

Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Спеціалізація:

Системи штучного інтелекту

(код 122/0313)

Спеціальність:

Комп'ютерні науки

(код 122)

Галузь знань:

Інформаційні технології

(код 12)

Перелік дисциплін

для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр

- **Дискретна математика**
- **Організація баз даних та знань**
- **Математичні методи дослідження операцій**
- **Машинне навчання**
- **Системи штучного інтелекту**
- **Об'єктно-орієнтоване програмування**
- **Інтелектуальний аналіз даних**

Дисципліна: Дискретна математика

Розділ 1. Математична логіка

- § 1. Логіка висловлювань.*
- § 2. Закони логіки висловлювань.*
- § 3. Нормальні форми логіки висловлювань.*
- § 4. Логіка першого ступеня.*

Розділ 2. Основи теорії множин

- § 1. Поняття множини.*
- § 2. Поняття кортежу. Декартів добуток множин.*
- § 3. Операції над множинами.*
- § 4. Доведення рівностей з множинами.*
- § 5. Комп'ютерне зображення множин.*

Розділ 3. Теорія графів

- § 1. Основні означення та властивості.*
- § 2. Деякі спеціальні класи простих графів.*
- § 3. Способи задавання графів.*
- § 4. Шляхи та цикли, зв'язність.*
- § 5. Ізоморфізм графів.*
- § 6. Ейлерів цикл у графі.*
- § 7. Гамільтонів цикл у графі.*
- § 8. Зважені графи та алгоритми пошуку найкоротшого шляху.*
- § 9. Обхід графів.*
- § 10. Планарні графи.*

Розділ 4. Дерева та їхнє застосування

- § 1. Основні означення та властивості.*
- § 2. Обхід дерев. Префіксна та постфіксна форми запису.*
- § 3. Бінарне дерево пошуку.*
- § 4. Дерева прийняття рішень.*
- § 5. Алгоритм бектрекінг.*

Розділ 5. Відношення

- § 1. Відношення та їхні властивості.*
- § 2. Відношення еквівалентності.*
- § 3. Відношення часткового порядку.*
- § 4. Операції над відношеннями.*

Розділ 6. Основи теорії автоматів

- § 1. Основні вимоги до алгоритмів.*
- § 2. Машини Тьюрінга.*
- § 3. Обчислення числових функцій на машині Тьюрінга.*

Література

1. Нікольський Ю.В. Дискретна математика. Ю.В.Нікольський, В.В.Пасічник, Ю.М. Щербина. Львів, Магнолія Плюс, 2005, 2006 (1-е видання), 2007 (2-е видання, виправлене й доповнене), 2008 (3-є видання, виправлене й доповнене).
2. Журавчак Л.М. Практикум з комп'ютерної дискретної математики: навч. посібник / Л.М. Журавчак, Н.І. Мельникова, П. В. Сердюк. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 279 с.
3. Журавчак Л. М. Дискретна математика для програмістів. Навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 420 с.

4. Rosen, Kenneth H. Discrete mathematics and its applications / Kenneth H. Rosen. — 7th ed. p. cm. Includes index. ISBN 0-07-338309-0 1. Mathematics. 2. Computer science—Mathematics. I. Title. QA39.3.R67 2012 511—dc22
5. Капітонова Ю.В. Основи дискретної математики. Ю.В. Капітонова, С.Л. Кривий, О.А. Летичевський, М.К. Печурін. К., Наукова думка, 2002.

Дисципліна: Організація баз даних та знань

Розділ 1. Основи комп'ютерного опрацювання даних

§ 1. Інформація і дані. Властивості даних: синтаксис, семантика, структура. Інформаційні системи та інформаційні технології.

§ 2. Основи баз даних комп'ютерних систем. Покоління систем обробки даних.

Розділ 2. Моделювання даних

§ 1. Системи баз даних. Основні поняття та архітектура. Архітектура баз даних.

