


МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП



НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
з дисципліни
“ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ”
(для спеціалістів)

МАУП

Київ 2008

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

Затверджено на засіданні кафедри інформатики та інформаційних
технологій (протокол № 13 від 30.08.07)

Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом



Москалькова Н. М. Навчальна програма дисципліни “Інтелектуальні системи” (для спеціалістів). — К.: МАУП, 2008. — 14 с.

Навчальна програма містить пояснювальну записку, тематичний план, зміст дисципліни “Інтелектуальні системи”, питання для самоконтролю, а також список літератури.

© Міжрегіональна Академія
управління персоналом (МАУП), 2008

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вивчення дисципліни “Інтелектуальні системи” є опанування основ функціонування інтелектуальних систем, набуття навичок використання, інтелектуальних систем для вирішення прикладних завдань, оволодіння засобами проектування та розробки інтелектуальних систем. Протягом курсу будуть розглянуті теоретичні та прикладні питання створення інтелектуальних та експертних систем, моделі та методи вирішення задач, механізми представлення знань та виведення нових знань, зокрема, дедуктивне виведення, методи навчання, а також механізми обробки невизначеності.

Основними завданнями, вивчення дисципліни “Інтелектуальні системи” є:

- дати базове уявлення про сфери застосування інтелектуальних систем;
- сформувані вміння та навички вирішення завдань з використанням інтелектуальних систем;
- розкрити теоретичні, практичні питання створення та застосування інтелектуальних систем, експертних систем;
- вивчити механізми обробки і представлення знань в інтелектуальних системах.

Практичні заняття курсу знайомлять з існуючими програмними системами, в яких реалізовані методи інтелектуальної обробки даних; показують шляхи виконання практичних робіт з реалізації методів обробки знань, що використовуються в інтелектуальних системах; знайомлять із мовами програмування інтелектуальних систем.

Після вивчення дисципліни студент повинен *знати*:

- тенденції та перспективи розвитку інтелектуальних систем;
- принципи побудови та технологію розробки інтелектуальних систем;
- моделі та методи вирішення задач у слабоформалізованих сферах;
- основні поняття інженерії знань;
- моделі представлення та обробки знань;

володіти такими вміннями та навичками:

- використання інтелектуальних систем для вирішення прикладних завдань у різних предметних сферах;

- проектування інтелектуальних систем, експертних систем, баз знань;
- застосування методів вирішення задач у слабоформалізованих сферах;
- формалізації знань за допомогою різних способів представлення знань.

Цей курс базується на вивченні таких дисциплін: “Основи дискретної математики”, “Теорія алгоритмів і математична логіка”, “Організація баз даних та знань”. Для розуміння тематики дисципліни “Інтелектуальні системи” студенти повинні мати знання з основ програмування та алгоритмічних мов, володіти мовами об’єктно-орієнтованого програмування, мати досвід використання систем та інструментальних засобів програмування.

Форма підсумкового контролю знань — залік.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
дисципліни
“ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ”

Змістовий модуль I. Інтелектуальні системи

Тема 1. Концептуальні основи побудови інтелектуальних систем.

Тема 2. Моделі представлення знань.

Тема 3. Основи мови програмування Пролог.

Тема 4. Експертні системи.

Разом годин: 81

ЗМІСТ
дисципліни
“ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ”

Змістовий модуль I. Інтелектуальні системи

Тема 1. Концептуальні основи побудови інтелектуальних систем

Поняття про інтелект. Поняття штучного інтелекту. Поняття про дані та знання. Інтелектуальні задачі. Різні трактовки інтелектуальної діяльності. Визначення штучного інтелекту за М. Мінським. Тест Тьюринга. Білогічні та соціальні моделі інтелекту. Агенти. Філо-

софські аспекти проблеми штучного інтелекту. Можливість існування штучного інтелекту. Проблема безпеки.

Історія штучного інтелекту. Напрями моделювання штучного інтелекту: побудова моделей па основі психофізіологічних даних, моделювання інтелектуальної діяльності за допомогою обчислювальних машин, нейрокібернетика. Ранні дослідження (Н. Мінер, Маку-Каллок, Розенблатт, Саймои, Маккартні, Н. Амосов). Створення експертних систем. LISP — мова програмування для побудови систем штучного інтелекту. PROLOG — мова логічного програмування.

