

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет
Кафедра комп'ютерних наук

Дипломна робота
магістра

з теми «**ПРОГНОЗУВАННЯ КОЛИВАНЬ КУРСУ
КРИПТОВАЛЮТ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**»

Виконала:

студентка 2 курсу, групи KN1-M20
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
за освітньою програмою
Комп'ютерні науки та інформаційні технології
Марисюк Анастасія Анатоліївна

Керівник:

Пилипюк Тетяна Михайлівна, кандидат фізико-
математичних наук, доцент, доцент кафедри
комп'ютерних наук

Рецензент:

Шумиляк Л.М., кандидат технічних наук, асистент
кафедри програмного забезпечення комп'ютерних
систем Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича

Кам'янець-Подільський – 2021 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ	5
1.1. Основні поняття в сфері нейронних мереж	5
1.2. Структура штучного нейрона	7
1.3. Навчання штучної мережі	8
Висновки до розділу 1	9
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ЗАДАЧІ ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ	
КРИПТОВАЛЮТ	10
2.1. Криптовалюта	10
2.2. Аналіз актуальності задачі прогнозування курсу криптовалют ...	11
2.3. Аналіз існуючих підходів до вирішення задачі прогнозування курсу криптовалют	13
2.4. Використання нейронної мережі для отримання прогнозу	18
2.5. Сучасні застосування штучної нейронної мережі	19
Висновки до розділу 2	21
РОЗДІЛ 3 МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ РОБОТИ	22
3.1. Нейронні мережі	22
3.2. Багатошаровий персептрон	23
3.3. Алгоритм Левенберга-Марквардта	26
3.4. Результати експериментальних досліджень	32
Висновки до розділу 3	47
ВИСНОВКИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49
ДОДАТОК	51

ВСТУП

Актуальність застосування нейронних мереж зростає, коли з'являється необхідність вирішення погано формалізованих задач. Основні області застосування нейронних мереж: автоматизація процесу класифікації, автоматизація прогнозування, автоматизація процесу розпізнавання, автоматизація процесу прийняття рішень; управління, кодування і декодування інформації; апроксимація залежностей та ін. Потенційними областями застосування штучних нейронних мереж є ті, де людський інтелект малоефективний, а традиційні обчислення трудомісткі або фізично неадекватні (тобто не відображають або погано відображають реальні фізичні процеси і об'єкти).

Метою магістерської роботи є дослідження штучної нейронної мережі для прогнозування курсу криптовалют.

Для досягнення мети під час роботи над темою дослідження ставились **завдання:**

- здійснити аналіз останніх досліджень і публікацій з досліджуваної теми;
- розкрити основні поняття штучних нейронних мереж;
- визначити області застосування нейронних мереж;
- розглянути алгоритми навчання нейронних мереж;
- дослідити штучну нейронну мережу для задачі прогнозування курсу криптовалют.

Об'єктом дослідження є математичні методи і моделі для задач прогнозування.

Предметом дослідження є технології прогнозування курсу криптовалют за допомогою нейронних мереж.

Методи дослідження: метод аналізу та синтезу, систематизація знань та метод наукового пізнання.

Апробація результатів дослідження. Результати досліджень були оприлюднені на звітній науковій конференції студентів та магістрантів за

підсумками науково-дослідної роботи у 2020-2021 навчальному році. Статтю «Застосування штучних нейронних мереж для прогнозування курсу криптовалют» за результатами дослідження подано до Вісника Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. Випуск 14.

Практичне значення одержаних результатів. Дослідження штучних нейронних мереж для задачі прогнозування курсу криптовалют можна застосовувати для прогнозування руху цін на будь-якому ринку.

Структура роботи. Магістерська робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатку.

ВИСНОВКИ

За результати дослідження можна зробити такі висновки.

Для навчання обраної моделі нейронної мережі було обрано алгоритм Левенберг-Марквардта. Головною його перевагою є його швидка збіжність. Було обрано саме цей алгоритм, оскільки він показує точний результат за порівняно невеликий час.

