

МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ
РОБОТИ СТУДЕНТІВ
з дисципліни
“РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ”
(для спеціалістів)**

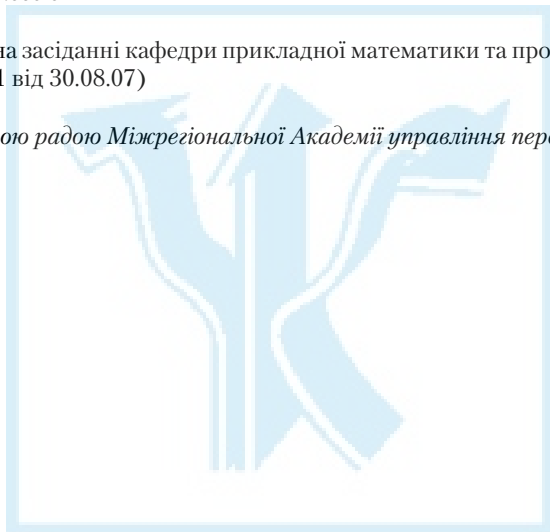
МАУП

Київ 2008

Підготовлено доцентом кафедри прикладної математики та програмування
Н. М. Москальковою

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та програмування
(протокол № 1 від 30.08.07)

Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом



Москалькова Н. М. Методичні матеріали щодо забезпечення самостійної роботи студентів з дисципліни “Розпізнавання образів” (для спеціалістів). — К.: МАУП, 2008. — 26 с.

Методичні матеріали містять пояснювальну записку, тематику самостійної роботи, питання для самоконтролю, теми рефератів, тестові завдання та список літератури.

Призначена для методичного забезпечення самостійної роботи з дисципліни “Розпізнавання образів” студентів денної форми навчання, які здобувають освіту за спеціальністю “Прикладна математика”.

© Міжрегіональна Академія
управління персоналом (МАУП), 2008

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Сучасна реформа вищої освіти — це насамперед перехід від парадигми навчання до парадигми освіти, самоосвіти. Тому при реформуванні вищої школи, введенні кредитно-модульної технології навчання значно зростає роль самостійної роботи студентів як основного засобу опанування навчального матеріалу у позааудиторний час. Студент, який хоче якомога краще оволодіти професією, має добре розуміти: на занятті викладач подає основи знань, навчає, як учити, виділяє ті ключові істини дисципліни, які пробуджують у молодій людини потяг до поглиблення й удосконалення усіх знань. Лише постійне самостійне навчання дає можливість якомога ближче підійти до вершини знань певної галузі, оволодіти такою сумою знань і вмінь, які дали б змогу заявити про себе як про професіонала.

Самостійна робота студентів є надзвичайно важливою складовою підготовки спеціалістів з напрямку “Комп’ютерні науки”, зокрема зі спеціальності “Прикладна математика”. Теоретичний матеріал з програмування потребує багаторазового підкріплення практичними прикладами. Студенти мають здобути навички самостійного виконання всіх етапів розробки програмного забезпечення (проектування, створення, тестування тощо). Це потребує від студента систематичного виконання практичних завдань протягом семестру та підготовки до кожного практичного заняття.

Самостійна робота студента повинна бути спланована, організаційно і методично спрямована як особиста творча праця без безпосередньої взаємодії з викладачем. Згідно з державними стандартами навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять. Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу з конкретної дисципліни може виконуватися у бібліотеці вищого навчального закладу, навчальних кабінетах, комп’ютерних класах (лабораторіях), а також у домашніх умовах. Навчальний час, відведений для самостійної роботи, регламентується робочим навчальним планом і повинен згідно з Болонською декларацією становити не менше 50 % загального обсягу навчального часу студента, відведеного для вивчення конкретної дисципліни. У необхідних випадках ця робота проводиться відповідно до заздалегідь складеного графіка, що гаран-

тує можливість індивідуального доступу студента до потрібних дидактичних засобів. Графік доводиться до відома студентів на початку поточного семестру. При організації самостійної роботи студентів з використанням складного обладнання чи устаткування, складних систем доступу до інформації (наприклад, комп'ютерних баз даних, систем автоматизованого проектування тощо) передбачається можливість отримання необхідної консультації або допомоги з боку фахівця.

Самостійна навчальна діяльність студента може здійснюватись через:

- запам'ятовування певної інформації за рахунок уважного слухання і конспектування лекцій; активної роботи під час практичних занять;
- роботу над конспектами лекцій, планами практичних занять;
- опрацювання літературних джерел (конспектування самостійно вивченого матеріалу, рефератування);
- роботу з каталогами звичайних і електронних бібліотек, інформаційно-пошуковими сервісами *Internet*;
- вивчення навчального матеріалу за паперовими та електронними підручниками, навчальними посібниками, практикумами тощо;
- опрацювання матеріалу за першоджерелами, науковою і спеціальною літературою;
- підготовку доповідей, рефератів, написання курсових робіт; пошукову і науково-дослідну діяльність;
- самотестування.

Самостійна робота студента під час лекції. Лекційний матеріал призначається для спрямування студентів у найбільш раціональному напрямі щодо вивчення навчальної дисципліни і акцентуванні уваги на найбільш складних, вузлових питаннях навчальної дисципліни. Належне ведення конспекту під час лекції сприяє збереженню необхідної інформації та дає студенту змогу в подальшому проаналізувати її. За умови подання лекційного матеріалу в усній формі одночасно засвоюється до 20 % інформації. Викладання інформатики в комп'ютерних класах або в аудиторіях, обладнаних мультимедійним обладнанням (наприклад, мультимедійним проектором або сенсорним екраном), водночас з демонстрацією прийомів роботи з користувальницьким інтерфейсом програми дозволяє підвищити рівень засвоєння лекційного матеріалу до 50–60%.