Розділ 3. Моделі даних

§ 1. Фізична модель даних. Методи фізичної організації даних в комп'ютерних інформаційних системах. Логічна модель даних. Методи логічної організації даних в комп'ютерних інформаційних системах. Поняття та види зв'язків у базах даних.

Розділ 4. Реляційна модель даних

§ 1. Домени та атрибути. Математичне відношення. Інформаційні відношення. Кортєжі. Операції над відношеннями. Реляційна алгебра. Теоретико-множинні операції реляційної алгебри: об'єднання, перетин, різниця і декартів добуток.

§ 2. Поняття реляційного числення. Реляційне числення зі змінними-кортєжами: алфавіт числення, атомарні вирази, формули, основний вирах реляційного числення зі змінними-кортєжами.

Розділ 5. Теорія нормалізації реляційної моделі даних

§ 1. Аномалії реляційної бази даних. Поняття та види обмежень. Функціональні залежності в реляційних базах даних. Аксиоми Армстронга. Ключі відношень. Нормалізація за Коддом. Види нормальних форм та їх властивості: перша, друга, третя нормальні форми, нормальна форма Бойса-Кодда. Багатозначні залежності та їх властивості. Четверта нормальна форма.

Розділ 6. Мова SQL

§ 1. Структура мови SQL. Типи даних SQL. Об'єкти бази даних SQL.

Розділ 7. Проектування баз даних

§ 1. Послідовність етапів проектування баз даних. Семантична модель Entity-Relationship (Сутність-Зв'язок). Основні поняття ER-моделі.

Розділ 8. Цілісність даних

§ 1. Поняття цілісності даних. Цілісність сутностей. Цілісність зв'язків. Цілісність доменів. Обмеження цілісності. Засоби підтримання цілісності даних.

Розділ 9. Захист баз даних

§ 1. Поняття безпеки даних. Види захисту даних. Управління доступом до баз даних. Захист від втрат та руйнувань. Журналізація даних. Копіювання/відновлення баз даних.

Розділ 10. Транзакційна обробка баз даних

§ 1. Загальне поняття транзакції. Основні характеристики транзакцій – ACID. Транзакції і цілісність баз даних. Серіалізація транзакцій. Синхронізаційне блокування.

Розділ 11. Класифікація баз даних

§ 1. Розподілені бази даних. Паралельні бази даних. Дедуктивні бази даних. Об'єктно-орієнтовані бази даних. Бази даних в Інтернеті. Бази знань.

Література

1. Берко А.Ю. Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань: підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. – 2-е вид. – Львів : «Магнолія 2006», 2015. – 440 с. - (Серія «Комп'ютинг»).
2. Берко А.Ю. Системи баз даних та знань : Кн. 1 : Організація баз даних та знань : підручник / А.Ю. Берко, О.М. Верес, В.В. Пасічник. – Львів, Магнолія-2006, 2013. – 674 с.
3. Берко А.Ю. Системи баз даних та знань : Кн. 1 : Організація баз даних та знань : навч. посіб. / А.Ю. Берко, О.М. Верес, В.В. Пасічник. – Львів, Магнолія-2006, 2008. – 454 с.
4. Пасічник В.В. Організація баз даних та знань / В.В. Пасічник, В.А. Резніченко. – К. : вид. група ВНУ, 2006. – 384 с.

5. Coronel C., Morris S. Database Systems: Design, Implementation, and Management. 12th ed. – Cengage Learning, 2017. – 818 p.
6. Connolly T.M., Begg C.E. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation and Management: Global Edition. – 6th Edition. – Pearson Education, 2015. – 1440 p.
7. Kroenke D.M., Auer D.J. Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation. 14th ed. – Pearson EducationLtd., 2016. – 638 p.