Ключовим недоліком алгоритму є вимога великого обсягу пам'яті для зберігання всіх даних, зокрема, необхідно запам'ятовувати всю матрицю Гессе, тоді як у багатьох інших методах потрібно зберігати тільки лише градієнт. Тому коли число параметрів нейронної мережі дуже велике, використання алгоритму Левенберга-Марквардта недоцільне.

Для розв'язання поставленого завдання було створено програмний засіб, який моделює багат шаровий персептрон прямого поширення та який навчається за допомогою алгоритму Левенберга-Марквардта. Результатом роботи програмного засобу є прогнозовані значення курсу криптовалют у вигляді набору значень.

На сьогодні не існує універсальних методів розв'язання поставлених проблем, особливо при застосуванні мережі в задачах прогнозування, тому в них часто виникають протиріччя, пов'язані з отриманням достатньо гнучкої системи в умовах обмеженої кількості розрахункових або експериментальних вхідних даних.

Навчальна вибірка повинна містити достатню кількість даних про всі екстремуми, при цьому вхідні дані повинні бути нормалізовані та рівномірно розподілені в просторі. Недотримання цієї вимоги призводить до некоректного навчання мережі, коли значення похибки буде різне для різних ділянок вибірки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Журавлева Л.В., Стригулин К.А. Исследования особенностей развития нейронных сетей в современном мире // Технические науки: проблемы и перспективы: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. СанктПетербург, июль 2016 г.). СПб.: Свое издательство, 2016. С. 9.
2. Заенцев, И.В. Нейронные сети. Основные модели: учебное пособие. Воронеж: ВГУ, 1999. 76 с.
3. Кононюк А.Ю. Нейронні мережі і генетичні алгоритми. К. : «Корнійчук», 2008. 446 с.
4. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» / Уклад. : А.С. Савченко, О. О. Синельніков. К. : НАУ, 2017. 190 с.
5. Нейромережеві технології в економіці та фінансах з розрахунками на комп'ютері [Електронний ресурс]: навч. посібн. за ред. І.М. Пістунова, О.П. Антонюка; Нац. гірн. ун-т. Електрон. текст. дані. Д. : НГУ, 2014. 105 с. – Режим доступу: http://pistunovi.narod.ru/N_M.pdf
6. Олешко Д.Н., Крисилов В.А. Повышение качества и скорости обучения нейронных сетей в задаче прогнозирования поведения временных рядов. Одесса: ОНПУ, 2002.
7. Руденко О. Г., Бодяньський Є. В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. Харків: ТОВ "Компанія СМІТ", 2006. 404 с.
8. Субботін С. О. Нейронні мережі : теорія та практика: навч. посіб. Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. 184 с.
9. Сайт Міністерства Фінансів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://minfin.com.ua/ua/currency/crypto/>
10. Antonopoulos A.M. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies [Текст] / A.M. Antonopoulos – London: O'Reilly Media, 2017. 416 p.

11. Armstrong J.S. Illusions in Regression Analysis [Текст] / J.S. Armstrong – Pennsylvania: Penn Press, 2011. 147 p.
12. Baraldi A., Alpaydýn E. Simplified ART: A new class of ART algorithms // Int. Comput. Sci. Inst., Berkeley, CA, Tech. Rep. TR–98–004, 1998. 42 p.
13. Baraldi A., Parmiggiani F. A neural network for unsupervised categorization of multivalued input patterns: an application to satellite image clustering // IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing, 1995. vol.4, № 3. P. 393–396.
14. Casey M.J. The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and the Blockchain Are Challenging the Global Economic Order. London: St. Martin's Press, 2015. 368 p.
15. Hagan, M.T. Neural Network Design. 2nd ed. MA: PWS, 1996. 523 p.
16. Haykin S.S. Neural networks. Hamilton: Pearson Education, 2009. 938 p.
17. Levenberg, K. A Method for the Solution of Certain Problems in Last Squares. Quart. Appl. Math. 1944. Vol. 2. P. 164-168.