

Microsoft Azure; ThingWorx IoT Platform; IBM's Watson; Cisco IoT Cloud Connect. Дана технологія допоможе відстежувати роботу працівників та обладнання, транспортних засобів та товару через хмарні послуги, а також підвищити ефективність роботи. Водночас управління контейнерами на базі IoT також спрощується завдяки моніторингу в реальному часі, підвищенню ефективності використання палива, профілактичному обслуговуванню та активізації операцій із ними. скористатися. Війна в Україні стала ще однією причиною розглянути власні можливості доставки. Сьогодні логістичні компанії все частіше використовують подвійне постачання/пошук (dual sourcing), коли один і той же товар доставляється двома постачальниками Це ще один крок до стабільності та гнучкості всієї системи.

Висновок. Таким чином, у ході дослідження було встановлено, що сфера логістики на даний момент є однією з найбільш перспективних і тих які зростають найшвидше. У багатьох країнах вже почали експерименти з такими передовими логістичними технологіями, як управління ланцюгом поставок в режимі реального часу, роботизація та автоматизація логістичних операцій на складі, автономний (безпілотний) транспорт тощо. Багато розглянутих логістичних інноваційних проєктів мають на меті оптимізацію витрат і максимальну економію для підприємств, що дозволить їм у майбутньому реалізуватися навіть у тих компаніях, які поки що використовують старі методи перевезення та зберігання. Наведені інноваційні логістичні рішення вже міцно закріпилися на своїх позиціях у функціональних підсистемах логістики.

Список використаних джерел

1. Про інноваційну діяльність. Офіційний вебпортал парламенту України.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>
2. Удосконалення процесів транспортно-логістичної діяльності шляхом використання електромобілів в управлінні ланцюгом постачання.
URL: <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/Visnuk/article/view/2276/2164>
3. Середницька Л., Волинець В. Інноваційні технології в логістичній системі. ЕКОНОМІКА І СУСПІЛЬСТВО. 2018. № 19. С. 617–621.

Євгеній КОРДУНЯНУ

здобувач вищої освіти

Науковий керівник:

канд. техн. наук, доцент Андрій ГРОМИК

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У сучасному світі інформаційні технології кардинально змінили наше життя та спосіб мислення. Проблеми, які виникають у всьому спектрі інформаційних технологій, мають усе більший вплив на математику, а особливо на дискретну

математику – галузь математики, що вивчає властивості будь-яких дискретних структур. Як синонім іноді вживається термін дискретний аналіз, що вивчає властивості структур скінченного характеру. До таких структур може бути віднесено скінченні групи, скінченні графи, а також деякі математичні моделі перетворювачів інформації, скінченні автомати, машини Тюрінга тощо. Розділ дискретної математики, що вивчає їх, називається скінченною математикою. Іноді саме це поняття розширюють до дискретної математики. Крім вказаних скінченних структур, дискретна математика вивчає деякі системи алгебри, нескінченні графи, обчислювальні схеми певного вигляду, клітинні автомати тощо [1].

Отже, за своєю суттю дискретна математика – це розділ математики, який вивчає основні принципи, які керують дискретними структурами та бінарним всесвітом. Такі принципи є важливими та ефективними при реалізації алгоритмів, аналізі продуктивності й управлінні інформацією. Одним із найбільших викликів сучасності є розуміння великих, різноманітних і складних дискретних систем. Для того щоб побудувати міцну наукову основу для ери інформаційних технологій, необхідні колективні міждисциплінарні зусилля, до яких можуть різними способами долучитись і фахівці з дискретної математики [2]. Для прикладу наведемо кілька аспектів дискретної математики.

1. У дискретній математиці теорія та методи добре поєднані з додатками та реалізаціями. Наприклад, теорія кодування йде рука об руку зі стисненням даних, протоколами та безпекою зв'язку. Теорія графів безпосередньо бере участь у алгоритмічному проектуванні й аналізі, аналізі продуктивності комунікаційних мереж тощо [3].

2. Досить часто конкретний метод застосовується до цілого ряду різнорідних проблем. Наприклад, зіставлення шаблонів зустрічається в задачах обчислювальної біології, пошуку інформації, автентифікації, криптографії та в багатьох інших застосуваннях. Дійсно, дискретна математика може допомогти об'єднати різні сфери, і зазвичай відбувається перехресне застосування методів.

3. Дискретна математика слугує мостом, що з'єднує математику з комунікаціями й обчислювальною технікою. Наприклад, спектральні методи все частіше використовуються в графових алгоритмах для роботи з великими масивами даних (Big Data).

Раніше значна частина традиційної математики була значною мірою вмотивована застосуванням у фізиці.

Як рушійна сила сучасні інформаційні технології пророкують нову еру розквіту математики, але при умові використатися багатства знань минулого та створення нової математики для майбутнього. При цьому дискретна математика може зіграти ключову роль для зв'язку між минулим і майбутнім.

Наведемо приклади тем, які властиві дискретній математиці та відкривають нові можливості для математичних наук [4].

Графові вкладення та масивні графи. Основна проблема тут полягає в тому, щоб вставити один граф в інший, за умови збереження відстаней (або інших

інваріантів) і водночас мінімізації вартості. Особливий інтерес викликають фундаментальні відносини між графом і його підграфами (наприклад, обмеження, уникнення, розділення тощо). Коли доступна лише часткова інформація про графи або ж розміри графів є непомірно великими, виникає багато нових задач, а також виникають нові напрями досліджень. Наприклад, візуалізацію та представлення великих масивів даних можна розглядати як проектування великого графа на малий обраний граф. Обернена задача побудови графа з його проєкцій має застосування в управлінні пам'яттю, обчислювальній біології та інтернет-томографії.

Випадкові графи та випадково подібні графи. Досягнуто значного прогресу в розумінні еволюції випадкових графів, порогових функцій і поведінці випадкових графів. З іншого боку, бажано мати можливість будувати випадкові графи. Це вимагає поглибленого розуміння самої структури графів. Як вивести одну властивість графа з іншої і, зокрема, як контролювати поведінку графа за допомогою його основних інваріантів? Відповіді на ці запитання є одними з найважливіших інструментів для проектування та аналізу алгоритмів наближення та алгоритмів рандомізації.

Комбінаторна оптимізація. Історично так склалось, що комбінаторна оптимізація була започаткована з проблем економіки, планування та управління операціями, а також ефективного використання ресурсів. Багато інших технічних задач також потребували розв'язання та були змодельовані як задачі комбінаторної оптимізації: планування транспортної системи, капітальний бюджет, планування виробництва та проектування живучих і стійких до збоїв мереж. Сьогодні комбінаторна оптимізація має все більший вплив на вирішення масштабних проблем оптимізації, які виникають в електронній комерції та при плануванні мереж наступного покоління.

Теорія кодування та криптологія. Теорія кодування забезпечує надійне зберігання та передачу даних. Криптологія – це класичний предмет, що вивчає методи шифрування і дешифрування інформації та займається безпекою й цілісністю повідомлень. Ера інформаційних технологій розширила спектр додатків, додавши в нього автентифікацію, цілісність і протоколи для надання інших атрибутів інформації, включаючи позначки часу, доступність послуг і захист інтелектуальної власності.

Дискретна й обчислювальна геометрія. Основні зв'язки між точками, лініями та фігурами на площині та у багатовимірних просторах забезпечують інструменти для різноманітних областей, зокрема для комп'ютерної графіки, систем автоматизованого проектування та автоматизованих систем технологічної підготовки виробництва, керування даними. Іншим важливим застосуванням обчислювальної геометрії є робототехніка (планування руху та задачі розпізнавання образів), геоінформаційні системи (геометричний пошук, планування маршруту), дизайн мікросхем, програмування верстатів із числовим програмним керуванням. Збільшення потреб цих областей застосування створює відкриті проблеми для дискретної та обчислювальної геометрії.

Біоінформатика. Комбінаторні алгоритми та теорія графів є одними з основних інструментів зіставлення шаблонів, секвенування та аналізу генетичних кодів. Зокрема, дискретні ймовірнісні методи та ланцюги Маркова широко використовуються для вирішення широкого спектру проблем в ідентифікації дискретних структур та обробці масивів даних у багатьох задачах, які виникають у комп'ютерній біології.

Отже, математику не просто так називають «королевою наук». Це одна з найважливіших фундаментальних дисциплін, на ній базується багато інших предметів і напрямів. Зокрема, саме дискретна математика як розділ математики є чи не найбільш наближеною до інформаційних технологій – прогресивного напрямку, що включає в себе багато процесів і методів для збору, накопичення, обробки, передачі даних, у тому числі для навчання математичних дисциплін [5]. Тому взаємодія з дискретною математикою є запорукою розвитку сучасних інформаційних технологій.

Список використаних джерел

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.
2. Журавчак Л. М. Дискретна математика для програмістів : навч. посіб. Львів : Львівська політехніка, 2019. 420 с.
3. Основи дискретної математики : навч. посіб. Ч. 2. Математична логіка. Теорія графів / В. С. Ільків та ін. ; МОНМС України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». Львів, 2011. 184 с.
4. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика : підручник / за наук. ред. В. В. Пасічника ; МОНМС України. 3-тє вид., виправл. та доповн. Львів : Магнолія-2006, 2013. 432 с.
5. Громик А. П. Використання інформаційних технологій у навчанні математичних дисциплін майбутніх фахівців. Аграрна наука та освіта Поділля : зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. конф. (14-16 березня 2017 р., м. Кам'янець- Подільський). Тернопіль : Крок, 2017. Ч. 2. С. 336–338.

Олександр МАРУСЕЙ

здобувач вищої освіти

Науковий керівник:

канд. пед. наук, доцент Леся ЗБАРАВСЬКА

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

Сучасний світ вимагає постійного розвитку та вдосконалення у всіх сферах життя суспільства. Однією з ключових галузей, яка відіграє важливу роль у розвитку економіки країни, є сільське господарство. Інформаційні технології надають можливості значно покращити ефективність та продуктивність у цій галузі.