deep convolutional neural network for large-scale image classification," in International Conference on Multi-media, no. 22. ACM, pp. 177–186 (2014)
3. Tymchuk, A.: "Viola-Jones face recognition method". (2015). URL: <https://oxozle.com/2015/04/11/metod-raspoznvaniya-lic-violy-dzhonsa-viola-jones/>(Last accessed: 01.02.2024).
4. Baskin, C., Natan, L., Avi, M., Zheltonozhskii, E. (2017). Streaming Architecture for Large-Scale Quantized Neural Networks on an FPGA-Based Dataflow Platform.
5. Max pooling / pooling. (2018). URL:https://computersciencewiki.org/index.php/Max-pooling/_Pooling/ (Last accessed: 11.02.2024).
6. Alom, Md., Z., Taha., T., Yakopcic, C., Westberg, S., Sidike, P., Nasrin., M., Hasan, M., Essen, B., Awwal, A. ., Asari, V.: A State-of-the-Art Survey on Deep Learning Theory and Architectures. (2019). Electronics. 8. 292. 10.3390/electronics8030292.
7. Gibson, A., Patterson, J.: Deep Learning. O'Reilly Media, Inc., (2017). URL:<https://www.safaribooksonline.com/library/view/deep-learning/9781491924570/>(Last accessed: 11.02.2024).
8. Fishman T. (2012). The Fundamental Values of Academic Integrity (2nd edition). International Center for Academic Integrity, Clemson University. Available at: http://www.academicintegrity.org/icaai/assets/AUD_Integrity_Quotes.pdf