Дисципліна: Математичні методи дослідження операцій

Розділ 1. Загальна методологія математичного програмування та дослідження операцій

- § 1. Основні поняття та визначення. Ефективність операцій.
- § 2. Математичні моделі операцій. Детерміновані аналітичні моделі операцій. Математичні моделі операцій із врахуванням невизначеності. Математичні моделі операцій із декількома показниками ефективності.
- § 3. Склад методики дослідження операцій. Типові класи задач дослідження операцій.

Розділ 2. Типові задачі математичного програмування

- § 1. Приклади типових задач математичного програмування. Задача про розкрій. Задача виробничого планування або задача оптимального використання ресурсів виробництва.
- § 2. Задача про призначення.
- § 3. Задача оптимального розміщення.
- § 4. Задача про розподіл ресурсів. Задача «про перевезення».

Розділ 3. Задачі лінійного програмування

- § 1. Поняття про лінійне програмування. Форми запису задач лінійного програмування.
- § 2. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. Графічний метод розв'язання задач лінійного програмування.

Розділ 4. Симплекс метод розв'язання задач лінійного програмування

- § 1. Поняття про симплекс метод. Приведення стандартної форми обмежень нерівностей до обмежень рівностей (рівнянь обмежень) основної задачі лінійного програмування. Основні прийоми та способи симплекс методу розв'язання задач лінійного програмування.

Розділ 5. Алгоритм пошуку опорних розв'язків основної задачі лінійного програмування

- § 1. Табличний алгоритм заміни базисних змінних (стандартні таблиці). Алгоритм пошуку опорного розв'язку за допомогою стандартних таблиць.

Розділ 6. Алгоритм пошуку оптимального розв'язку основної задачі лінійного програмування

- § 1. Алгоритм пошуку оптимального розв'язку за допомогою стандартних таблиць. Розв'язання задач лінійного програмування із використанням системи комп'ютерної математики Matlab.

Розділ 7. Транспортна задача лінійного програмування

- § 1. Постановка транспортної задачі. Табличний метод пошуку опорного плану (метод "північно-західного кута"). Метод пошуку оптимального плану шляхом циклічного перерахунку (метод циклічного перерахунку або розподільчий метод).

Розділ 8. Метод потенціалів розв'язання транспортної задачі

- § 1. Обґрунтування методу потенціалів. Побудова потенціального плану. Приклади розв'язання транспортної задачі методом потенціалів. Деякі окремі випадки транспортних задач. Транспортні задачі із неправильним балансом. Транспортна задача із надмірністю запасів. Розв'язок транспортної задачі за критерієм часу.

Розділ 9. Післяоптимізаційний аналіз задач лінійного програмування

- § 1. Ідея аналізу параметричної чуттєвості. Ідея фізичного змісту побудови математичної моделі двоїстої задачі лінійного програмування. Загальна постановка і правила побудови двоїстої задачі. Основні теореми двоїстості.

Розділ 10. Аналіз розв'язку задач лінійного програмування

- § 1. Аналіз розв'язку задач лінійного програмування на основі двоїстих оцінок. Аналіз розв'язку задач лінійного програмування на основі використання параметричного програмування.

Розділ 11. Цілочисельні задачі лінійної оптимізації

§ 1. Постановка цілочисельних задач лінійної оптимізації. Метод Гоморі розв'язання цілочисельних задач лінійного програмування.

§ 2. Метод гілок та границь розв'язання цілочисельної задачі лінійного програмування.

Розділ 12. Нелінійне програмування

§ 1. Класичні умови екстремуму задачі нелінійного програмування. Метод прямої підстановки. Метод множників Лагранжа. Постановка задачі нелінійного програмування в умовах невід'ємності змінних.

Розділ 13. Задачі опуклого та квадратичного програмування

§ 1. Умови та теорема Куна-Таккера. Квадратичне програмування. Модельно-тестовий приклад. Метод сканування (метод повного перебору). Метод Гаусса-Зейделя (метод покоординатного спуску).

§ 2. Метод градієнту. Метод найшвидшого спуску. Метод випадкового пошуку.

Розділ 14. Нелінійне програмування з сепарабельними функціями. Дробово-лінійне програмування

§ 1. Задачі нелінійного програмування з сепарабельними функціями. 2. Задачі дробово-лінійного (гіперболічного) програмування.

§ 2. Динамічне та стохастичне програмування.

Розділ 15. Чисельні методи розв'язання багатовимірних задач нелінійного програмування за наявності обмежень

§ 1. Загальна характеристика чисельних методів. Методи нульового порядку. Метод прямого пошуку (метод Хука-Дживса). Метод деформованого многогранника (метод Нелдера-Міда). Прямі та непрямі методи умовної оптимізації.

§ 2. Метод проекції градієнта. Комплексний метод Бокса. Непрямі методи умовної оптимізації (методи штрафних функцій). Методи внутрішніх штрафних функцій. Методи зовнішніх штрафних функцій.

Література

1. Глоба Л.С. Математичні основи побудови інформаційно-телекомунікаційних систем / Л.С. Глоба – К: Норітаплюс, 2007. – 360 с.
2. Зайченко О.Ю. Дослідження операцій. Збірник задач / О.Ю. Зайченко, Ю. П. Зайченко – К.: Видавничий Дім “Слово”, 2007. – 472 с.
3. Згуровський М.З. Основи системного аналізу / М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова – К : Видавнича група ВНУ, 2007. – 544с.
4. Ільченко М.Ю. Сучасні телекомунікаційні системи / М.Ю. Ільченко, С.О. Кравчук – К : НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2008. – 328 с.
5. Ларіонов Ю.І. Дослідження операцій в інформаційних системах / Ю.І. Ларіонов, В.М. Левикін, М.А. Хажмурадов – Харків.: Компанія СМІТ, 2005. – 364 с.
6. Самсонов В.В. Алгоритми розв'язання задач оптимізації: Навчальний посібник / В.В. Самсонов – К : НУХТ, 2014. – 300 с.
7. Томашевський В.М. Моделювання систем. Підручник / В.М. Томашевський – К : Видавнича група ВНУ, 2007. – 352 с.

Дисципліна: Машинне навчання

Розділ 1. Основні методи машинного навчання

§ 1. Основні поняття та визначення.

§ 2. Навчання з вчителем та без. Застосування метрик в машинному навчанні, їхні переваги та недоліки.

§ 3. Типові розподіли даних. Прості методи визначення викидів

Розділ 2. Дерева рішень

§ 1. Поняття зсуву та дисперсії. Компроміс зсуву та дисперсії.

§ 2. Метод дерева прийняття рішень. Регресійне дерево прийняття рішень.

§ 3. Бегінг (bagging). Випадковий ліс.

Розділ 3. Навчання без учителя

§ 1. Поняття кластеризації. Методи кластеризації.

§ 2. Метод факторного аналізу. Метод пошуку головних компонент та його математичне доведення.

Розділ 4. Лінійна регресія

§ 1. Поняття лінійної регресії. Логістична регресія.

§ 2. Методи підрахунку помилок. Поняття перенавчання. Методи регуляризації.

Розділ 5. Градієнтний спуск

§ 1. Поняття нейрона. Поняття нейронної мережі. Перцептрон та способи його застосування. Градієнтний спуск.

Розділ 6. Багатoshаровий перцептрон

§ 1. Стохастичний градієнтний спуск. Сучасні модифікації градієнтного спуску. Поняття нелінійності як ключової особливості нейронних мереж. Зворотне поширення похибки в нейронних мережах.

Розділ 7. Згорткові нейронні мережі

§ 1. Поняття операції згортки. Згортковий шар як ключовий елемент згорткових нейронних мереж. Згорткова нейронна мережа. Еквівалентність згорткових нейронних мереж перцептрону. Методи візуалізації результатів навчання нейронної мережі.

Розділ 8. Генеративні методи

§ 1. Поняття та класи генеративних методів. Зменшення роздільності даних як генеративний метод. Методи генерації зображень. Варіативний автоенкодер як метод генерації даних.