Різні підходи до побудови інтелектуальних систем. Логічний підхід. Структурний підхід. Еволюційний підхід. Імітаційний підхід. Архітектура інтелектуальних систем. Етапи розробки інтелектуальних систем.

Класифікація інтелектуальних систем. Ігрові програми. Системи, що імітують творчі процеси. Інтелектуальні роботи. Експертні системи.

Класифікація задач: класифікація, розпізнання, прогнозування, діагностика, проектування, планування дій. Автоматизація вирішення задач, які складно формалізуються. Етапи вирішення задач. Постановка задач. Задачі в замкненій формі. Задачі класу МР: не детерміновані поліноміальні задачі.

Література [2–4; 8–10; 12; 16; 18; 24; 28; 30; 31; 33; 34]

Тема 2. Моделі представлення знань

Типи знань: декларативні та процедурні, екстенціональні та інтенціональні. Проблема розуміння сенсу як виявлення знані) з даних і сигналів. Неформальні моделі представлення знань.

Формальні моделі представлення знань. Логічна модель представлення знань. Представлення знань у семантичних мережах. Фрейми. Продукційні моделі представлення знань. Модальні логіки Нечіткі знання. Види та природа нечіткості. Теорія нечітких множин Нечітка логіка. Поняття лінгвістичної змінної.

Класифікація методів правдоподібного виведення. Індуктивне узагальнення. Традуктивне виведення. Абдукція. Виведення на основі неповних даних. Обробка невизначеностей. Нейронні мережі. Модель функціонування нейрона головного мозку. З'єднання нейронів. Взаємне гальмування груп нейронів. Поняття формального нейрона. Компоненти штучного нейрона.

Література [4–6; 9–11; 14; 22; 24; 26; 32]

Тема 3. Основи мови програмування Пролог

Дедуктивне виведення. Логічний підхід. Представлення простих фактів у логічних системах. Дедуктивне виведення в логічних моделях та принцип резолюції. Продукційні системи. Компоненти продукційних систем. Стратегії організації пошуку.

Представлення задач у просторі станів. Опис станів. Оператори. Цільові стани. Представлення процесу вирішення задачі за допомогою графів. Планування дій як пошук у просторі можливих дій.

Стратегії пошуку в просторі станів. Процеси пошуку на графі. И/ИЛИ-графи. Процедури сліпого пошуку: метод повного пошуку, пошук у глибину та ширину. Метод гілок та границь. Пошук з урахуванням евристичної інформації. Використання оціночних функцій. Критерії якості роботи методів перебору.

Основи мови програмування Пролог. Інтерпретатор логічних програм. Загальна структура програми. Факти і правила. Предикати. Змінні. Твердження та цілі. Загальні схема роботи програми. Механізм откату. Уніфікація. Правила уніфікації. Відтинання та загальні випадки його використання. Заперечення. Рекурсія. Хвостова рекурсія.

Структури даних мови Пролог. Складені об'єкти даних. Багаторівневі складені об'єкти даних. Списки. Робота зі списками. Дере-ва. Рядкові величини. Динамічні бази даних. Додавання та знищення, збереження та завантаження фактів у динамічну базу даних під час виконання програми.

Література [1; 2; 7; 9; 11; 17; 18; 20; 21; 24; 28; 35]

Тема 4. Експертні системи

Експертні системи. Сутність експертних систем. Життєвий цикл експертної системи. Сфери застосування експертних систем.

Архітектура експертних систем. Компоненти експертних систем. Ізаза знань. Структура знань у базі знань. Машина логічного виведення. Модуль здобуття знань. Модуль пояснення. Діалогова система Ізасмодії з користувачем. Інструментальні засоби розробки експертних систем.

Склад та взаємодія учасників створення та експлуатації експертних систем. Експерт, інженер знань, користувач. Методологія побудови експертних систем. Етапи розробки експертних систем: іден-

тифікація, концептуалізація, формалізація, створення прототипу, тестування, дослідна експлуатація.

