

Содержание

<i>Предисловие</i>	5
<i>Предисловие к российскому изданию</i>	8
1. ВВЕДЕНИЕ	10
2. ИЗБРАННЫЕ ЗАДАЧИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	15
2.1. Введение	15
2.2. История искусственного интеллекта	16
2.3. Экспертные системы	18
2.4. Роботика	19
2.5. Преобразование речи и естественного языка	22
2.6. Эвристики и поисковые стратегии	24
2.7. Когнитивистика	26
2.8. Интеллект муравьев	27
2.9. Искусственная жизнь	29
2.10. Боты	31
2.11. Перспективы развития искусственного интеллекта	32
2.12. Примечания	34
3. МЕТОДЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИБЛИЖЕННЫХ МНОЖЕСТВ	35
3.1. Введение	35
3.2. Основные понятия	37
3.3. Аппроксимация множества	45
3.4. Аппроксимация семейства множеств	54
3.5. Анализ таблиц решений	57
3.6. Использование программы LERS	65
3.7. Примечания	72
4. МЕТОДЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ТИПА 1	73
4.1. Введение	73
4.2. Основные понятия и определения теории нечетких множеств	73
4.3. Операции на нечетких множествах	87
4.4. Принцип обобщения	95
4.5. Нечеткие числа	99
4.6. Треугольные нормы и отрицания	108
4.7. Нечеткие отношения и их свойства	120
4.8. Нечеткий вывод	126
4.9. Системы нечеткого вывода	136

4.10. Применение нечетких множеств	148
4.11. Примечания.	170
5. МЕТОДЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ТИПА 2	171
5.1. Введение	171
5.2. Основные определения	172
5.3. След неопределенности	175
5.4. Выделенные нечеткие множества.	178
5.5. Основные операции на нечетких множествах типа 2	180
5.6. Нечеткие отношения типа 2.	185
5.7. Понижение типа	188
5.8. Системы нечеткого вывода типа 2	193
5.9. Примечания	201
6. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И АЛГОРИТМЫ ИХ ОБУЧЕНИЯ	202
6.1. Введение	202
6.2. Нейрон и его модели	203
6.3. Однонаправленные многослойные сети	223
6.4. Рекуррентные сети	247
6.5. Сети с самоорганизацией и конкуренцией	254
6.6. Сети типа ART.	264
6.7. Радиальные сети	269
6.8. Вероятностные нейронные сети	275
6.9. Примечания	278
7. ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АЛГОРИТМЫ	279
7.1. Введение	279
7.2. Задачи оптимизации и эволюционные алгоритмы	280
7.3. Виды алгоритмов, относимых к эволюционным	281
7.4. Особые технологии в эволюционных алгоритмах	326
7.5. Применение эволюционных алгоритмов для проектирования нейронных сетей.	339
7.6. Эволюционные алгоритмы и нечеткие системы	348
7.7. Примечания	359
8. МЕТОДЫ ГРУППИРОВАНИЯ ДАННЫХ.	363
8.1. Введение	363
8.2. Четкие и нечеткие декомпозиции.	365
8.3. Меры удаленности.	368
8.4. Алгоритм HCM	371
8.5. Алгоритм FCM	372
8.6. Алгоритм PCM	374
8.7. Алгоритм Густафсона-Кесселя	375
8.8. Алгоритм FMLE.	377
8.9. Критерии качества группирования	379
8.10. Иллюстрация функционирования алгоритмов группирования данных	380
8.11. Примечания.	382

9. НЕЙРО-НЕЧЕТКИЕ СИСТЕМЫ ТИПА МАМДАНИ, ТАКАГИ-СУГЕНО И ЛОГИЧЕСКОГО ТИПА	383
9.1. Введение	383
9.2. Описание тестовых задач	384
9.3. Нейро-нечеткие системы типа Мамдани	387
9.4. Нейро-нечеткие системы логического типа	404
9.5. Нейро-нечеткие системы типа Такаги-Сугено	424
9.6. Алгоритмы обучения нейро-нечетких систем	431
9.7. Оценивание функционирования нейро-нечетких систем	449
9.8. Примечания	460
10. ЭЛАСТИЧНЫЕ НЕЙРО-НЕЧЕТКИЕ СИСТЕМЫ	461
10.1. Введение	461
10.2. Мягкие треугольные нормы	461
10.3. Параметризованные треугольные нормы	464
10.4. Триггерные треугольные нормы	469
10.5. Эластичные системы	474
10.6. Алгоритмы обучения	477
10.7. Решение тестовых задач	492
10.8. Примечания	502
<i>Литература</i>	<i>503</i>
<i>Предметный указатель</i>	<i>515</i>