Розділ 9. Марківський процес прийняття рішень

§ 1. Поняття навчання з підкріпленням. Поняття марківського ланцюга. Марківський процес прийняття рішень. Атрибути Марківського процесу прийняття рішень. Методи розв'язання марківського процесу прийняття рішень.

Розділ 10. Q-learning

§ 1. Поняття Q-learning. Класифікації методів Q-learning. Переваги та недоліки різних методів. Умови сходження алгоритмів Q-learning. Формальне доведення. Поняття дискаунту. Методи ініціалізації початкових значень. Методи вибору дій. Exploration-exploitation tradeoff.

Розділ 11. Рекомендаційні системи

§ 1. Класифікація методів рекомендаційних систем. Методи на основі контенту. Колаборативна фільтрація. Проблеми рекомендаційних систем та способи їхнього вирішення.

Література

1. Волошин, О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Ф. Волошин, С. О. Машенко. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. – 336 с.
2. Довбиш А. С. Основи теорії розпізнавання образів : навч. посіб. : у 2 ч. / А. С. Довбиш, І. В. Шелехов. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – Ч. 1. – 109 с.
3. Кудін О.В. Моделювання систем та аналіз даних: методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів освітнього ступеня «бакалавр» напряму підготовки «Програмна інженерія» / О.В. Кудін. – Запоріжжя: ЗНУ, 2017.– 89 с.
4. Олдендерфер М. С. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: Пер. с англ./Дж.-О. Ким, Ч. У. Мьюллер, У. Р. Клекка и др.; Под ред. И. С. Енюкова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с: ил.

Інформаційні ресурси

1. <https://www.coursera.org/learn/machine-learning> курс машинного навчання від Stanford university
2. <https://www.udacity.com/course/intro-to-machine-learning--ud120> курс машинного навчання від Georgia tech
3. <http://itacademy.microsoftlearning.com/> - Інтерактивне навчання за програмою Microsoft IT Academy.

Дисципліна: Системи штучного інтелекту

Розділ 1. Простір станів системи

§ 1. Пошук в просторі станів. Пошук в ширину і глибину.

§ 2. Алгоритм Дейкстри та A*

Розділ 2. Ймовірність в системах штучного інтелекту

§ 1. Баєсові мережі. Правило Баєса. Умовна залежність і незалежність подій.

Розділ 3. Статистичний аналіз

§ 1. *Поняття машинного навчання. Наївний баєсів класифікатор.*

§ 2. *Лінійна регресія. Градієнтний спуск.*

Розділ 4. Кластеризація

§ 1. *Метод k-найближчих сусідів. EM-алгоритм. Зв'язні компоненти. Рандомні дерева.*

Розділ 5. Навчання з наглядом та без

§ 1. *Нейронні мережі.*

Розділ 6. Навчання з підкріпленням

§ 1. *Прихована модель Маркова.*

Розділ 7. Фільтри

§ 1. *Фільтр Калмана. Фільтр частинок.*

Література

1. Литвин В. В. Інтелектуальні системи / В. В. Литвин, В. В. Пасічник, Ю. В. Яцишин // підручник з грифом МОНУ. – Львів : «Новий Світ-2000», 2009. – 406 с.

2. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Системи штучного інтелекту. – Львів, Магнолія-2006, 2010. – 267 с.

Дисципліна: Об'єктно-орієнтоване програмування

Розділ 1. Основи об'єктно-орієнтованого програмування

§ 1. *Основні принципи ООП. SOLID принципи. Поняття зв'язності і згуртованості. Асоціація. Агрегація. Композиція.*

Розділ 2. Основні поняття мови java

§ 1. *Визначення областей видимості змінних, структури java класів.*

§ 2. *Поняття garbage collector та принцип його роботи.*

Розділ 3. Типи даних мови java

§ 1. *Оголошення та ініціалізація змінних; приведення примітивних типів; різниця між примітивними типами та вказівниковими типами; читання і запис полів об'єкта; життєвий цикл об'єкта; використання класів-обгортки.*

Розділ 4. Використання операторів і умовних конструкцій мови java

§ 1. *Використання java операторів; порівняння еквівалентності стрічок та інших об'єктів використовуючи == або equals(); створення if, if/else/ тернарних конструкцій; використання switch конструкції.*

Розділ 5. Створення і використання масивів мовою java

§ 1. *Оголошення, інстанціювання, ініціалізування та використання одновимірних масивів; оголошення, інстанціювання, ініціалізування та використання багатовимірних масивів.*

Розділ 6. Використання циклів мови java

§ 1. *Створення і використання while циклів; створення і використання do/while циклів; створення і використання for циклів; порівняння конструкцій для циклів; використання break і continue.*

Розділ 7. Робота з методами та інкапсуляцією засобами мови java

§ 1. *Створення методів з вхідними аргументами та вихідними даними; перевантаження методів; використання ключового слова static до методів та полів; створення та перевантаження конструкторів; використання модифікаторів доступу; застосування принципу інкапсуляції до класу.*

Розділ 8. Робота з наслідуванням засобами мови java

§ 1. *Визначення наслідування і його переваги; використання поліморфізму; використання приведення типів; використання ключових слів super та this для доступу до об'єктів та конструкторів; використання абстрактних класів та інтерфейсів.*

Розділ 9. Опрацювання вийнятків засобами мови java

§ 1. *Різниця між типами вийнятків; використання try-catch конструкцій; переваги опрацювання вийнятків; стандартні класи вийнятків.*

Розділ 10. Поліморфізм

§ 1. *Види поліморфізму.*

Розділ 11. Об'єктно-орієнтоване проектування

§ 1. Основні принципи, патерни.

Література

1. Joshua Bloch. Effective Java, Second Edition. – Addison-Wesley – 2008 – 346p.
2. Raoul-Gabriel Urma. Java 8 in Action: Lambdas, Streams, and functional-style programming, First Edition. – Manning Publications – 2014 – 424p
3. Ho, Clarence, Harrop, Rob, Schaefer, Chris. Pro Spring 4. – Apress – 2014 – 683 p

Інформаційні ресурси

1. Official Java tutorials: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/>
2. Official Spring IoC tutorials: <http://docs.spring.io/spring/docs/3.0.x/spring-framework-reference/html/beans.html>.

Дисципліна: Інтелектуальний аналіз даних

Розділ 1. Основи інтелектуального аналізу даних

§ 1. Сховище даних. Організація сховищ даних. Чищення даних. Сховища даних і аналіз

§ 2. Методи багатомірного розвідувального аналізу.

Розділ 2. Методи багатомірного розвідувального аналізу

§ 1. Багатовимірна модель даних. Визначення OLAP – систем. Концептуальне багатовимірне представлення.

§ 2. Дванадцять правил Кодда. Додаткові правила Кодда. Тест FASMI.

Розділ 3. Методи класифікації та прогнозування

§ 1. Класифікація і регресія. Постановка задачі. Представлення результатів. Правила класифікації. Древа рішень. Математичні функції. Методи побудови правил класифікації. Алгоритм побудови 1 – правил. Метод Naive Bayes. Методи побудови дерев рішень. Методи побудови математичних функцій. Загальний вид. Нелінійні методи. Support Vector Machines (SVM).

Розділ 4. OLAP

§ 1. Архітектура OLAP – систем. MOLAP. ROLAP. HOLAP.

Розділ 5. Data Mining

§ 1. Інтелектуальний аналіз даних. Здобування даних – Data Mining. Задачі Data Mining. Класифікація задач Data Mining. Задача класифікації і регресії. Задача пошуку асоціативних правил. Задача кластеризації. Моделі Data Mining. Передбачувальні моделі. Описові моделі. Методи Data Mining. Базові методи. Нечітка логіка. Генетичні алгоритми. Нейронні мережі. Процес виявлення знань. Основні етапи аналізу.

Розділ 6. Асоціаційні правила

§ 1. Формальна постановка задачі. Сиквенціальний аналіз. Різновиди задачі пошуку асоціативних правил. Представлення результатів. Алгоритми. Алгоритм Apriori Різновиди алгоритму Apriori.

Розділ 7. Системи. Визначення. Класифікація

§ 1. Визначення поняття «система». Принципи системності. Класифікація систем. Визначення та класифікація інформаційних систем. Визначення та класифікація автоматизованих інформаційних систем. Визначення та класифікація адаптивних інформаційних систем.

Розділ 8. Інтелектуальні інформаційні системи

§ 1. Властивості інтелектуальних інформаційних систем. Области застосування інтелектуальних інформаційних систем. Проблеми впровадження інтелектуальних інформаційних систем в Україні.

Розділ 9. Штучні нейронні мережі

§ 1. Штучні нейронні мережі. Особливості застосування. Історія розвитку нейронних мереж. Штучні нейронні мережі. Аналогія з мозком. Спрощена модель біологічного нейрона. Спрощена модель штучного нейрона. Спрощена модель штучної нейронної мережі.

§ 2. Навчання штучної нейронної мережі. Обґрунтованість застосування нейромереж. Порівняльний аналіз традиційних комп'ютерів та штучних нейронних мереж. Задачі, що успішно вирішуються штучними нейронних мереж. Перцептрон Розенбалата. Нейромережа зворотнього поширення похибки (Back Propagation). Карта Кохонена. Мережа Хопфілда. Мережа Хемінга.

Розділ 10. Генетичні алгоритми

§ 1. Історія розвитку генетичних алгоритмів. Природний відбір і генетичне спадкування. Застосовування генетичних алгоритмів

§ 2. *Задачі оптимізації, що вирішують генетичні алгоритми. Робота генетичного алгоритму.*

Розділ 11. Нечітка логіка

§ 1. *Нечіткі множини. Функція приналежності. Основні характеристики нечітких множин. Операції над нечіткими множинами. Нечіткі множини в системах керування. Загальна структура нечіткого мікроконтролера. Переваги нечітких систем. Застосування нечітких систем.*

Розділ 12. Дерева рішень

§ 1. *Правила та етапи побудови дерев рішень. Переваги дерев рішень, клас вирішуваних задач, області застосування.*

Розділ 13. Відображення асоціативних правил в аналітичних системах

§ 1. *Числові характеристики асоціативних правил. Підтримка, достовірність, потужність. Відображення асоціативних правил в аналітичних системах. Застосування асоціативних правил для стимулювання продажів.*

Розділ 14. Пошукові системи

§ 1. *Основні характеристики пошукової системи. Історія розвитку пошукових систем. Склад і принципи роботи пошукової системи. Алгоритми роботи пошукових систем. Формування сторінки пошукової видачі.*

§ 2. *Оцінка якості роботи пошукової системи. Особливості пошукової системи Яндекс. Особливості пошукової системи Google.*

Література

1. Ситник В. Ф. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): Навч. Посібник/ В. Ф. Ситник, М.Т. Краснюк - К: КНЕУ, 2007. – 376 с.
2. Черняк О.І. Інтелектуальний аналіз даних: Підручник / О.І. Черняк, П.В. Захарченко ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. — К. : Знання, 2014. — 599 с.
3. Ситник В.Ф. Засоби дейтамайнінгу для аналізу бізнесових рішень. Науково-практичний журнал "Науково-технічна інформація", №3, 2002. – с. 60 – 64.
4. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень: Навч. посібник / В.Ф. Ситник - К.:КНЕУ, 2004. – 614 с.
5. Любунь З. М. Основи теорії нейромереж : Текст лекцій / З. М. Любунь. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. –142 с.