

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І
ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ГРОНДЗАЛЬ АНДРІЙ ЗІНОВІЙОВИЧ

УДК 004.891.2

**ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СИСТЕМ
ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ**

8.05010201 «Комп'ютерні системи та мережі»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2017

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: доктор технічних наук, професор
Грицик Володимир Володимирович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри
комп'ютерних наук
Боднарчук Ігор Орестович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 22 лютого 2017 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №35 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд.1-603

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Проникнення комп'ютерних систем у сучасному світі досягло настільки високого рівня, що часто замінює людські ресурси. Найбільш значущими галузями став штучний інтелект, який значно розширює можливості застосування інформаційних систем. Штучний інтелект є системою, яка може самостійно приймати рішення базуючись на отриманій інформації з різних спектрів, як звукові чи відео дані.

Компанії як Google чи Microsoft вкладають значні наукові зусилля у покращення сучасних систем класифікації та розпізнавання, адже на даний момент така функціональність активно використовується на мобільних пристроях, що стали значною галуззю економіки. Такі вчені, як Джефрі Хінтон (Geoffrey Hinton) та Лі Денг (Li Deng) проводять активне вивчення та порівняння різноманітних алгоритмів, адже особливості систем штучного інтелекту змінюються в залежності від поєднань та умов використання. З огляду на вищесказане, дослідження систем прийняття рішень у реальному часі є актуальною темою.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є розробка та дослідження алгоритмів комп'ютерного зору для підвищення точності розпізнавання та класифікації.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- реалізація порогового методу розпізнавання у візуальному спектрі;
- реалізація штучної нейронної мережі класифікації у візуальному спектрі;
- реалізація самоорганізаційної нейронної мережі для виділення об'єктів у візуальному спектрі;
- експериментальні дослідження методів та моделей комп'ютерного зору.

Об'єкт, предмет і методи дослідження.

Об'єкт дослідження – процеси адаптивного опрацювання спектрів даних у системах комп'ютерного зору.

Предмет дослідження – моделі і методи адаптивного опрацювання спектрів даних у системах комп'ютерного зору.

Методи виконання досліджень: статистичний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що удосконалено систему розпізнавання підвищивши адаптивність її роботи завдяки одночасному використанню нейронних мереж, які навчаються з учителем та без.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблено систему комп'ютерного зору, яка самостійно розпізнає арабські цифри з відеопотоку.

Особистий внесок здобувача: усі теоретичні та практичні результати магістерської роботи отримані автором особисто. У працях, що написані у співавторстві, здобувачу належать: [2] – розробка моделі аудіо-візуального сприйняття; [3] – дослідження системи розпізнавання, яка використовує синтезовані аудіо та відео дані.

Апробація. Окремі результати магістерської роботи оприлюднені на: ПХ

Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції "Природничі та гуманітарні науки. актуальні питання", 23-24 квітня 2015 р., міжнародній науковій конференції "Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту (ISDMCI'2015)", 24-29 травня 2015 р. та XVI міжнародній конференції "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" (CSIT'2015).

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 6 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 103 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі здійснено огляд досліджень у галузі штучного інтелекту та комп'ютерного зору, а також сформовано завдання для вирішення у роботі.

У першому розділі «Теоретичні підстави розпізнавання зображень комп'ютерними системами» проведено аналіз стану досліджень у галузі комп'ютерного зору за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи. Досліджено актуальні існуючі реалізації інформаційних технологій підтримки прийняття рішень з використанням систем на базі штучного інтелекту та комп'ютерного зору.

У другому розділі «Методологія порівняння нейронного алгоритму та алгоритму самонавчання» сформовано методологію проведення досліджень та описано експерименти для виконання. Додатково здефініювано порівнювані алгоритми та обґрунтовано їх реалізацію.

У третьому розділі «Дослідження та оцінювання результатів» описано реалізацію порівнюваних алгоритмів та проведено їх порівняння. На основі отриманих результатів сформовано дані для порівняння та закладено параметри вибору алгоритмів для конкретного сценарію застосування.

У четвертому розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації системи підтримки прийняття рішень у реальному часі на базі персонального комп'ютера і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

У п'ятому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» описано вимоги до організації робочого місця оператора комп'ютера у відповідності до санітарних норм запроваджених в Україні. Додатково, у даній частині розглянуто питання безпеки у надзвичайних ситуацій, наведено класифікацію надзвичайних ситуацій, а також описано вимоги для забезпечення стійкості комп'ютерної техніки від пожеж.

У шостому розділі «Екологія» проаналізовано проблему утилізації комп'ютерної техніки, розглянуто процес переробки комп'ютерної техніки, описано процес переробки в Україні, а також сформовано висновки на основі сучасного стану проблеми утилізації комп'ютерної техніки.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано результати імплементації систем підтримки прийняття рішень у реальному часі на основі порівнюваних алгоритмів для визначення перспектив розвитку даних систем. Наведено завдання, які були вирішені у ході написання наукової роботи. Приведено рекомендації щодо застосування систем, базованих на досліджуваних алгоритмах, критерії вибору та рекомендації щодо подальших досліджень тематики

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі «Дослідження інформаційних технологій систем підтримки прийняття рішень у реальному часі» було розроблено системи розпізнавання зображень, які базуються на різних реалізаціях математичного апарату штучних нейронних мереж та проведено дослідження та порівняння систем для визначення перспектив розвитку даних систем та результатів роботи в реальних умовах.

У ході написання магістерської роботи були вирішені наступні завдання:

- розроблено пороговий метод розпізнавання об'єктів у візуальному спектрі даних;
- спроектовано та реалізовано систему з використанням штучної нейронної мережі для класифікації об'єктів у візуальному спектрі;
- розроблено систему виділення об'єктів з візуального спектру даних з використанням самоорганізаційної нейронної мережі;
- проведено ґрунтовні експериментальні дослідження розроблених систем, що базуються на різних методах та моделях комп'ютерного зору.

Отримані результати роботи дають змогу рекомендувати для використання та розвитку систем, що базуються на виділення контурів об'єктів та розпізнаванні даних на нейронних мережах у системах, які обмежені в обчислювальних ресурсах, або потребують швидкого виконання задач у реальному часі. Системи, що використовують самоорганізаційні мережі для виділення об'єктів отримують об'єкти з кращою деталізацією та високою якістю розпізнавання повноколірних зображень, проте вимагають більших обчислювальних ресурсів, оптимізації та пристосувань.

Виміри продуктивності систем у залежності від вхідних даних можна застосувати для подальшого розвитку систем або застосування в існуючих програмних продуктах.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Грондзаль А. Огляд методики розробки інформаційно-аналітичних систем на базі штучних нейронних мереж / Грондзаль А. // Збірник тез VIII всеукраїнської студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“, 23-24 квітня 2015 р. — Т. : ТНТУ, 2015 — Том 1. — С. 72. — (Секція: Інформаційні технології).

2. Грицик В.В., Грондзаль А.З. Модель аудіо-візуального сприйняття образне мислення для аудіо-візуальних рішень // ISDMCI'2015. – 24-29.2015. – Залізний Порт. – ХНТУ. – с.51-53.
3. Hrytsyk V., Grondzal A., Bilenkyj A. Augmented reality for people with disabilities. 2015 Xth International Scientific and Technical Conference "Computer Sciences and Information Technologies" (CSIT), Lviv, 2015

АНОТАЦІЯ

Грондзаль А.З. Дослідження інформаційних технологій систем підтримки прийняття рішень у реальному часі.

Дипломна робота за ОКР «Магістр» за спеціальністю 8.05010201 «Комп'ютерні системи та мережі». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

Дипломна робота присвячена розробці та дослідженню алгоритмів комп'ютерного зору у системах прийняття рішень у реальному часі, на прикладі комп'ютера. У роботі досліджено основи роботи алгоритмів та проаналізовано сучасні дослідження у даній тематиці. Для досліджень обрано 2 алгоритми адаптивного опрацювання візуального спектру даних у системах комп'ютерного зору, які базуються відповідно на нейронних та самоорганізаційних мережах. Опрацьовано методологію порівняння алгоритмів та кваліфікації їх до використання у системах прийняття рішень. Для виконання досліджень алгоритми були імплементовані для використання у межах єдиної системи.

У результаті проведених досліджень порівняно алгоритми комп'ютерного зору та сформовано критерії вибору алгоритмів у залежності від зовнішніх умов у яких перебуває система прийняття рішень у реальному часі.

Ключові слова: комп'ютерний зір, нейронні мережі, карти Кохонена, розпізнавання образів, алгоритми.

ANNOTATION

Grondzal A. Research of IT for the decision making support systems in a real time environment.

Master thesis for the speciality 8.05010201 "Computer systems and networks". - Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. - Ternopil, 2017.

Thesis is devoted to the research and development of algorithms for computer vision of real time decision making systems, on example of a PC. In the work the investigation of basics of algorithms and analysis of current research in this subject is done.

For the research selected two adaptive algorithms of processing visual range of data in computer vision systems, which are based respectively on neural networks and self-organizing networks. This study contain comparison of algorithms and methodology of neural networks training that used in decision making systems. To perform the research and the comparison, the algorithms were implemented for use within a unified system.

Results of the studies are the comparison of computer vision algorithms and proposed algorithms' selection criteria based on the external environment in which the system is making decisions in real time.

Keywords: computer vision, neural networks, Kohonen maps, pattern recognition, algorithms.