Наповнення бази знань. Здобуття та формалізація знань у діалозі з експертом. Експертні знання, об'єктизовані знання, емпіричні знання. Режими взаємодії інженера із знань з експертом-спеціалістом: протокольний аналіз, інтерв'ю, ігрова імітація професійної діяльності. Стратегії проведення інтерв'ю. Методи експертного оцінювання: римжування, попарне порівняння, безпосередня оцінка. Характеристика та режими роботи групи експертів. Обробка експертних оцінок. Системи автоматизованого здобуття знань від експертів. Механізми навчання експертних систем на базі відомих прецедентів.

Література [8; 12; 19; 20; 24; 25; 27; 29; 32–34]

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

1. Демонстрація прикладів інтелектуальних систем.
2. Розробка програм мовою логічного програмування Пролог: робота з рекурсивними структурами даних (списками та деревами):
 - програма реверсу списку;
 - знаходження середньфгаарифметичного листкових вершин бінарного дерева;
 - перевірка впорядкованості бінарного дерева;
 - обчислення глибини бінарного дерева;
 - підрахунок кількості вершин бінарного дерева, значення яких (задовольняють деякому критерію).
3. Розробка програм мовою логічного програмування Пролог: використання для пошуку рішень пошук з поверненням.
4. Розробка програм мовою логічного програмування Пролог: використання для пошуку рішень рекурсії.
5. Розробка програм мовою логічного програмування Пролог: робота з динамічною базою даних.
6. Написання програм вирішення логічних задач мовою логічного програмування Пролог.
7. Використання нейронних мереж для побудови експертних систем.
8. Вирішення задач планування дій.
9. Етапи розробки експертних систем. Концептуалізація. Формалізація та реалізація. Тестування.
10. Демонстрація прикладів експертних систем у різних предметних сферах.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Охарактеризуйте різні визначення поняття “інтелект”.
2. Запропонуйте та аргументуйте власне визначення поняття “інтелект”.
3. Наведіть критичні зауваження щодо тьюрингівського критерію “розумності” комп’ютерної програми.
4. Сформулюйте власні критерії “розумності” комп’ютерної програми.
5. Сформулюйте та поясніть потенційно негативні наслідки штучного інтелекту для суспільства.
6. Охарактеризуйте тенденції та перспективи розвитку інтелектуальних систем, які призначені для автоматичного доведення теорем.
7. Охарактеризуйте тенденції та перспективи розвитку інтелектуальних систем, які призначені для моделювання ігор.
8. Охарактеризуйте тенденції та перспективи розвитку інтелектуальних систем, які призначені для моделювання творчих процесів.
9. Охарактеризуйте тенденції та перспективи розвитку інтелектуальних систем, які призначені для розуміння текстів.
10. Охарактеризуйте тенденції та перспективи розвитку експертних систем.
11. Дайте характеристику інструментальним засобам розробки систем штучного інтелекту.
12. Класифікація задач, для вирішення яких застосовуються системи штучного інтелекту.
13. Представлення задач у просторі станів.
14. Дайте характеристику методам пошуку вирішення задач у просторі станів.
15. Наведіть приклади задач, які можна формалізувати за допомогою представлення у просторі станів.
16. Як оцінити складність пошуку у просторі станів для гри у “хрестики-нулики”, гри у 15, гри у шахти?
17. Намалюйте граф пошуку у просторі станів гри у 8 (для перших 2-х ходів).
18. Запропонуйте функцію евристичного оцінювання станів для гри у 8.
19. Охарактеризуйте критерії оцінювання алгоритму пошуку у просторі станів.