Робота над конспектами лекцій, планами практичних занять. При підготовці до практичних занять студент має спиратися на складений ним конспект лекції. При опрацюванні матеріалу лекції слід зіставити законспектований матеріал з планом практичного заняття, що міститься у методичних матеріалах для практичних занять або у навчально-методичному комплексі. Якщо у конспекті бракує матеріалу з окремих питань лекції або недостатньо розкриті деякі питання практичного заняття, або вони винесені на самостійне опрацювання, студент повинен звернутися до рекомендованих підручників, навчальних посібників і відповідних методичних матеріалів. Підготовку для практичного заняття краще за все здійснювати з використанням ПЕОМ зі встановленим на ньому відповідним програмним забезпеченням. За цієї можливості слід використовувати інтерактивні довідкові системи програм *MS Office* та інформаційно-пошукові системи *Internet*.

Вивчення навчального матеріалу за підручниками, навчальними посібниками, методичними вказівками, опрацювання матеріалу за першоджерелами, науковою і спеціальною літературою. Працювати із підручниками, навчальними посібниками, методичними вказівками, практикумами, науковою і спеціальною літературою незалежно від типу їхнього носія (паперового чи електронного) необхідно таким чином, щоб отримати максимум теоретичних знань і навичок. При роботі з цими джерелами студент насамперед повинен ознайомитись з їх змістом, щоб визначити чи необхідно опрацювати це джерело і чи має воно відношення до навчального курсу, і тільки після цього визначити послідовність його опрацювання і відібрати необхідний для вивчення матеріал з цього джерела (глави, розділи тощо). У разі роботи з інтерактивними електронними джерелами слід використовувати можливості навігації, призначеної для читання електронних документів відповідних форматів (*MS Word, Adobe Reader, Adobe Acrobat* та ін.) і, особливо, переваги гіпертекстової технології подачі навчального матеріалу, а саме — за допомогою гіперпосилань знаходити відповіді на поставлені питання. При опрацюванні матеріалу необхідно з'ясувати суть питання, що вивчається, не уникаючи при цьому визначення суті незрозумілих чи незнайомих слів, термінів. Саме інтерактивні гіпертекстові електронні джерела (довідки в складі програмних продуктів, електронні посібники та словники) дозволяють конкретизувати терміни та визначення найшвидше. При вивченні матеріалу необхідно аналізувати прочитане, порівнюючи з

прослуханою та законспектованою лекцією, робити логічні висновки, позначати незрозумілі положення з метою їх подальшого з'ясування на практичному занятті. Бажано відпрацювати зручну для себе певну систему позначень (позначки на полях конспекту, підкреслення маркерами різних кольорів, доповнення конспекту альтернативними формулюваннями та посиланнями на інші джерела тощо) та фіксації опрацьованого матеріалу. Сучасні текстові редактори (в першу чергу *MS Word*) дають можливість створити електронний конспект з примітками, виносками, коментарями та його роздруківку. Для самостійного поглибленого вивчення навчального матеріалу студенту слід звертатися до наукової та спеціальної літератури, що може бути і не зазначеною в навчально-методичному комплексі. Використання самостійно отриманих відомостей як у навчанні, так і на практиці є, безперечно, цінним здобутком діяльності студента на шляху формування свого професійного потенціалу.

Робота з бібліотечними фондами та дистанційними джерелами з метою пошуку необхідної інформації. Знання з інформатики відносяться до базової підготовки сучасної людини. Вони складають основу для подальшого засвоєння спеціалізованого програмного забезпечення за фаховою освітою і після закінчення навчального закладу застосовуватимуться в будь-якому виді діяльності. З позицій випереджаючої освіти навчання тільки за конспектом лекцій і основною літературою, вказаною у навчальній програмі, є недостатнім. У більшості випадків належна підготовка потребує вмінь швидко знаходити та опрацьовувати необхідний матеріал за першоджерелами, науковою і спеціальною літературою та коректно цитувати знайдене. Перелік такої літератури, як правило, наводиться у навчально-методичному комплексі навчальної дисципліни. Тому завдання студента зводиться до самостійного знаходження цих матеріалів шляхом пошуку у паперових або електронних фондах бібліотек, а також у різноманітних файлових архівах, базах даних та базах знань, доступ до яких здійснюється за допомогою відповідних сервісів *Internet* (в основному — *Word Wide Web*, *FTP* та *UseNet newsgroups*).

Для пошуку документа використовуються різні його ознаки. У першу чергу це — реквізити документа (УДК. Автор(и). Заголовок опису. Основний заголовок: відомості, що відносяться до заголовку/ Відомості про відповідальність. — Відомості про видання (у тому числі URL-адреса Web-документа або Ftp-файлу). — Місце видання, дата видання. — Об'єм.). УДК — це універсальна десяткова класифі-

кація будь-яких офіційних видань по всьому світу. Відповідні довідники видаються багатьма мовами і постійно оновлюються. В Україні у 2006 р. Книжковою палатою України імені Івана Федорова видано “Універсальну десяткову класифікацію. Зміни та доповнення. “Випуск 4” в паперовому варіанті. Довідкова база УДК постійно нарощується за рахунок електронних видань. Знання УДК дозволяє швидко знайти необхідне джерело за систематичним бібліотечним каталогом. Наприклад, УДК видань з інформаційних технологій починається з 004.

Коли код УДК невідомий, то необхідно звернутися до алфавітного каталогу бібліотеки і за назвою джерела або прізвищем та ініціалами автора знайти відповідний бібліотечний шифр джерела.

Якщо ж студент здійснює наукове дослідження вибраної проблеми, готує наукову доповідь або виступ на конференції і йому не відомі реквізити джерела або саме джерело, то слід вести пошук у систематичному бібліотечному каталозі. Завдання студента полягає у пошуку необхідної галузі (підгалузі), що охоплює розшукувану інформацію, а потім у межах цієї галузі (підгалузі) — картки з необхідним джерелом і бібліотечним шифром. У подальшому студент повинен оформити бібліотечне замовлення встановленого зразка, до якого внести шифр знайденого джерела та всі необхідні реквізити. Робота з електронними фондами в цьому варіанті значно ефективніша, оскільки у розвинених бібліотеках облік літератури ведеться в середовищах систем управління базами даних, за допомогою яких пошук потрібної інформації здійснюється найефективніше.

