Оглавление

Предисловие ....................................................................................................................... 6

Глава 1. Прикладные системы искусственного интеллекта.................. 14
  1.1. Обзор приложений символьлического искусственного интеллекта........17
      1.1.1. Понимание естественного языка и машиный перевод.............18
      1.1.2. Интеллектуальные базы данных
            и вопросно-ответные системы.............................................26
      1.1.3. Экспертные системы и автоматическое доказательство теорем.....28
      1.1.4. Автоматическое управление роботом и распознавание образов........31
      1.1.5. Интеллектуальные игры ..................................................36
  1.2. Место представления знаний в символьическом искусственном
       интеллекте...............................................................................38
      1.2.1. Итеративный характер решения задач..................................38
      1.2.2. Знание и незнание..............................................................40
      1.2.3. Алгоритмы поиска решения и представление знаний................42
  1.3. История искусственного интеллекта.................................................46
      1.3.1. Предыстория искусственного интеллекта.................................47
      1.3.2. Пионерские исследования..................................................49
      1.3.3. Становление и развитие......................................................55
      1.3.4. Научная консолидация и промышленное внедрение..............58
  1.4. Классификация прикладных систем искусственного интеллекта.......61
      1.4.1. Виды знаний........................................................................62
      1.4.2. Классификация по степени использования различных видов
            знаний..................................................................................63
      1.4.3. Классификация по форме представления знаний......................64
      1.4.4. Классификация по виду ответа при решении задач................65
      1.4.5. Классификация по степени универсальности........................66
      1.4.6. Классификация по архитектуре и инструментальным средствам....69
  Практикум.......................................................................................................................71

Глава 2. Представление знаний системами продуктов..................... 79
  2.1. Системы продуктов......................................................................................79
      2.1.1. Терминологические соглашения и содержательная интерпретация...80
      2.1.2. Структура системы неоднородных продуктов...........................83
      2.1.3. Алгоритм работы системы неоднородных продуктов..............87
      2.1.4. Система продуктов как логическое исчисление.......................89
      2.1.5. Игра в «восемь» ....................................................................92
      2.1.6. Крестьянки, волк, коза и капуста............................................93
      2.1.7. Ход конем ..............................................................................95
Глава 3. Алгоритмы поиска решения .................................................. 128
  3.1. Эвристический поиск .......................................................... 130
    3.1.1. Общий алгоритм ......................................................... 131
    3.1.2. Эвристические алгоритмы .......................................... 133
    3.1.3. Оценочная функция .................................................. 135
  3.2. Свойства алгоритма A* ...................................................... 139
    3.2.1. Теорема о состоятельности ......................................... 139
    3.2.2. Сравнение оценочных функций .................................. 142
    3.2.3. Монотонное ограничение .......................................... 144
    3.2.4. Область применимости алгоритма A* ......................... 145
  3.3. Алгоритмы сопоставления с образцом .................................. 146
    3.3.1. Неформальное обсуждение проблемы ......................... 147
    3.3.2. Структуры данных алгоритма Rete ............................ 149
    3.3.3. Соображения по эффективности и реализации ............ 156
  3.4. Поиск на графах И/ИЛИ .................................................... 159
    3.4.1. Граф И/ИЛИ ........................................................... 159
    3.4.2. Алгоритм поиска на графе И/ИЛИ ............................. 161
    3.4.3. Пример применения процедуры поиска на графе И/ИЛИ ... 163
  3.5. Поиск на игровых деревьях ............................................... 166
    3.5.1. Игровые деревья .................................................... 166
    3.5.2. Минимакс ............................................................ 167
    3.5.3. α-β-отсечение ..................................................... 170
    3.5.4. Эффективность α-β-отсечения .................................. 173

Глава 4. Представление знаний формулами исчисления предикатов ... 190
  4.1. Метод резолюций ............................................................. 191
    4.1.1. Формальные теории ............................................... 191
    4.1.2. Выводимость, интерпретация и логическое следование .... 193
    4.1.3. Язык исчисления предикатов первого порядка ............ 199
    4.1.4. Приведение формулы к стандартному виду ............... 202
    4.1.5. Правило резолюции ............................................... 206
    4.1.6. Унификация .......................................................... 208
    4.1.7. Опровержение методом резолюций ............................ 212
    4.1.8. Программная реализация метода резолюций ............... 213
4.2. Стратегии поиска опровержения методом резолюций ........................................... 217
  4.2.1. Полные и неполные стратегии ................................................................. 218
  4.2.2. Хорновские предложения и язык Пролог ................................................. 220
  4.2.3. Извлечение результата (да/нет) .............................................................. 222
  4.2.4. Извлечение результатов (факты) ............................................................ 224
  4.2.5. Извлечение результатов (термы) ............................................................ 224
4.3. Системы дедукции на основе правил .............................................................. 225
  4.3.1. Потеря импликативности ............................................................................. 225
  4.3.2. Размножение литералов .............................................................................. 226
  4.3.3. Естественное направление дедукции ......................................................... 227
  4.3.4. Форма И/ИЛИ .............................................................................................. 228
  4.3.5. Прямая система дедукции .......................................................................... 229
  4.3.6. Обратная система дедукции ...................................................................... 232
  4.3.7. Комбинация прямой и обратной систем ..................................................... 234
  4.3.8. Метазнахождия в системах дедукции ......................................................... 236

Практикум ................................................................................................................. 239

Глава 5. Автоматический синтез программ ............................................................ 244
  5.1. Задача автоматического синтеза программ ..................................................... 244
    5.1.1. Классификация подходов к синтезу программ ........................................... 245
    5.1.2. История развития синтеза программ ......................................................... 247
    5.1.3. Схема дедуктивного синтеза ..................................................................... 250
    5.1.4. Тотальная корректность ............................................................................ 251
    5.1.5. Реализуемость .......................................................................................... 252
  5.2. Дедуктивный синтез программ ..................................................................... 252
    5.2.1. Синтез программы в функциональной форме ........................................... 252
    5.2.2. Синтез блок-схемы .................................................................................. 255
    5.2.3. Синтез невыполнимой программы ............................................................. 257
    5.2.4. Примитивная резолюция ......................................................................... 258
    5.2.5. Синтез циклических программ ................................................................. 259
  5.3. Структурный синтез программ ..................................................................... 262
    5.3.1. Предпосылки и история .......................................................................... 262
    5.3.2. Синтез программ в концептуальных базах знаний ................................... 264
    5.3.3. Семантическая вычислительная сеть ....................................................... 265
    5.3.4. Алгоритм прямой волны ......................................................................... 266
    5.3.5. Предварительная обработка модели предметной области ..................... 267
    5.3.6. Алгоритм синтеза линейных программ ................................................... 268
    5.3.7. Расширения и границы применимости .................................................... 270

Практикум ................................................................................................................. 271

Новые издания по дисциплине «Искусственный интеллект» и смежным дисциплинам ................................................................. 273
Предметный указатель .............................................................................................. 274