

Зміст

Розділ 1. Основні поняття	3
1.1. Поняття штучного інтелекту	3
1.2. Поняття теорії розпізнавання образів.....	4
Питання для самоконтролю	5
Тестові завдання.....	6
Розділ 2. Постановка задачі розпізнавання образів	8
2.1. Розпізнавання образів у задачах керування якістю продукції	15
2.2. Основні означення	19
2.3. Якісний опис задачі розпізнавання	21
2.4. Основні задачі побудови систем розпізнавання.....	23
Питання для самоконтролю	29
Тестові завдання.....	29
Розділ 3. Поняття постановки задач розпізнавання та діагностики	31
3.1. Поняття постановки задачі розпізнавання	31
3.2. Загальні постановки задачі розпізнавання	32
3.3. Математична постановка задачі розпізнавання	35
3.4. Постановка задачі діагностики.....	37
3.5. Гіпотеза компактності	38
3.6. Побудова евристичного алгоритму розпізнавання	39
3.7. Функціональна модель процесу розпізнавання.....	41
3.8. Формалізація процедури розпізнавання.....	43
Питання для самоконтролю	45
Тестові завдання.....	46
Розділ 4. Поняття ознаки	48
4.1. Види ознак	48
4.2. Інформативність ознак.....	51
4.3. Поняття та означення еталона	53
4.4. Сприйняття образів за сукупністю ознак	56
4.5. Відбір інформативних ознак.....	58
4.6. Системи розпізнавання природної мови	60
Питання для самоконтролю	61
Тестові завдання.....	61
Розділ 5. Міри близькості	63
5.1. Поняття ознакового простору.....	63
5.2. Метрика простору ознак.....	63
5.3. Міри близькості для кількісних ознак.....	64
5.4. Міри близькості для бінарних та якісних ознак.....	67

5.5. Поняття матриці близькості	68
5.6. Міри близькості між об'єктами і класами	71
Питання для самоконтролю.....	73
Тестові завдання	73
Розділ 6. Поняття класу	75
6.1. Класи та їхні властивості	76
6.2. Проблема побудови систем розпізнавання.....	78
6.3. Числова класифікація.....	81
6.4. Типи числових класифікацій.....	87
6.5. Інформаційна статистика	88
Питання для самоконтролю.....	90
Тестові завдання	90
Розділ 7. Моделі навчання в розпізнаванні образів	92
7.1. Формальна модель навчання.....	92
7.2. Розпізнавання з навчанням	93
7.3. Суть процедури навчання	94
7.4. Постановка задачі.....	94
7.5. Найкращий стан системи	96
7.6. Алгоритм навчання	97
7.7. Обмежувальна умова на пошук екстремуму	98
7.8. Алгоритм навчання за Байєсом.....	98
7.9. Навчання без учителя.....	102
Питання для самоконтролю.....	106
Тестові завдання	107
Розділ 8. Класифікація методів розпізнавання образів	109
8.1. Принципи класифікації методів розпізнавання образів	109
8.2. Інтенціональні методи	111
8.3. Екстенціональні методи	113
8.4. Класифікація методів розпізнавання, порівняння особливостей їх застосування.....	122
Питання для самоконтролю.....	123
Тестові завдання	124
Розділ 9. Методи класифікації.....	126
9.1. Дерева рішень як метод класифікації	126
9.2. Метод “Випадкового лісу”	137
9.3. Наївний Байєс (ймовірнісні класифікатори).....	140
9.4. Метод k-ближніх сусідів	146
9.5. Метод опорних векторів.....	151