Сервіси мережі *Internet* надають унікальні можливості знаходження літературних джерел у географічно віддалених фондах та архівах, а також шляхом участі у мережеских конференціях, де можна отримати відповіді та поради щодо питань з розшукуваної інформації. Для доступу до *Internet* — ресурсів необхідно знати їх мережеву адресу. Оскільки *Internet* постійно оновлюється і розвивається, в ньому немає єдиного каталога, змісту або наочного покажчика ресурсів. Проте в *Internet* існують різні інформаційно-пошукові системи, що допомагають користувачам знайти те, що їм потрібно. Це в першу чергу тематичні каталоги і так звані пошукові машини. Тематичні (наочні) каталоги — це інформаційно-довідкові системи, підготовлені вручну редакторами цих систем на основі інформації, зібраної на серверах *Internet*. Інформація в цих системах розподіляється за тематичними розділами відповідно до певної ієрархії. На верхньому рівні розділів

зібрані загальні категорії (наприклад, “Інтернет”, “Бізнес”, “Мистецтво”, “Освіта” тощо), а нижній рівень складають посилання на конкретні Web-сторінки або інші інформаційні ресурси. Для швидкого переходу до потрібного розділу тематичного каталогу можна скористатися вбудованою системою автоматичного пошуку за ключовими словами. Для цього в рядку запиту слід ввести ключове слово (поєднання слів), клацнути **Пошук**, і система повідомить, чи є відповідний розділ в її каталозі і запропонує в нього перейти, минувши всі проміжні розділи. Рекомендуємо використовувати каталоги: <http://www.yahoo.com>, <http://www.portal.edu.ru>, <http://www.ipl.org>.

Пошукові системи є складними інформаційно-довідковими системами, що автоматично генеруються на основі даних, які збираються мережевими програмами-роботами в *Internet*, і надаючи у відповідь на запит користувача посиланнями на різні *Internet*-ресурси. Запит здійснюється за певною процедурою (на певній мові), яка може відрізнитися в різних системах, проте в спрощеному вигляді зводиться до того, що користувач вводить у спеціальному полі (або в кількох полях) ключові слова та/або словосполучення, що найточніше відображають суть проблеми.

До загальних положень мов запитів відносяться:

- Ключові слова можна вводити у відповідне поле пошукової системи поодиночці, послідовно звужуючи пошук, або ж вводити відразу декілька слів, розділяючи їх пробілами або комами. Реєстр не має значення.
- Режим пошуку “AND” (“І”) означає, що буде знайдено тільки ті дані, де зустрічається кожне з ключових слів.
- При використанні режиму “OR” (“АБО”) результатом пошуку будуть усі дані, де зустрічається хоча б одне ключове слово.
- Використовуйте знаки “+” і “-” перед ключовим словом. Щоб виключити документи, де зустрічається певне слово, поставте перед ним мінус. І навпаки, щоб певне слово обов’язково було присутнє в документі, поставте перед ним плюс. Зверніть увагу на те, що між знаком і словом не повинно бути пропуску.
- Якщо Ви хочете виключити яке-небудь слово з пошуку, поставте перед ним знак “-”. Наприклад: “+таблиці –Excell”.
- За замовчуванням програма шукає всі дані, де зустрічається введене вами слово. Наприклад, при запиті “редактор” буде знайдено слова “редактор”, “текстовий”, “графічний”, “газети”, “го-

ловний” і багато інших. Знак оклику перед або після ключового слова означає, що буде знайдено тільки слова точно відповідні запиту (наприклад, “текстовий! редактор!”).

Також корисно запам’ятати і використовувати при пошуку такі прийоми.

- Якщо для пошуку потрібно ввести словосполучення, візьміть його в лапки.
- Якщо Ви пишете все слово рядковими буквами, будуть знайдені всі варіанти його написання; якщо Ви вказали хоч би одну букву в шуканому слові прописною, то система шукатиме тільки такі варіанти.
- Якщо Ви хочете знайти не текст, а яке-небудь зображення, то можна користуватися словом *image*. Наприклад, *image: sea* дасть список сторінок із зображенням моря.
- Якщо слово, яке Ви шукаєте, зустрічається в різних контекстах, можна виключити слова, які зустрічаються в непотрібному контексті. Наприклад, вказати аргумент пошуку *+Celeron +Price +UA –USA*.
- Перевіряйте орфографію. Якщо пошук не дав результатів, можливо, при введенні Ви припустилися помилки.
- Використовуйте синоніми. Якщо список знайдених сторінок дуже малий або не містить корисних сторінок, спробуйте змінити слово. Наприклад, замість “реферати”, можливо, більше підійде “курсові роботи” або “твори”.
- Якщо один із знайдених документів більше відповідає темі, клацніть **Знайти схожі документи**. Це посилання розташовано під короткими описами знайдених документів. Система проаналізує сторінку і знайде документи, схожі на той, що Ви вказали.

Подібних систем в *Internet* значно більше, ніж тематичних каталогів. Серед пошукових систем існують як обширні з тематики метапошукової системи, так і вузькоспеціалізовані. Найбільш відомі з них: <http://www.google.com>, <http://www.altavista.com>, <http://www.askjeeves.com>, <http://www.ycos.com>, <http://www.sciseek.com>, <http://www.msn.com>, <http://meta.ua>, <http://www.rambler.ru>, <http://www.yandex.ru>, <http://www.aport.ru>, <http://www.metabot.ru>, <http://newsgroups.langenberg.com>, uk.wikipedia.org, www.bukinist.agava.ru.

Матеріали щодо методів підвищення ефективності пошуку інформації в *Internet* містяться у статтях: <http://www.yandex.ru/info/search.html>, <http://www.searchengines.ru/>, <http://www.zodchiy.ru/links/search/>, <http://www.citforum.ru/internet/search/index.shtml>, <http://websearch.report.ru/>, <http://www.kokoc.com/search-engines/index.shtml>, <http://www.zhurnal.ru/search-r.shtml>.