20. Охарактеризуйте підходи до вирішення задач планування дій.
21. Визначте сутність проблеми розпізнання мовлення.
22. У чому полягають переваги та недоліки шаблонних систем розпізнання образів?
23. У чому полягають переваги та недоліки структурним систем розпізнання образів?
24. У чому полягають переваги та недоліки ознакових систем розпізнання образів?
25. Дайте визначення поняття “образ” та його властивостей.
26. Охарактеризуйте етапи обробки зображень.
27. Дайте порівняльну характеристику поняттям “інформація”, “дані”, “факти”, “знання”, “метазнання”.
28. Дайте порівняльну характеристику поняттям “база даних” та “база знань”.
29. Що таке екстенціональні знання?
30. Що таке інтенціональні знання?
31. Природа нечітких та неповних знань.
32. Охарактеризуйте різновиди невизначеностей знань та переваги використання нечітких систем.
33. Дайте визначення нечіткої множини та операцій із нечіткими множинами, нечіткої змінної.
34. Назвіть переваги та недоліки кожної з моделей представлення знань.
35. Що таке декларативні знання?
36. Що таке процедурні знання?
37. Що таке евристичні знання?
38. Що таке експліцитні та імпліцитні знання?
39. Дайте визначення поняття умовної ймовірності.
40. Як умовна ймовірність використовується при логічному виведенні?
41. Формальні моделі представлення знань.
42. Дайте визначення логічної моделі представлення знань.
43. Наведіть приклади використання логічної моделі представлення знань.
44. Що таке фрейм?
45. Як використовуються фрейми для представлення знань?
46. Наведіть приклади використання фреймів.
47. Що таке семантична мережа?
48. Наведіть приклади використання семантичних мереж.

49. Дайте визначення продукційної моделі представлення знань.
50. Наведіть приклади використання продукційних моделей представлення знань.
51. Дайте визначення атрибутивних моделей представлення знань.
52. Наведіть приклади використання атрибутивних моделей представлення знань.
53. Поняття як елемент системи знань.
54. Сформулюйте завдання формування понять.
55. Що таке декларативні мови програмування?
56. Що таке процедурні мови програмування?
57. Наведіть приклади декларативних та процедурних мов програмування.
58. Порівняльна характеристика декларативних та процедурних мов програмування.
59. Використання предикатів у мові логічного програмування Пролог.
60. Використання фактів та правил у мові логічного програмування Пролог.
61. Використання запитів (цілей) у мові логічного програмування Пролог.
62. Змінні. Конкретизація змінних.
63. Зіставлення та уніфікація.
64. Структури програми у мові логічного програмування Пролог.
65. Сформулюйте правило резолюцій для числення предикатів першого порядку та як воно використовується для автоматичного доведення теорем.
66. Опишіть механізм пошуку з поверненням у мові логічного програмування Пролог.
67. Опишіть механізм зіставлення та уніфікації у Пролозі.
68. Основні принципи пошуку з поверненням у мові логічного програмування Пролог.
69. Управління пошуком рішень у мові логічного програмування Пролог.
70. Складені об'єкти даних у мові логічного програмування Пролог.
71. Правила та приклади використання рекурсії у мові логічного програмування Пролог.
72. Припили та приклади використання хвостової рекурсії у мові логічного програмування Пролог.

73. Дерева у мові логічного програмування Пролог: опис та приклади роботи.
74. Списки у мові логічного програмування Пролог: опис та приклади роботи.
75. Динамічні бази даних у мові логічного програмування Пролог: опис та приклади роботи.
76. Динамічні бази даних: завантаження та збереження фактів.
77. Динамічні бази даних: додавання та Знищення фактів.
78. Рядки у мові логічного програмування Пролог: правила роботи та приклади використання.
79. Стандартні предикати введення-виведення у мові логічного програмування Пролог.
80. Наведіть приклади використання прямого та зворотнього ланцюжка міркувань.
81. Дайте характеристику індуктивним методам виведення.
82. Дайте характеристику традитивним методам виведення.
83. Поняття формального нейрона.
84. Назвіть компоненти штучного нейрона.
85. Призначення експертних систем.
86. Архітектура експертних систем.
87. Етапи розробки експертних систем.
88. Основні поняття інженерії знань.
89. Здобуття та формалізація знань у процесі розробки експертної системи.
90. Порівняльний аналіз методів експертного оцінювання

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. *Братко Й.* Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта. — М.: Мир, 1990. — 556 с.
2. *Гаек П., Гавранек Т.* Автоматическое образование гипотез: математические основы общей теории. — М.: Наука, 1983. — 280 с.
3. *Галушкин А. Й.* Теория нейронных сетей. — М.: ИПРЖР, 2000. — 416 с.
4. *Гладун В. П.* Процессы формирования новых знаний. — София, 1994. — 192 с.
5. *Горелик А. Л., Скрипкин В. А.* Методы распознавания. — М.: Высш. шк., 1989. — 232 с.