9.6. Інші методи класифікації.....	156
Питання для самоконтролю	158
Тестові завдання.....	158
Розділ 10. Кластеризація як метод розпізнавання	160
10.1. Кластеризація за відстанню в просторі ознак	160
10.2. Ймовірнісні алгоритми розпізнавання	170
10.3. Нечітка кластеризація.....	177
10.4. Кластеризація текстових даних	178
10.5. Об'єднувальні та роз'єднувальні стратегії.....	182
10.6. Модель кластерного аналізу.....	185
10.7. Ієрархічний кластерний аналіз для бінарних об'єктів	189
10.8. Приклад мовою R розпізнавання даних різними методами.....	193
Питання для самоконтролю	198
Тестові завдання.....	198
Розділ 11. Принцип розділення в просторі ознак апіорно заданих класів	200
11.1. Явне задання вирішального правила	200
11.2. R-моделі	201
11.3. Метод розділяючої функції	202
11.4. Випадок двох класів.....	204
11.5. Випадок багатьох класів.....	206
11.6. Приклад розділення множини точок на класи	206
Питання для самоконтролю	211
Тестові завдання.....	211
Розділ 12. Статистичні методи розпізнавання	213
12.1. Задача мінімізації втрат для λ -моделі.....	213
12.2. Метод мінімуму середнього ризику	214
12.3. Метод S-моделі, оснований на критерії мінімаксу.....	216
12.4. Метод S-моделі Неймана–Пірсона	217
12.5. Метод S-моделі, оснований на методі Байеса	219
12.6. Ілюстрація методів S-моделей.....	220
Питання для самоконтролю	221
Тестові завдання.....	221
Розділ 13. Методи, основані на потенціальних функціях	
та принципах голосування	223
13.1. Ідея методу потенціальних функцій.....	223
13.2. Постановка задачі розпізнавання методом потенціальних функцій.....	226
13.3. Алгоритм розпізнавання та умова його зупинки	226
13.4. Приклад розпізнавання методом потенціальних функцій	228

13.5. Методи розпізнавання, які ґрунтуються на принципі голосування	231
13.6. Система опорних множин	231
13.7. Міра близькості Журавльова.....	232
13.8. Моделі розпізнавання за принципом голосування	233
13.9. Алгоритми Г-моделі	234
13.10. Визначення міри близькості неструктурованих текстів	236
Питання для самоконтролю.....	239
Тестові завдання	239
Розділ 14. Основні положення алгебраїчного підходу	242
14.1. Алгебра алгоритмів розпізнавання	243
14.2. Операції над розпізнавальними операторами.....	245
14.3. Постановки задач розпізнавання.....	247
14.4. Постановка задач розпізнавання, коли класи перетинаються	248
Питання для самоконтролю.....	250
Тестові завдання	251
Розділ 15. Нейронні мережі	253
15.1. Перцептрон Розенблатта	253
15.2. Нейромережа зворотного поширення похибки (Back Propagation).....	255
15.3. Delta Bar Delta.....	258
15.4. Extended Delta Bar Delta	260
15.5. Скерований випадковий пошук	260
15.6. Нейронна мережа вищого порядку, або функціонально-пов'язана нейронна мережа	261
15.7. Мережа Кохонена.....	262
15.8. Квантування навчального вектора (Learning VectorQuantization)	265
15.9. Мережа зустрічного поширення (CounterPropagation)	267
15.10. Імовірнісна нейронна мережа.....	270
15.11. Мережа Хопфілда.....	272
15.12. Машина Больцмана	275
15.13. Мережа Хемінга	277
15.14. Двоскерована асоціативна пам'ять	279
15.15. Мережа адаптивної резонансної теорії	282
15.16. Приклад реалізації нейронної мережі мовою R.....	284
15.17. Використання нейронної мережі для розпізнавання цифр	290
15.18. Самоорганізовані карти в R.....	313
Питання для самоконтролю.....	321
Тестові завдання	321
Розділ 16. Асоціативні правила.....	323
16.1. Математична модель асоціативних правил	323

16.2. Пошук асоціативних правил методом Аргіогі.....	326
16.3. Алгоритм “Proliferator-C”	327
16.4. Функціональні залежності	327
16.5. Метод Тігової.....	329
16.6. Практичний приклад пошуку асоціативних правил мовою R	335
Питання для самоконтролю	341
Тестові завдання.....	341
Розділ 17. Фільтри як спосіб кластеризації даних	343
17.1. Метод локалізації “фільтр Маркова” (“гістограмний фільтр”).....	343
17.2. Метод локалізації “фільтр Калмана”	347
17.3. Метод локалізації “частинний фільтр”.....	357
17.4. Графовий метод одночасної локалізації і картографії (graph slam)	365
Питання для самоконтролю	371
Тестові завдання.....	371
Список літератури	373
Додатки. Деякі функції мови R.....	375
Графіки	375
Методи статистичного аналізу.....	376
Регресійний аналіз.....	378
Дисперсійний аналіз.....	379
Факторний аналіз	379
Методи класифікації	380
Аналіз часових рядів	382