Самостійна робота має такі складові і форми їх оцінювання:

- підготовка та власне аудиторна робота під час практичних і лабораторних занять. Результати її оцінюються під час поточного контролю;
- виконання самостійних робіт у формі есе, рефератів з конкретних проблем та складання письмових звітів на електронних або паперових носіях чи усних доповідей;
- опрацювання програмного матеріалу зі змістового модуля та оцінка її результатів під час проміжного контролю;
- виконання письмової контрольної роботи або тестування;
- звіт про проходження практики;
- звіт про науково-дослідну роботу, результати якої можуть бути використані при написанні випускної роботи і за рішенням кафедри опубліковані.

Метою вивчення дисципліни “Розпізнавання образів” є ознайомлення студентів з сучасним станом проблеми розпізнавання та основними методами розв’язання завдання з розпізнавання образів. Протягом вивчення курсу будуть розглянуті теоретичні та прикладні питання створення систем розпізнавання образів, моделі та методи розв’язання завдань з розпізнавання образів, механізми представлення інформації щодо об’єктів розпізнавання.

Практичні заняття курсу присвячені ознайомленню з існуючими програмними системами розпізнавання образів та засобами інтелектуальної обробки даних, виконанню практичних робіт з реалізації методів розпізнавання образів.

Після вивчення дисципліни студент повинен знати:

- тенденції та перспективи розвитку систем розв’язання образів;
- принципи побудови та технологію розробки систем розпізнавання образів;
- моделі та методи розв’язання завдань з розпізнавання образів;
- логічні моделі розпізнавання образів;
- принципи побудови нейронних мереж та різні підходи до навчання у нейронних мережах.

Після вивчення дисципліни студент має володіти такими вміннями та навичками:

- використання систем розпізнавання образів для розв'язання прикладних завдань у різних предметних областях;
- проектування систем розпізнавання образів;
- застосування методів розв'язання завдань в розпізнаванні образів;
- застосування логічних моделей розпізнавання образів;
- застосування нейронних мереж для розпізнавання образів.

Даний курс базується на дисциплінах “Основи дискретної математики”, “Теорія алгоритмів і математична логіка”, “Теорія ймовірностей та математична статистика”, “Організація баз даних та знань”. Для розуміння тематики дисципліни “Розпізнавання образів” студенти повинні мати знання з основ програмування та алгоритмічних мов, володіти мовами об'єктно-орієнтованого програмування, мати досвід використання систем та інструментальних засобів програмування.

ТЕМАТИКА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Змістовий модуль I. Основи розпізнавання образів

Тема 1. Основні поняття розпізнавання образів

1. Історія виникнення штучних систем автоматичного розпізнавання та їх реалізації. Системи розпізнавання образів. Основні поняття розпізнавання образів. Поняття образу. Геометричний та структурний підходи. Гіпотеза компактності.
2. Поняття як елемент системи знань. Атрибутивні моделі: вибір простору ознак, типи вимірювальних шкал (номінальні та кількісні ознаки). Змішане представлення. Критерії інформативності ознак. Завдання формування понять. Формування простору ознак та опис класів. Відбір інформативних ознак.
3. Загальна характеристика завдань розпізнавання образів та їх типи. Навчання та самонавчання. Модель навчання “без вчителя”. Модель навчання “з вчителем”.

Література [2–4; 6; 9; 11; 17–21]

Тема 2. Прикладні системи розпізнавання образів

1. Етапи і завдання побудови систем розпізнавання. Ефективність систем розпізнавання.
2. Розуміння природної мови. Лінгвістична структура мови та мовлення (граматика, морфологія, синтаксис, семантика, фонетика). Стадії аналізу мови. Розпізнавання мовлення. Принципи і методи моделювання мовних сигналів. Загальна характеристика природи мовного сигналу (амплітуда, частота, фаза, спектр). Завдання послідовного розпізнавання мовлення. Завдання фонемного розпізнавання. Автоматичний комп'ютерний синтез мовлення.
3. Системи обробки зображень. Класифікація завдань обробки зображень. Розпізнавання символів: шаблонні системи, структурні систем, ознакові системи.

Література [2; 6; 9; 11; 13; 17–19]

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ I

1. Тенденції та перспективи розвитку систем, що призначені для розв'язання завдань розпізнавання образів.
2. Тенденції та перспективи розвитку систем, що призначені для розуміння текстів.
3. Тенденції та перспективи розвитку систем, що призначені для обробки та розпізнавання зображень.
4. Тенденції та перспективи розвитку систем, що призначені для реферування текстів.
5. Тенденції та перспективи розвитку систем, що призначені для розпізнавання мовлення
6. Розпізнавання об'єктів на статичному зображенні.
7. Локалізація та розпізнавання об'єкта на послідовності кадрів.
8. Роль та місце розпізнавання образів в автоматизації управління складними системами
9. Сфери застосування систем обробки зображень.
10. Проблема навчання розпізнанню образів.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ТА СПІВБЕСІДИ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ І

1. Наведіть приклади застосування системи розпізнавання образів.
2. Охарактеризуйте структурний підхід до розпізнавання образів.
3. Охарактеризуйте геометричний підхід до розпізнавання образів.
4. Сформулюйте гіпотезу компактності.
5. Які висновки можна зробити, якщо гіпотеза компактності не виконується?
6. Дайте визначення поняття “образ” та його властивостей.
7. Охарактеризуйте етапи обробки зображень.
8. Що таке номінальні ознаки?
9. Як здійснюється перетворення номінальних ознак в числові та навпаки?
10. Сформулюйте завдання для формування понять.
11. Наведіть приклади завдань, для вирішення яких використовується модель навчання “з вчителем”.
12. Наведіть приклади завдань, для вирішення яких використовується модель навчання “без вчителя”.
13. Порівняйте моделі навчання “з вчителем” та “без вчителя”
14. У чому проблеми вибору простору ознак?
15. У чому переваги та недоліки шаблонних систем розпізнавання образів?
16. У чому переваги та недоліки структурних систем розпізнавання образів?
17. У чому переваги та недоліки ознакових систем розпізнавання образів?
18. Як характеризується ефективність систем розпізнавання?
19. Охарактеризуйте підходи до подання інформації про колір у зображенні.
20. Які проблеми виникають при відновленні тривимірної форми об’єкта на зображенні.
21. Назвіть способи уникнення надлишковості зображень.
22. Як використовується перетворення Фур’є у системах розпізнавання образів?
23. Що таке градієнт зображення?
24. Які існують способи порівняння зображень?

