



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Методи та алгоритми розпізнавання образів

Шифр та назва спеціальності
122 – Комп'ютерні науки

Інститут
ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма
Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка

Кафедра
Системи інформації ім. В.О. Кравця (169)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Профільований пакет 5, Вибіркова

Семестр
5

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Ющенко Олександр Георгійович

oleksandr.yushchenko@khipi.edu.ua

Кандидат фіз.-мат. наук, с.н.с., професор НТУ «ХПІ»

Автор та співавтор понад 200 наукових та навчально-методичних праць, біля 60-ти одноосібних; 34- Scopus та Web of Science. Провідний лектор з дисциплін: «Штучні нейронні мережі», «Методи та алгоритми розпізнавання образів», «Еволюційне моделювання», «Чисельні методи».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Розглядаються найбільш поширені алгоритми розпізнавання образів: k-внутрішніх групових середніх, ISODATA, що використовуються для створення навчальних і самонавчальних систем розпізнавання. Коротко наведені: теорія, що покладена в основу розробки алгоритмів, а також результати, отримані при дослідженні роботи алгоритмів з різним числом об'єктів в образах. Лабораторні роботи закріплюють опанування основ теоретичного базису.

Мета та цілі дисципліни

Оволодіння концептуальними засадами підходів і методів розпізнавання образів, придбання знань та навичок застосування сучасних методів і алгоритмів

Формат занять

Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК1: Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7: Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8 Здатність генерувати нові ідеї (креативність)

ЗК11: Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК1: Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування .

СК2: Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо

СК4: Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

СК11: Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач

СК19: Здатність застосовувати сучасні математичні концепції та алгоритмічні стратегії у сфері штучного інтелекту та машинного навчання для розробки новітніх моделей та систем, які здатні ефективно аналізувати, інтерпретувати, обробляти та використовувати складні дані, орієнтуючись на розширення та вдосконалення існуючих методів та технологій штучного інтелекту

Результати навчання

ПР1: Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук

ПР3: Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей

ПР9: Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

ПР4: Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год/

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Дисципліна базується на знаннях та компетенціях, що набуває здобувач вищої освіти під час вивчення дисциплін: Спеціальні глави вищої математики, Алгоритмізація та програмування, Теорія ймовірностей, Обчислювальні методи, Методи оптимізації

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Заняття проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій для презентації лекцій, онлайн демонстрацією прикладів виконання завдань. На лекційних заняттях використовуються пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемно-орієнтований методи та метод критичного мислення. На лабораторних роботах використовується частково-пошуковий метод, метод критичного мислення. Для виконання лабораторних робіт використовується Wolfram Mathematica.

Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote (Class Notebook).

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ.

Вступ до дисципліни. Основні поняття теорії розпізнавання образів

Тема 2. Практичні галузі застосування систем розпізнавання.

Розпізнавання літер. Розпізнавання мови. Розпізнавання технічного стану. Медична діагностика. Обробка даних. обробка сигналів. Обробка зображень. Розпізнавання формул.

Тема 3. Основні поняття теорії образів

Ознаки об'єкта. Об'єкт. Клас. Приклади зображень різних об'єктів. Зображення об'єктів у просторі ознак. перетворення простору вимірювань в простір ознак.

Тема 4. Класифікація систем розпізнавання образів.

Прості і складні системи. Принципи класифікації. Системи з навчанням, без навчання, що самонавчаються. Алгоритми: структурні, ймовірнісні, логічні, неромережеві, детерміновані, гібридні.

Тема 5. Класифікація основних методів розпізнавання.

Дискримінантні методи. Структурні методи. Ознаки : детерміновані; ймовірнісні; логічні; структурні; нечіткі.

Тема 6. Розпізнавання в просторі ознак.

Структурна схема системи розпізнавання образів. Типи ознак: дихотомічні, номінальні, порядкові, кількісні. Метрика та метричний простір.

Тема 7. Гіпотеза компактності.

Вирішувальна функція. Лінійна функція. Кусково-лінійні розділяючі функції. Класи, що частково або повністю перекриваються. Помилкові класифікації на основі метричних методів. Рекомендації.

Тема 8. Задачі та алгоритми систем розпізнавання образів.

Завдання опису. Завдання навчання. Завдання самонавчання. Завдання класифікації. ризиком розпізнавання. Класи об'єктів (явищ) розпізнавання. Розробка апріорного словника ознак розпізнавання. Опис класів апріорного алфавіту.

Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом.

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота 1.

Розпізнавання образів з використанням неймереж.

Лабораторна робота 2.

Розпізнавання образів на основі алгоритму «ICOMAD (ISODATA)»

Лабораторна робота 3.

Алгоритмів розпізнавання на основі k внутрішніх групових середніх

Лабораторна робота 4.

Розробка програми розпізнавання відбитків пальців.

Лабораторна робота 5.

Розпізнавання образів методом потенційних функцій.

Лабораторна робота 6.

Розробка графічного інтерфейсу для програми розпізнавання штрихового коду.

Лабораторна робота 7.

Кластер-аналіз наборів даних у середовищі Wolfram Mathematica.

Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу:

Лк1 – Розпізнавання образів, ознаки, дії, історія. Ієрархія інтелектів. Людина як датчик реальних та абстрактних ознак.

Лк2 – Ідентифікація за зображеннями відбитків пальців.

Лк3 – Необхідність зовнішніх та внутрішніх знань для вирішення задач розпізнавання образів.
Лк4 – Ознаки лінгвістичного аналізу текстової інформації та мовлення.
Лк5 – Обробка сигналів для задач розпізнавання образів. Визначення формули Байеса.
Лк6 – Метод потенціалів.
Лк7 – Теорія тілесних кластерів n-вимірному просторі.
Лк8 – Методологічні особливості опису складної системи.
Підготовка до лабораторних робіт. Самостійне вивчення тем та питань, дотичних до тем лекційних занять (5 балів). Розрахункове завдання передбачає виконання формальної постановки багатостадійної задачі ПР у певній предметній області, що вирішується в умовах ризику, та вирішення її із застосування методу динамічного програмування (15 балів). Студентам рекомендуються додаткові матеріали (статті у наукових виданнях) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна:

1. Кутковецький В. Я. Розпізнавання образів : навчальний посібник [Текст] / В. Я. Кутковецький. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2017. – 420 с. ISBN 978-966-336-384-4
2. Sergios Teodiridis, Pattern Recognition [Текст] / Sergios Teodiridis, Constantinos Koutroumbas Academic Press is an imprint of Elsevier 30 Corporate Drive, Suite 400, Burlington, MA 01803, USA 525 B Street, Suite 1900, San Diego, California 92101-4495, USA 84 Theobald's Road, London WC1X 8RR, UK
3. Гавриленко В.В. Теорія розпізнавання образів: навч. посіб. [Текст] / В.В. Гавриленко, Г.Ф. Іванченко, Г.Є. Шевченко. — К.: НТУ, 2013. — 96 с. — Бібліогр.: с. 95.
- 4 Довбиш А. С. Основи теорії розпізнавання образів : навч. посіб. : у 2 ч. [Текст] / А. С. Довбиш, І. В. Шелехов. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – Ч. 1. – 109 с. ISBN 987-966-657-596-1 ISBN 987-966-657-597-8 .

Додаткова:

1. Yushchenko, A.G., Investigation of the perceptron's work as a growing neural network for solving the problem of symbols recognition [Текст] / Yushchenko A.G., Subotina T.V., Zakhozhaeva, Bulletin of NTU "KhPI". Series: Technique and electrophysics of high voltage. Kharkiv : NTU "KhPI", 2014. № 21 (1064), pp. 152-158.
2. Mykhailova D.D., A CREATIVE GENERATIVE NEURAL NETWORK FOR FINE ART SYNTHESIS FROM RECOGNIZED IMAGES [Текст] / Mykhailova D.D., Yushchenko A.G, Conference: MicroCAD-2018At: Kharkiv, Ukraine Volume: Section 1 May 2018, https://www.researchgate.net/publication/331732284_A_CREATIVE_GENERATIVE_NEURAL_NETWORK_FOR_FINE_ART_SYNTHESIS_FROM_RECOGNISED_IMAGES
3. Копча-Горячкіна Г. Е. ТЕОРІЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ. Частина І: Навчально-методичний посібник [Текст] / Копча-Горячкіна Г. Е Ужгород: Видавництво ДВНЗ «Ужгородського національного університету», 2016 р.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (50%) та поточного оцінювання (50%):

Лабораторні роботи 30
Самостійна робота, розрахункове завдання 20

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

28.08.2023

Завідувач кафедри
Павло ПУСТОВОЙТОВ

28.08.2023

Гарант ОП
Оксана ТАТАРІНОВА