Голові разової спеціалізованої вченої ради
Національного університету «Львівська політехніка»
д.т.н., професору Теслюку Василю Миколайовичу

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора Русина Богдана Павловича на дисертаційну роботу Гордійчук-Бублівської Олени Василівни «Методи та засоби опрацювання великих даних в розподілених інформаційних системах» подану до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 12 «Інформаційні технології» та спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

`1. Актуальність теми

Оброблення даних і їх оптимізація відіграють важливу роль у роботі інформаційних систем. Використання хмарних технологій сприяє зберіганню значного обсягу даних. Пошук та аналіз інформації у створеному об'ємі дає змогу, зокрема, контролювати стан систем Промислового Інтернету речей (IIoT) і підвищує їх ефективність. Рекомендаційні системи в епоху IIoT надають персоналізовані рекомендації на основі наборів даних користувачів, зібраних з персональних пристроїв.

Велика кількість кінцевих пристроїв, які виконують функції локального збору та аналізу даних, надає змогу зменшити навантаження на центральні пристрої керування та краще врахувати специфіку конкретних підсистем. Завдяки методам машинного навчання та штучного інтелекту промислові системи здатні навчатися на власних наборах даних і виправляти аварійні ситуації ще до їх виникнення. Такий підхід спрощує процес усунення неполадок у виробничому процесі. Проблема розумного промислового виробництва полягає в необхідності постійно обробляти значну кількість даних від різних пристроїв. Отже, швидке та ефективне оброблення великих даних в розподілених інформаційних системах є актуальним завданням.

2. Аналіз змісту дисертації

Дисертація є завершеною дослідницькою роботою, яка містить анотацію, вступ, 4 розділи, висновки, список літератури та додатки. У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано цілі та завдання дослідження, визначено наукову новизну та практичну значимість отриманих результатів, презентовано дані про апробацію та публікацію результатів дисертаційної роботи.

У першому розділі проаналізовано тенденції розвитку оброблення великих даних, визначено методи та засоби для їх оптимізації в розподілених системах. Досліджено особливості роботи рекомендаційних систем для знаходження закономірностей в масивах інформації. Визначено особливості оброблення даних в промислових та комерційних інформаційних системах. У другому розділі проаналізовано ефективність використання алгоритму сингулярної декомпозиції. З урахуванням проаналізованого матеріалу було поставлено вимоги до створення та функціонування системи пошуку важливих даних в рекомендаційних системах.

Третій розділ досліджує алгоритми розподіленого опрацювання даних, методи пошуку закономірностей і надлишковостей. Також було розглянуто підходи до пошуку відповідних товарів чи послуг для користувачів промислових систем, використовуючи методи машинного навчання. Розроблено модель формування рекомендацій користувачам розподіленої промислової системи, що дозволяє проводити обмін результатами навчання між пристроями та використовує менше даних в порівнянні з існуючими. У четвертому розділі роботи запропоновано метод розподіленого формування рекомендацій Mod FedSVD, який, за допомогою модифікованого методу Funk SVD, передбачає визначення рекомендацій користувачами з використанням власних даних, а також збір локальних результатів і оновлення глобальної моделі рекомендацій. У висновку описано результати проведених досліджень, які розкривають відповіді на усі поставлені у роботі задачі та завдання і відповідають вимогам до наукових результатів дисертаційної роботи.

3. Наукова новизна отриманих результатів

1. Вдосконалено метод SVD, що передбачає розпаралелювання процесу його обчислення між різними вузлами, тим самим скорочуючи тривалість обчислень та зменшуючи навантаження на компоненти, в порівнянні з існуючим методом.
2. Вдосконалено метод розподіленого оброблення користувацьких даних Fed SVD, що використовує генерування даних для захисту користувачів безпосередньо на локальному пристрої, тим самим забезпечуючи їх від стороннього втручання при пересиланні в рекомендаційних системах, що дозволяє скоротити тривалості обчислень в порівнянні з існуючими методами.
3. Вдосконалено метод Funk SVD, що передбачає використання не всіх вихідних даних, а їх адаптивну кількість для прийняття швидших рішень рекомендаційною системою в порівнянні з існуючими методами, при цьому зберігаючи досить високу точність обчислень.
4. Розроблено метод розподіленого формування рекомендацій ModFedSVD, що дозволяє проводити обчислення модифікованого Funk SVD кінцевими пристроями на основі власних даних, а також виокремлювати приватну та публічну частини результату; таким чином передбачається можливість обміну публічними даними між різними пристроями.

4. Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності та повнота викладення наукових результатів в опублікованих працях

Оформлення дисертації відповідає усім вимогам. Зміст, структура та послідовність викладення результатів відповідають як темі роботи, так і – чинним вимогам МОН України. Дисертаційна робота написана державною мовою, матеріал викладено професійно, термінологія є загальновизнаною, стиль викладення результатів досліджень, висновків і рекомендацій забезпечує їх нормальне сприйняття і використання. За темою роботи в опубліковано 11 робіт у наукових фахових виданнях України, 14 у виданнях, що внесені у наукометричну базу Scopus. Результати дисертаційної роботи впроваджені у

навчальний процес кафедри телекомунікацій Національного університету «Львівська політехніка», у ВАТ «УКРТЕЛЕКОМ», ТОВ «ДІДЖИТАЛ-ТЕХНОЛОДЖІ ЛТД», ТзОВ «ГІГАЦЕНТР УКРАЇНА», ТзОВ „ МАКСІТЕХ”.

5. Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації

Зауваження та недоліки до роботи:

1. Необхідно уточнити в чому полягає відмінність запропонованого методу матричної факторизації в порівнянні з відомими,наприклад паралельними методами факторизації, а також сингулярною декомпозицією SVD,які вже давно використовуються.

2. З роботи не зрозуміло на основі яких ознак визначаються більш важливі дані.

3. Не показано як оцінюється стійкість,тобто стабільна робота системи. Які параметри для цього використовуються.

4. Стверджуючи що запропоновані алгоритми і розроблені технології використовуються для оптимізації даних необхідно показати як відбувається оптимізація і на основі яких параметрів.

5. Перший розділ перевантажений відомим лекційним матеріалом, варто було б подати цей матеріал в більш аналітичній формі.

6. У роботі використовуються поняття «рекомендаційна система» та «система рекомендацій», які судячи по контексту означають те саме, краще використовувати єдину термінологію.

7. На Рис.3.5 недостатнє пояснення того, як саме алгоритм SVD в системах IIoT впливає на оптимізацію даних.

8. В формулах 3.5 та 3.6 не вказано, як саме обираються q_{random} та p_{random} з матриць Q та P.

9. У тексті дисертації зустрічається ряд стилістичних неточностей і граматичних помилок.

Наведені зауваження не впливають в цілому на отримані результати та зроблені висновки.

6. Загальний висновок

Дисертаційна робота Гордійчук-Бублівської Олени Василівни «Методи та засоби опрацювання великих даних в розподілених інформаційних системах», містить достатню наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів. зміст дисертаційної роботи відповідає обраній темі, забезпечує досягнення поставленої мети і вирішення завдання дослідження та відповідає вимогам для присудження ступеня доктора філософії. На основі виконання дисертаційної роботи «Методи та засоби опрацювання великих даних в розподілених інформаційних системах» Гордійчук-Бублівська Олена Василівна заслуговує присудження їй ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
професор, завідувач відділу
інформаційних технологій
дистанційного зондування Фізико-
механічного інституту ім. Г. В.
Карпенка Національної академії наук
України _____ Богдан РУСИН

Підпис д.т.н., професора Русина Б.П. засвідчую:

к.т.н.,ст..н.с.

Учений секретар Фізико-механічного
інституту ім. Г. В. Карпенка
Національної академії наук України _____ Валентина КОРНІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ • ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Г.В. КАРПЕНКА • 03534506

"29" 03 2024 р.