25. Які існують способи розділення вихідного простору ознак на області?
26. Як здійснюється аналіз викривлень зображення?
27. Як класифікують методи розпізнавання особи за зображенням обличчя?
28. У чому переваги розпізнавання при використанні послідовності кадрів?
29. Назвіть етапи аналізу зображення при розпізнаванні особи за зображенням обличчя.
30. Які особливості побудови та властивості шкіряного покриву поверхні рук використовуються для створення систем ідентифікації осіб?
31. Які ознаки будови папілярного візерунка використовуються для створення систем ідентифікації осіб?
32. Назвіть етапи обробки рецепторної інформації на прикладі візуальних образів.
33. Дайте характеристику загальній фізіологічній моделі сприйняття.
34. У чому полягає процес аналізу образу?
35. У чому полягає процес синтезу образу?

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ I

1. Вперше концепцію самонавчання обчислюваних суб'єктів було сформульовано:
 - а) Норбертом Вінером;
 - б) Уорреном Мак-Каллоком;
 - в) Френком Розенблаттом;
 - г) Гербертом Саймоном.
2. Ознаку, що не змінюється при перетворенні образу, називають:
 - а) номінальною;
 - б) інваріантною;
 - в) кількісною;
 - г) змішаною.
3. Для оцінювання якості навчання використовується:
 - а) навчаюча вибірка;
 - б) тестова вибірка;
 - в) вибірка для розпізнавання.

4. При вирішенні задачі кластеризації приклади навчаючої вибірки подаються у вигляді:
- а) $(p_1^i, p_2^i, \dots, p_n^i, C)$, де p_j^i – значення ознак, C – назва образу (класу);
 - б) $(p_1^i, p_2^i, \dots, p_n^i)$, де p_j^i – значення ознак.
5. Еталон – це усереднений об'єкт, який:
- а) збігається з одним з об'єктів навчаючої вибірки;
 - б) збігається з одним з об'єктів генеральної сукупності;
 - в) може не збігатися з жодним з об'єктів навчаючої вибірки;
 - г) може не збігатися з жодним з об'єктів генеральної сукупності.
6. Помилкою першого роду називається ситуація, коли:
- а) об'єкт заданого класу не розпізнається;
 - б) об'єкт заданого класу розпізнається як об'єкт іншого класу;
 - в) об'єкт заданого класу збігається з деяким об'єктом навчаючої вибірки;
 - г) об'єкт заданого класу не збігається з жодним об'єктом навчаючої вибірки.
7. Для розпізнавання людини за зображенням обличчя використовуються методи:
- а) метод дерева розв'язків;
 - б) порівняння еластичних графів;
 - в) синтезу об'єктів лінійних класів;
 - г) лінійного дискримінантного аналізу.
8. Число, що характеризує аналоговий сигнал в деякій точці з деякою точністю, називають:
- а) відлік;
 - б) кадр;
 - в) фраза;
 - г) амплітуда.
9. Короткотермінова енергія мовного сигналу є характеристикою:
- а) відліку;
 - б) кадру;
 - в) фрази;
 - г) амплітуди.

10. Помилками другого роду в системах ідентифікації називають:
 - а) відмову прийняти зареєстрованого користувача;
 - б) прийняття сторонньої особи за зареєстрованого користувача;
 - в) відмова в реєстрації користувача.
11. Детермінована складова об'єкта дослідження — це складова, яка:
 - а) підлягає точному передбаченню;
 - б) детермінована користувачем системи розпізнавання;
 - в) детермінована розробником системи розпізнавання;
 - г) визначається за допомогою детермінованого алгоритму.
12. Вплив кожної вхідної ознаки на середнє значення вихідної величини досліджується засобами:
 - а) факторного аналізу;
 - б) кореляційного аналізу;
 - в) ранжування входів;
 - г) згладжування даних.
13. Часовий ряд називають нестационарним, якщо він характеризується:
 - а) певною тенденцією розвитку в часі;
 - б) однорідністю в часі;
 - в) відсутністю змін характеру коливань;
 - г) відсутністю змін середньої амплітуди коливань.
14. Час випередження становить 4 для таких видів прогнозів:
 - а) згладжування;
 - б) короткотерміновий прогноз;
 - в) середньотерміновий прогноз;
 - г) довготерміновий прогноз.
15. До зовнішніх критеріїв оцінки якості нейронної мережі відносяться:
 - а) критерій регулярності;
 - б) критерій мінімального зміщення;
 - в) критерій зміщеності показників у часі;
 - г) критерій фізичної достовірності.

Змістовий модуль II. Методи розпізнавання образів

Тема 3. Методи розв'язання завдань розпізнавання

1. Детерміністські методи розв'язання завдань розпізнавання образів. Статистичні методи розв'язання завдань розпізнавання образів. Структурні (лінгвістичні) методи. Кластерний аналіз.

2. Побудова правил для розв'язків. Метод побудови еталонів. Метод дроблення еталонів. Лінійні правила для розв'язків. Метод найближчих сусідів. Метод потенційних функцій.

Література [2–4; 6; 9; 11; 17–21]

Тема 4. Логічні моделі розпізнавання

1. Завдання розпізнавання образів як одне із завдань аналізу даних. Виявлення знань з досвіду (емпіричних фактів) та інтелектуальний аналіз даних (data mining). Попередня обробка даних. Поновлення пропущених даних. Редагування аномальних значень. Згладжування даних. Пониження розмірності вхідних даних. Видалення незначущих факторів. Типи закономірностей data mining: асоціація, послідовність, класифікація, кластеризація, прогнозування. Виявлення асоціативних правил.
2. Індуктивне узагальнення. Традуктивне виведення. Абдукція.
3. Індукція Міля. ДСМ-метод. Деревя розв'язків. Алгоритми побудови дерев розв'язків. Семантичні мережі пірамідальної структури. Алгоритм побудови семантичних мереж пірамідальної структури. Алгоритм формування понять на основі семантичних мереж пірамідальної структури. Побудова логічного виразу. Розпізнавання в семантичних мережах пірамідальної структури.
4. Еволюційні алгоритми. Генетичний алгоритм. Селекція. Генетичні оператори. Метод групового урахування аргументів (МГУА). Алгоритми МГУА та “МГУА-подібні” алгоритми.

Література [2; 5; 6; 11; 17–21]

Тема 5. Нейронні мережі

1. Нейронні мережі. Модель функціонування нейрона головного мозку. З'єднання нейронів. Взаємне гальмування груп нейронів.
2. Штучні нейронні мережі прямого розповсюдження. Поняття формального нейрона. Компоненти штучного нейрона. Вагові коефіцієнти. Функція активації. Нейрон з векторним входом. Функція суматора. Структурна організація штучних нейронних мереж. Одношарові мережі. Одношаровий перцептрон Розенблата. Багатошарові мережі.

3. Навчання штучної нейронної мережі. Критерії оцінки якості навчання. Правила навчання. Правило Хеба. Правило Хопфілда. Правило “дельта”. Правило градієнтного спуску. Навчання методом змагання. Метод зворотного поширення похибки. Нейронна мережа вищого порядку або функціонально-пов’язана нейронна мережа. Мережа Кохонена. Мережа Хопфілда.
4. Приклади формалізації завдань. Завдання класифікації. Розпізнавання букв алфавіту. Прогнозування.

Література [1; 3; 7; 8; 10; 12; 15; 16]

ТЕМИ РЕФЕРАТИВ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ II

1. Реалізація алгоритмів побудови дерева розв’язків.
2. Використання дерева розв’язків для побудови експертних систем.
3. Демонстрація прикладів розв’язання завдань прогнозування методами правдоподібного виведення.
4. Індуктивне узагальнення за допомогою дерева розв’язків.
5. Формування понять на основі семантичних мереж пірамідальної структури.
6. Розв’язання завдань методами групового урахування аргументів.
7. Використання нейронних мереж для побудови експертних систем.
8. Візуальне проектування структури та топології нейронної мережі.
9. Побудова моделі та здійснення прогнозування за допомогою багатошарової нейронної мережі.
10. Дослідження перцептрона з навчанням методом оберненого розповсюдження помилки.
11. Використання та демонстрація властивостей мережі Хопфілда.
12. Навчання нейронної мережі розв’язанню завдань у різних предметних областях.
13. Використання методів традуктивного виведення в інтелектуальних системах.
14. Розв’язання завдання щодо виявлення асоціацій між параметрами.
15. Формування понять на основі аналізу графічних зображень.

16. Формування понять на основі аналізу даних медичних обстежень.
17. Побудова нейронної мережі, яка реалізує функцію $\sin(x)$.
18. Побудова нейронної мережі, яка реалізує функцію $\cos(x)$.
19. Побудова нейронної мережі для розпізнавання цифр.
20. Використання нейронної мережі для прогнозування курсу валюти.
21. Реалізація експертної системи визначення діагнозу на основі даних амбулаторних спостережень.
22. Реалізація експертної системи встановлення шкідливості грибів на основі відомих описів.
23. Реалізація експертної системи діагностики психологічних особливостей особистості на основі даних спостережень.
24. Реалізація класифікатора геометричних фігур.
25. Реалізація класифікатора текстових символів.
26. Оцінювання вартості нерухомості за допомогою нейронних мереж.
27. Прогнозування зміни курсів валюти за допомогою нейронних мереж.
28. Прогнозування зміни курсів акцій за допомогою нейронних мереж.
29. Реалізація класифікатора чисел.
30. Реалізація системи розпізнавання слів.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ТА СПІВБЕСІДИ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ II

1. Як здійснюється побудова правил для розв'язків?
2. Як використовується метод побудови еталонів?
3. Опишіть метод найближчих сусідів.
4. Опишіть метод потенційних функцій.
5. У чому відмінності структурних методів розпізнавання образів?
6. Необхідність та приклади використання методів правдоподібного виведення.
7. Дайте характеристику індуктивним методам виведення.
8. Дайте характеристику традуктивним методам виведення.
9. Дайте характеристику методам виведення на основі фактів.

10. Наведіть приклади розв'язання завдань за допомогою генетичних алгоритмів.
11. Наведіть приклади лінійних функцій для розв'язків.
12. Наведіть приклади визначення функції відстані.
13. Наведіть приклади визначення міри подібності.
14. Порівняльний аналіз індуктивних методів виведення.
15. Критерії оцінювання якості навчання.
16. Дайте визначення типу закономірностей — асоціація.
17. Які вхідні дані використовуються для пошуку асоціацій?
18. Дайте визначення типу закономірностей — послідовність.
19. Дайте визначення типу закономірностей — класифікація.
20. Які вхідні дані використовуються для класифікації?
21. Дайте визначення типу закономірностей — кластеризація.
22. Які вхідні дані використовуються для кластеризації?
23. Як здійснюється поновлення пропущених даних у системі Deductor Studio?
24. Як здійснюється редагування аномальних значень у системі Deductor Studio?
25. Як здійснюється згладжування даних у системі Deductor Studio?
26. Що означає пониження розмірності вхідних даних?
27. У яких випадках можна здійснювати пониження розмірності вхідних даних?
28. Як порядок обробки прикладів у вибірці для навчання може впливати на якість навчання?
29. Що таке рецептори та як вони використовуються у семантичних мережах пірамідальної структури?
30. Що таке концептори та як вони використовуються у семантичних мережах пірамідальної структури?
31. Наведіть правила побудови семантичних мереж пірамідальної структури.
32. Наведіть приклади використання першого правила побудови семантичних мереж пірамідальної структури.
33. Наведіть приклади використання другого правила побудови семантичних мереж пірамідальної структури.
34. Як здійснюється формування понять у семантичних мережах пірамідальної структури?
35. Що таке контрольні вершини та як вони використовуються у семантичних мережах пірамідальної структури?