6. Дюк В. А., Самойленко А. Data mining: Учебный курс. — СПб.: Питер, 2001. — 366 с.
7. Логический подход к искусственному интеллекту / Под ред. Г. П. Гаврилова. — М.: Мир, 1990.
8. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. — М.: Мир, 1991.
9. Люгер Джордж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. — М.: Издат. дом “Вильямс”, 2003. — 865 с.
10. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. — СПб.: Питер, 2001. — 384 с.

Додаткова


11. Вагин В. Н., Головина Е. Ю., Загорянский А. А., Фомина М. В. Достоверные и правдоподобные вывод в интеллектуальных системах. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 704 с.
12. Васильев В. Й., Шевченко А. Й. Искусственный интеллект: Проблема обучения опознаванию образов. — Донецк: Изд-во ДонГИИИ, 1997. — 223 с.
13. Горбань А. Н., Россиев Д. А. Нейронные сети на персональном компьютере. — Новосибирск: Наука, 1996.
14. Загоруйко Н. Г. Прикладные методы анализа данных знаний. — Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1999. — 270 с.
15. Ивахненко А. Г., Мюллер Й. А. Самоорганизация прогнозирующих моделей. — К.: Техника, 1985.
16. Ивахненко Г. И. Системы зрвистической самоорганизации в технической кибернетике. — К.: Техника, 1971.
17. Ин Ц., Соломон Д. Использование Турбо-Пролога. — М.: Мир, 1993. — 221 с.
18. Искусственный интеллект: Справочник: В 3 т. — М.: Радио и связь, 1990.
19. Ларичев О. Й., Мечитов А. Й. и др. Выявление экспертных знаний. — М.: Наука, 1989.
20. Марселлус Д. Программирование экспертных систем на Турбо-Прологе. — М.: Финансы и статистика, 1994.
21. Методическое пособие для выполнения практических работ по языку Пролог: Для студ. физ.-мат. фак. КПУ / Комсомольский на-Амуре гос. педагогический ун-т / О. С. Амосова (сост.). — Комсомольск-на-Амуре: Изд-во КПУ, 2000. — 62 с.

22. *Минский М.* Фрейми для представления знаний. — М.: Энергия, 1979.
23. *Нейроинформатика* / А. Н. Горбань и др. — Новосибирск: Наука, 1998.
24. *Нильсон Н.* Принципы искусственного интеллекта. — М.: Радио и связь, 1985.
25. *Осипав Г. С.* Приобретение знаний интеллектуальными системами. — М.: Наука, 1997.
26. *Осуга С.* Обработка знаний. — М.: Мир, 1989. — 293 с.
27. *Попов Э. В.* Экспертные системы: Решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ. — М.: Наука, 1987. — 288 с.
28. *Поспелов Д. А.* Моделирование рассуждений. — М.: Радио и связь, 1989.
29. *Приобретение знаний* / Под ред. С. Осуги, Ю. Саэки. — М.: Мир, 1990. — 304 с.
30. *Ту Дж. Гонсалес Р.* Принципы распознавания образов. — М.: Мир, 1978. — 411 с.
31. *Уоссерман Ф.* Нейрокомпьютерная техника. — М.: Мир, 1992.
32. *Уотерман Д.* Руководство по экспертным системам. — М.: Мир, 1989.
33. *Хант Э.* Искусственный интеллект. — М., 1978.
34. *Эндрю А.* Искусственный интеллект. — М.: Мир, 1985.
35. *Янсон А.* Турбо-Пролог в сжатом изложении. — М.: Мир, 1991. — 94 с.

МАУП

ЗМІСТ

Пояснювальна записка.....	3
Тематичний план дисципліни	
“Інтелектуальні системи”	4
Зміст дисципліни “Інтелектуальні системи”	4
Тематика практичних та лабораторних занять	7
Питання для самоконтролю	8
Список літератури	11



Відповідальний за випуск *А. Д. Вегеренко*
Редактор *С. М. Толкачова*
Комп'ютерне верстання *К. П. Махія*

МАУП

Зам. № ВКЦ-3550

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)
03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП