

Навчально-науковий інститут
інформаційно-діагностичних систем
кафедра прикладної математики

Лабораторний практикум з
дисципліни
"Розпізнавання образів"
для студентів спеціальності
113 Прикладна математика

згідно НМ-14-113/16 (Лабораторні заняття - 24 год.,
самостійна робота - 132 год.)

укладач Юрчук І.А.

Київ 2018

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою викладання дисципліни "Розпізнавання образів" є ознайомлення студентів з деякими методами розпізнавання, що використовуються в комп'ютерному баченні, а саме бінарна математична морфологія та згорткові нейронні мережі.

Дана дисципліна складається з одного тематичного модуля та курсового проекту. Згідно навчальної робочої програми, студентами має бути виконано та захищено чотири лабораторні роботи, оформлення яких складається з наступних частин:

1. Титульний лист.
2. Тема та мета роботи.
3. Завдання.
4. Короткі теоритичні відомості.
5. Хід роботи з розрахунками та результатами роботи.
6. Висновки.

Модуль 1 "Розпізнавання образів на цифрових зображеннях"

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1.1

Тема: *Апріорний словник класів образу, що розпізнається*

Мета: створити апріорний словник класів образу, що розпізнається на цифровому зображенні.

Завдання:

1. Провести початкову класифікацію образів (орієнтовний перелік див. нижче) та створити апріорний алфавіт класів.
2. Розробити апріорний словник ознак образу, що розпізнається.
3. Дати опис всіх класів апріорного словника класів.
4. Розбити апріорний клас ознак на області, що відповідають класам апріорного алфавіту класів.

Орієнтовний перелік образів для розпізнавання на цифровому зображенні

1. Геометричні фігури (ламані, трикутники, кола, овали і т.п.);
2. Овочі чи фрукти;
3. Посуд (тарілки, кружки, стакани і т.п.);
4. Частини рослин (квіти, листки і т.п.);
5. Елементи пейзажу (міста, будинки, дороги і т.п.);
6. Елементи інтер'єру (стіл, стільчик і т.п.)

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1.2

Тема: *Розпізнавання образів за допомогою згорткової нейронної мережі*

Мета: створити програмне забезпечення для розпізнавання образів за допомогою ЗНМ.

Завдання:

1. Вивчити архітектуру ЗНМ як найефективнішої нейромережевої системи розпізнавання зображень;
2. Навчитись вибирати гіперпараметри згорткової нейронної мережі згідно з образу, що розпізнається;
3. Вивчити методи регуляції (емпіричні та явні) згорткової нейронної мережі.
4. Навчитись налаштувати мережу (навчання з вчителем на основі зворотнього поширення помилки лише в повнозв'язному шарі);
5. Створити ПЗ для розпізнавання образів на цифровому зображенні, яке дозволяє:
 - завантажувати кольорове зображення;
 - вказувати клас зображення, виходячи з апріорного словника.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1.3

Тема: *Розпізнавання образів за допомогою неокогнітрону.*

Мета: створити програмне забезпечення для розпізнавання образів за допомогою неокогнітрону.

Завдання:

1. Вивчити архітектуру неокогнітрону як самоорганізованої нейромережевої системи розпізнавання зображень;
2. Навчитись вибирати структуру неокогнітрону згідно з образу, що розпізнається;
3. Навчитись налаштувати мережу (навчання без вчителя);
5. Створити ПЗ для розпізнавання образів на цифровому зображенні, яке дозволяє:
 - завантажувати кольорове зображення;
 - вказувати клас зображення, виходячи з апіорного словника.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1.4

Тема: *Вибір показників ефективності систем розпізнавання.*

Мета: проаналізувати показники ефективності систем розпізнавання, що створені у попередніх лабораторних роботах

Завдання:

1. Проаналізувати ймовірність правильного прийняття рішень у створених ПЗ;
2. Проаналізувати середній час розв'язку задач систем розпізнавання;
3. Проаналізувати величину затрат пов'язаних з отриманням апіорної інформації

ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

1. Що означає розв'язати задачу розпізнавання?
2. Класифікація систем розпізнавання за однорідністю та засобом одержання апостеріорної інформації.
3. Класифікація систем розпізнавання за кількістю початкової інформації та характером інформації про ознаки розпізнавання.
4. Основні поняття теорії розпізнавання образів: об'єкт та клас. Властивост класів.
5. Методи розпізнавання: дискримінантні та структурні.
6. Завдання опису. Визначення повного переліку ознак. Завдання навчання та самонавчання.
7. Розробка апріорного словника ознак. Опис класів апріорного алфавіту.
8. Архітектура неокогнітрону.
9. Шари і площини. S- і C-вузли.
10. Навчання неокогнітрону.
11. Згорткова нейронна мережа як ефективний засіб розпізнавання образів.
12. Огляд типової архітектури згорткової нейронної мережі.
13. Перенавчання та прийоми регуляції ЗНМ.
14. Основні елементи ЗНМ: згортковий шар та шар підвибірки.
15. Основні елементи ЗНМ: шар ReLU та повнозв'язний шар.
16. Основні методи навчання ЗНМ.

Тематика курсових проектів

Мета КР

Курсова робота (КР) з дисципліни виконується в другому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в області розпізнавання образів. Виконання КР є важливим етапом у підготовці до виконання дипломної роботи майбутнього фахівця з прикладної математики.

Конкретна мета КР міститься у розробці інформаційної технології (ПЗ) розпізнавання образів на цифровому зображенні у певній предметній області, що потребує вміння моделювати механізми людського мислення по відношенню до рішення задач у цій області, програмно реалізовувати та володіти методами розпізнавання образів.

Завдання КР

1. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні алгоритмом висхідної ієрархічної кластеризації.
2. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні алгоритмом нисхідної ієрархічної кластеризації.
3. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні методом k —середніх.
4. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні методом нечіткої кластеризації C —середніх.
5. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні методом головних компонент.
6. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні алгоритмом FOREL.
7. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні алгоритмом ISODATA.
8. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні алгоритмом Форджи.
9. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні за допомогою Байєсівського класифікатора.
10. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні алгоритмом Хо-Кашьяпа.
11. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні методом потенційних функцій.
12. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні алгоритмом AdaBoost.
13. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні методом Віоли-Джонса.
14. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні алгоритмом Хафа.

15. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні методом найближчого сусіда.

16. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні алгоритмом KRAV.

17. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні алгоритмом SURF.

18. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні методом контурного аналізу "жуки".

19. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні ланцюговим кодом Фрімана.

20. Автоматизована система розпізнавання образів на цифровому зображенні класифікатором за мінімумом функції.

Структура КР

1. Зміст.

2. Теоритична частина (описи предметної області, методів розпізнавання і т.д.). Може бути представлена з підпунктами.

3. Практична частина (код програми із скриншотами).

4. Список використаної література (не менше 5 джерел).

Вимоги щодо оформлення КР

Титульна сторінка – назва міністерства, університету, інституту, кафедри, тема КР, виконавець, викладач, місто і рік.

Текст – 12 пт Times New Roman, інтервал між рядками – 1, форматування по ширині, відступи: 2 см зліва, 1,5 см – справа, зверху та знизу сторінки, абзац 1 см. Нумерація сторінок внизу по центру.

Література – оформлена згідно вимог ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання (ГОСТ 7.1-2003, IDТ)» . - К. : Держстандарт України, 2007.

Обсяг не менше 15 сторінок.

Список довідкової літератури для написання КР

1. *Гонсалес Р., Вудс Р.* Цифровая обработка изображений., М.:2005.

2. *Ту Дж., Гонсалес Р.* Принципы распознавания образов., М.:1978.

3. *Чабан Л.Н.* Теория и алгоритмы распознавания образов., М.: 2004.

4. *Гавриленко В.В.* Теорія розпізнавання образів: навч. посіб. Для студ., що навчаються за напрямом «6.050101 Комп'ют. науки» / В.В. Гавриленко, Г.Ф. Іванченко, Г.Є. Шевченко., К.: НТУ, 2013.