36. Як здійснюється процес розпізнавання у семантичних мережах пірамідальної структури?
37. Як визначити достовірність розпізнавання у семантичних мережах пірамідальної структури?
38. Які види логічних виразів можна побудувати засобами семантичних мереж пірамідальної структури?
39. Як формується заперечення у семантичних мережах пірамідальної структури?
40. Порівняйте методи кластеризації та методи у семантичних мережах пірамідальної структури побудови розділяючих поверхонь.
41. Які існують процедури аналізу інформативності ознак?
42. Назвіть операторів, які використовуються у генетичних алгоритмах?
43. Що таке геометричний кросовер?
44. Що таке мультиплікативний кросовер?
45. Що таке інверсний кросовер?
46. Що таке змішаний кросовер?
47. Поняття формального нейрона.
48. Назвіть компоненти штучного нейрона.
49. Охарактеризуйте методи навчання нейронних мереж.
50. У чому сутність методу оберненого розповсюдження помилки?
51. Аналіз впливу кількості проміжних шарів на функціонування нейронної мережі.
52. Відмінності перцептронів з прямими та оберненими зв'язками.
53. Зміна ваг синапсів за правилом навчання Хебба.
54. Як побудована мережа Кохонена?
55. Навчання яких мереж здійснюється з урахуванням попереднього стану мережі?

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ II

1. Модель формального нейрона вперше було запропоновано:
 - а) Норбертом Вінером;
 - б) Уорреном Мак-Каллоком;
 - в) Френком Розенблаттом;
 - г) Гербертом Саймоном.

2. Процес логічного виведення на основі переходу від окремих прикладів до загальних тверджень називають:
 - а) дедуктивним виведенням;
 - б) традуктивним виведенням;
 - в) індуктивним виведенням.
3. Які методи дозволяють будувати логічне правило виведення, що містить кон'юнкцію, диз'юнкцію та заперечення:
 - а) дерева розв'язків;
 - б) семантичні мережі пірамідальної структури;
 - в) генетичні алгоритми.
4. Феномен наявності високої помилки на контрольній вибірці при малій помилці на навчаючій вибірці називають:
 - а) помилкою першого роду;
 - б) помилкою другого роду;
 - в) перенавчанням;
 - г) некомпетентністю методу.
5. Менша висота дерева розв'язків означає:
 - а) меншу кількість прикладів у вибірці для навчання;
 - б) забезпечення правильної класифікації за допомогою меншої кількості перевірок;
 - в) меншу ймовірність правильно класифікувати об'єкт;
 - г) меншу достовірність виведення.
6. Поняття у семантичній мережі пірамідальної структури може бути представлено:
 - а) тільки сукупністю концепторів;
 - б) тільки сукупністю рецепторів;
 - в) сукупністю концепторів та рецепторів.
7. Перцептрон Ф. Розенблата вмів розпізнавати:
 - а) кубики і піраміди;
 - б) рукописні символи;
 - в) букви алфавіту;
 - г) об'єкти військового призначення.
8. За допомогою перцептрона неможливо реалізувати функцію:
 - а) И;
 - б) АБО;
 - в) виключаюче АБО.
9. Суматор називають адаптивним через:
 - а) наявність вектора вхідного сигналу x ;
 - б) наявність вектора настроюваних параметрів α ;
 - в) наявність вектора вихідного сигналу α .

10. Точку мінімуму квадратичного багаточлена методом найшвидшого спуску може шукати мережа:
 - а) проста симетрична повнозв'язна мережа;
 - б) повнозв'язна мережа з нелінійними елементами;
 - в) повнозв'язна мережа без нелінійних елементів.
11. Сутність “навчання” адаптивного суматора методом найшвидшого спуску полягає:
 - а) у зміні вектора у напрямку h ;
 - б) у зміні вектора коефіцієнтів α у напрямку Δ^2 ;
 - в) у зміні вектора коефіцієнтів α у напрямку антиградієнта.
12. У послідовних процедурах розпізнавання віднесення об'єкта до того чи іншого класу здійснюється на основі:
 - а) послідовного перегляду об'єктів навчаючої вибірки;
 - б) послідовного перегляду об'єктів вибірки для розпізнавання;
 - в) послідовного виміру та аналізу значень ознак об'єктів;
 - г) послідовного аналізу кожного з класів.
13. В ієрархічних процедурах розпізнавання віднесення об'єкта до того чи іншого класу здійснюється на основі:
 - а) результатів розпізнавання елементів об'єктів;
 - б) описів ієрархії об'єктів;
 - в) описів ознак об'єктів;
 - г) граф взаємозалежностей ознак об'єктів.
14. У нейронних мережах оберненого розповсюдження:
 - а) при навчанні мережі помилка розповсюджується від вихідного шару до вхідного;
 - б) при навчанні мережі помилка розповсюджується від вхідного шару до вихідного;
 - в) розпізнавання у мережі здійснюється від вихідного шару до вхідного;
 - г) збудження передається від вихідного шару до вхідного.
15. Оператор генетичних алгоритмів, при застосуванні якого інвертується кожний біт в хромосомі з деякою ймовірністю, називається:
 - а) схрещуванням;
 - б) мутацією;
 - в) інверсією;
 - г) ймовірнісною інверсією.
16. Оператор селекції для двох хромосом $C_1 = (c_1^1, c_2^1, \dots, c_n^1)$ та $C_2 = (c_1^2, c_2^2, \dots, c_n^2)$, в результаті застосування якого створю-

ється дві хромосоми $H_1 = (h_1^1, h_2^1, \dots, h_n^1)$ та $H_2 = (h_1^2, h_2^2, \dots, h_n^2)$, де $h_k^1 = (c_k^1)^w \cdot (c_k^2)^{1-w}$, $h_k^2 = (c_k^2)^w \cdot (c_k^1)^{1-w}$, w – випадкове число, називається:

- а) геометричним кросовером;
 - б) мультиплікативним кросовером;
 - в) інверсним кросовером;
 - г) змішаним кросовером.
17. Алгоритм навчання Хеба передбачає:
- а) підсилення ваги зв'язку відповідно до кореляції рівня збудження нейронів;
 - б) підсилення ваги зв'язку відповідно до кореляції образів;
 - в) підсилення ваги зв'язку відповідно до помилки розпізнавання;
 - г) підсилення ваги зв'язку незалежно від кореляції рівня збудження нейронів.
18. Мережа Кохонена використовується для:
- а) побудови логічного виразу;
 - б) прогнозування значень ознак;
 - в) виявлення кластерів у навчальних даних;
 - г) виявлення протиріч у навчальних даних.
19. До мереж прямого поширення відносяться:
- а) карта Кохонена;
 - б) перцептрони;
 - в) мережа Хопфілда;
 - г) перцептрон Розенблата.
20. Навчання з урахуванням попереднього стану мережі здійснюється за допомогою:
- а) карт Кохонена;
 - б) двоскерованої асоціативної пам'яті;
 - в) мережі Хопфілда;
 - г) перцептронів Розенблата.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Беркинблит М. Б. Нейронные сети. — М.: МИРОС, 1993.
2. Васильев В. И., Шевченко А. И. Искусственный интеллект: Проблема обучения распознаванию образов. — Донецк: Изд-во ДонГИИИ, 1997. — 223 с.
3. Галушкин А. И. Теория нейронных сетей. — М.: ИПРЖР, 2000. — 416 с.

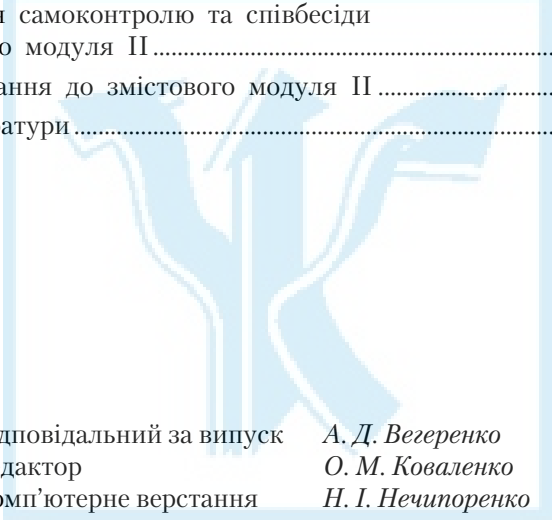
4. Горелик А. Л., Скрипкин В. А. Методы распознавания. — М.: Высш. шк., 1989. — 232 с.
5. Дюк В. А., Самойленко А. Data mining: Учеб. курс. — СПб.: Питер, 2001. — 366 с.
6. Загоруйко Н. Г. Прикладные методы анализа данных знаний. — Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1999. — 270 с.
7. Роберт Каллан. Основные концепции нейронных сетей. — М., 2001. — 289 с.
8. Соколов Е. Н., Вейткявичус Г. Г. Нейроинтеллект. От нейрона к нейрокомпьютеру. — М.: Наука, 1989.
9. Ту Дж. Гонсалес Р. Принципы распознавания образов. — М.: Мир, 1978. — 411 с.
10. Уоссерман Ф. Нейрокомпьютерная техника. — М.: Мир, 1992.

Додаткова

11. Гладун В. П. Процессы формирования новых знаний, София, 1994. — 192 с.
12. Горбань А. Н., Россиев Д. А. Нейронные сети на персональном компьютере. — Новосибирск: Наука, 1996.
13. Карпов О. Н. Технология построения устройств распознавания речи / Днепрпетр. нац. ун-т. — Днепрпетровск, 2001. — 183 с.
14. Медведев В. С., Потемки В. Г. Нейронные сети. MATLAB 6. — М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. — 496 с.
15. Мишулина О. А., Лабинская А. А., Щербинина М. В. Лабораторный практикум по курсу “Введение в теорию нейронных сетей”. — М.: МИФИ, 2000. — 204 с.
16. Нейроинформатика / А. Н. Горбань и др. — Новосибирск: Наука, 1998.
17. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта. — М.: Радио и связь, 1985.
18. Осипов Г. С. Приобретение знаний интеллектуальными системами. — М.: Наука, 1997.
19. Осуга С. Обработка знаний. — М.: Мир, 1989. — 293 с.
20. Поспелов Д. А. Моделирование рассуждений. — М.: Радио и связь, 1989.
21. Приобретение знаний / Под ред. С. Осуги, Ю. Саэки. — М.: Мир, 1990. — 304 с.
22. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. — СПб.: Питер, 2001. — 384 с.

ЗМІСТ

Пояснювальна записка.....	3
Тематика самостійної роботи.....	11
Теми рефератів до змістового модуля I.....	12
Питання для самоконтролю та співбесіди до змістового модуля I.....	12
Тестові завдання до змістового модуля I.....	14
Теми рефератів до змістового модуля II.....	18
Питання для самоконтролю та співбесіди до змістового модуля II.....	19
Тестові завдання до змістового модуля II.....	21
Список літератури.....	24



Відповідальний за випуск	<i>А. Д. Вегеренко</i>
Редактор	<i>О. М. Коваленко</i>
Комп'ютерне верстання	<i>Н. І. Нечипоренко</i>

МАУП

Зам. № ВКЦ-3510
Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)
03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП