

ВІДГУК

офіційного опонента Можасва Олександра Олексндровича
на дисертаційну роботу Бречко Вероніки Олександрівни
**«Моделі та структури даних на основі асоціативної пам'яті для
комп'ютерних систем проектування структур технологічних процесів»**
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за
спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти

Актуальність теми.

При роботі з сучасними системами для обробки інформації високий рівень в швидкодії є необхідною умовою. Однак виникає проблема зв'язку пам'яті та процесора, так як швидкодія процесора на порядок більше ніж у пам'яті, в результаті чого пам'ять не встигає забезпечити процесор необхідною інформацією в потрібному темпі. Найбільш ефективним способом вирішення цієї проблеми є комбінування функцій зберігання та обробки інформації з використанням асоціативного методу доступу для побудови баз знань. Проектування структур технологічних процесів для виготовлення деталей відбувається за допомогою автоматизованих систем керування технологічними процесами, в яких такі бази знань використовуються.

Зберігання структур технологічних процесів передбачає використання структур даних, але існуючі структури не задовольняють всім вимогам технологічних процесів, тому виникає необхідність у розробці такої структури даних, що дозволить створити оптимальну базу даних. Що, в свою чергу, дозволить будувати структури технологічних процесів для складних, високоточних виробів.

Таким чином, науково-практична задача розроблення структури даних на основі асоціативної пам'яті для комп'ютерних систем проектування структур технологічних процесів є актуальною та визначила напрямки досліджень дисертаційної роботи.

Наукова і практична актуальність та перспективність результатів здобувача підтверджується і тим, що дослідження проводилися згідно з держбюджетними науково-дослідними роботами Міністерства освіти і науки України: «Розробка інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень для діагностики, керування та оптимізації технічних та біотехнічних об'єктів» (ДР № 0113U000449); «Розвиток теорії нейронних мереж адаптивного резонансу

та асоціативної пам'яті для створення інтелектуальних систем» (ДР № 0116U000893), в яких здобувач був виконавцем окремих етапів.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Автором виконана систематизація і докладний аналіз відомої інформації з проблем зберігання та обробки даних при проектуванні структур технологічних процесів. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, що сформульовані в дисертаційній роботі Бречко В.О. є високою та базується на вітчизняних та зарубіжних науково-технічних публікаціях за даною темою, гармонійній постановці мети та задач, використанні сучасних методів дослідження та виконанні якісного аналізу отриманих результатів. Сучасний математичний апарат використаний в теоретичних дослідженнях.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність основних положень, висновків і рекомендацій, що наведені в роботі, є досить високою, тому що усі головні результати засновані на чіткій і логічній постановці задач, застосуванні теорії нейронних мереж, теорії алгоритмів та структур даних, теорії обробки металевих матеріалів.

Достовірність й ефективність практичної реалізації отриманих наукових положень підтверджена впровадженням в державному підприємстві «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості» (м. Харків) при виготовленні високоточних виробів; в навчальному процесі НТУ «ХП» на кафедрі обчислювальної техніки та програмування при викладанні учбових дисциплін: «Основи нейрокомп'ютингу», «Системи штучного інтелекту», а також в курсових, дипломних та наукових роботах студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».

До основних наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

– отримала подальший розвиток архітектура нейронної мережі N -направленої асоціативної пам'яті, яка на відміну від двонаправленої асоціативної пам'яті, що містить один вхідний та один вихідний шари та кожному вхідному вектору на даному шарі нейронної мережі відповідає одна асоціація, містить або один вхідний шар та N вихідних, або N_1 вхідних та N

вихідних і має можливість побудови множинних асоціацій, що дозволило використати її в базі даних для проектування структур технологічних процесів;

- вперше розроблені архітектури мереж багатошарової асоціативної пам'яті та асоціативної пам'яті з керуючими нейронами, що на відміну від двонаправленої асоціативної пам'яті, у якій кожному вхідному вектору відповідає одна асоціація, має можливість побудови ланцюгів асоціацій з доступом до будь-якого елементу ланцюга та можливість коригування проміжних результатів за допомогою керуючих нейронів, що дозволило використати їх в базі даних для проектування структур технологічних процесів;

- вперше розроблена структура даних на основі нейронних мереж асоціативної пам'яті, яка складається з програмних компонент, кожен з яких представляє собою типовий елемент структури даних, що дозволяє більш ефективно моделювати структури технологічних процесів;

- отримала подальший розвиток ієрархічна нейронна мережа на основі нейронних мереж асоціативної пам'яті, що на відміну від існуючої, яка складається з нейронних мереж адаптивно-резонансної теорії, складається з блоків, кожен з яких представляє собою нейронні мережі багатонаправленої та багатошарової асоціативної пам'яті та мережу Хеммінга, які дозволяють отримувати ланцюги асоціативних даних, множинні асоціації та мають можливість донавчання, що дозволило використати її при виборі обладнання для операцій технологічного процесу.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що:

- розроблені нові архітектури нейронних мереж асоціативної пам'яті, які можуть застосовуватись не тільки для синтезу структур технологічних процесів, а і для вирішення задач штучного інтелекту, обробки зображень, розпізнавання образів, розробки ієрархічної та деревовидної асоціативної пам'яті;

- для синтезу структур технологічних процесів запропоновано структуру даних на основі нейронних мереж асоціативної пам'яті, що складається з програмних компонент, кожен з яких представляє собою одну з моделей нейронних мереж асоціативної пам'яті.

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні положення та результати дисертаційної роботи достатньо повно відображені у 26 наукових публікаціях, з них: 5 статей – у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у закордонному періодичному фаховому виданні, отримано 3 патенти України на винахід та 1 свідоцтво про авторське право на твір, 16 – у матеріалах конференцій.

В цілому, рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертаційної роботи на конференціях повністю відповідають вимогам Міністерства освіти і науки України.

Оцінка змісту дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Бречко В.О. складається із анотацій двома мовами вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, 2 додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи; сформульовано мету та задачі дослідження; наведено зв'язок дисертації з науковими темами та програмами; визначено об'єкт та предмет дослідження; висвітлені положення, які визначають практичне значення отриманих результатів та їх наукову новизну; висвітлено особистий внесок здобувача в одержаних результатах, їх апробацію та публікації.

У першому розділі проведено аналіз переваг та недоліків сучасних методів зберігання та обробки інформації при проектуванні структур технологічних процесів, який показав, що існуючі методи на основі стандартного зберігання не забезпечують необхідної швидкодії для реалізації інтелектуальних інтерфейсів. Для вирішення цієї задачі в роботі пропонується виконати розроблення та дослідження нейронних мереж асоціативної пам'яті, моделей та структур даних для комп'ютерної системи проектування технологічних процесів.

Другий розділ присвячено розробці нових нейронних мереж на основі двонаправленої асоціативної пам'яті, які можуть бути використані для проектування складних нейронних мереж деревовидної структури, що дозволять будувати системи зберігання та обробки різних варіантів ТП.

У третьому розділі розглядається розроблення нових видів асоціативної пам'яті, які дозволяють зберігати інформацію на основі базових структур та комбінувати їх для ефективної обробки інформації.

У четвертому розділі розглядаються моделі структур даних на основі нейронних мереж асоціативної пам'яті для проектування структур

технологічних процесів. Також, для вибору обладнання для однієї операції ТП була розроблена ієрархічна нейронна мережа на основі асоціативної пам'яті.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані чітко та відповідають змісту дисертаційної роботи. Список використаних джерел досить повний та охоплює сучасні вітчизняні та зарубіжні публікації із 120 найменувань. Зміст автореферату відображає основний зміст дисертації та достатньо повно розкриває внесок здобувача в наукові результати та практичну цінність роботи.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. У першому розділі роботи достатньо повно обґрунтовані якісні показники, що використовувалися при побудові структур технологічних процесів обробки деталей різанням, але відсутній кількісний аналіз.

2. У другому розділі роботи недостатньо обґрунтовано вибір двонаправленої асоціативної пам'яті. Бажано було б провести порівняльний аналіз можливих підходів до формування структури нейронної мережі для вирішення поставленого завдання. Доцільно було б розглянути питання щодо методу навчання нейронних мереж, які були розроблені здобувачем, зокрема методів глибокого навчання.

3. При викладанні наукових результатів, отриманих в третьому розділі, бажано було б привести результати досліджень запропонованих здобувачем моделей базових структур даних на основі нейронних мереж асоціативної пам'яті.

4. У четвертому розділі достатньо повно наведено опис структури технологічного процесу на основі нейромереж асоціативної пам'яті. Але бажано було б навести результати порівняльного аналізу запропонованих підходів з існуючими.

Однак вказані недоліки суттєво не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Бречко Вероніки Олександрівни «Моделі та структури даних на основі асоціативної пам'яті для комп'ютерних систем проектування структур технологічних процесів» за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка розв'язує науково-

практичну задачу в галузі комп'ютерних систем та компонентів – розроблення структури даних на основі асоціативної пам'яті для комп'ютерних систем проектування структур технологічних процесів. Дисертаційна робота відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. №567, а здобувач Бречко Вероніка Олександрівна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти.

Офіційний опонент

професор кафедри інформаційних технологій

та кібербезпеки факультету №4

Харківського національного університету

внутрішніх справ

доктор технічних наук, професор



О.О. Можєв