

Indice

	Págs.
PREFACIO	17
CAPITULO 1.—INTRODUCCION A LAS TECNICAS DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES	21
1.1. Nociones sobre reconocimiento de patrones y campo de aplicación	21
1.2. Proceso de reconocimiento de patrones	25
1.3. Caso típico	28
1.4. Conceptos básicos en reconocimiento de patrones	44
1.4.1. <i>Definición del problema</i>	44
1.4.2. <i>Fronteras de decisión y funciones discriminantes</i>	46
1.4.3. <i>Problemática en el reconocimiento de patrones</i>	52
1.4.4. <i>Muestra de diseño y muestra de validación</i>	61
1.5. Técnicas de reconocimiento de patrones	63
Referencias	66
PARTE I: DISEÑO DE UN CLASIFICADOR	69
CAPITULO 2.—ESTRUCTURA PROBABILISTICA CONOCIDA ...	71
2.1. Introducción. Teoría bayesiana de la decisión	71
2.2. Optimización en reconocimiento de patrones	76
2.3. Funciones discriminantes	79
2.4. Distribución Exponencial	82
2.5. Distribución Binomial	86
2.6. Distribución Normal	90
2.6.1. <i>Distribución normal unidimensional</i>	90
2.6.2. <i>Distribución normal multivariante</i>	91
2.6.3. <i>Clasificador general</i>	93

2.6.4. Clasificador con idéntica variabilidad infraclásica	96
2.6.5. Clasificador sin correlación intraclásica	99
2.6.6. Clasificador «natural»	101
2.7. Conclusión	104
CAPITULO 3.—CLASIFICACION SUPERVISADA. METODOS PARAMETRICOS	107
3.1. Introducción. Estimación de parámetros	107
3.2. Método de la máxima verosimilitud	109
3.2.1. Principio general	109
3.2.2. Distribuciones exponencial y binomial	110
3.2.3. Distribución normal multivariante. Promedio desconocido	113
3.2.4. Distribución normal multivariante. Caso general	115
3.3. Diseño de un clasificador. Método de la máxima verosimilitud. Ejemplo	118
3.4. Método de la estimación bayesiana	122
3.4.1. Principio general	122
3.4.2. Distribución normal unidimensional. Promedio desconocido	125
3.4.3. Distribución normal multivariante. Vector promedio desconocido	133
3.5. Diseño de un clasificador. Método de la estimación bayesiana. Ejemplo	138
3.6. Eliminación de patrones espúreos	142
3.6.1. Introducción	142
3.6.2. Estadísticos conocidos	143
3.6.3. Estadísticos estimados	147
3.6.4. Patrones no asignados	151
3.7. Conclusión	153
Referencias	154
CAPITULO 4.—CLASIFICACION SUPERVISADA. METODOS NO PARAMETRICOS	157
4.1. Introducción	157
4.2. Método de los K-patrones más próximos	157
4.3. Método de Parzen	160
4.3.1. Introducción. Funciones potenciales	160

4.3.2.	<i>Ventana de Parzen</i>	164
4.3.3.	<i>Elección de la forma de una función potencial</i>	169
4.3.4.	<i>Tipos de funciones potenciales más usuales</i>	170
4.4.	Caso comparativo de los métodos de K-patrones y de Parzen.	172
4.5.	Caso binario. Método de las expansiones de series	190
4.5.1.	<i>Introducción</i>	190
4.5.2.	<i>Expansión ortonormal</i>	191
4.5.3.	<i>Expansión de Rademacher-Walsh</i>	199
4.5.4.	<i>Expansión de Bahadur-Lazarsfeld</i>	205
4.5.5.	<i>Expansión de Chow</i>	213
4.6.	Caso binario. Análisis comparativo de los métodos de las expansiones de series	217
	Referencias	219

CAPITULO 5.—CLASIFICACION SUPERVISADA. FUNCIONES DISCRIMINANTES. LEY NORMAL

221

5.1.	Introducción	221
5.2.	Clasificador de Fisher	222
5.3.	Hipótesis contempladas	225
5.4.	Ejemplo	228
5.5.	Test de fiabilidad	231
5.6.	Conclusión	232
	Referencias	232

CAPITULO 6.—CLASIFICACION SUPERVISADA. FUNCIONES DISCRIMINANTES. TECNICAS HEURISTICAS

235

6.1.	Introducción	235
6.2.	Breves consideraciones matemáticas	236
6.3.	Método heurístico del Incremento Fijo	240
6.3.1.	<i>Incremento fijo. Caso biclásico</i>	240
6.3.2.	<i>Incremento fijo. Caso multiclásico</i>	247
6.4.	Método del Gradiente. Caso biclásico	250
6.5.	Análisis comparativo de los métodos del incremento fijo y del gradiente	260
6.6.	Método de la menor distancia	272
	Referencias	276

CAPITULO 7.—CLASIFICACION SUPERVISADA. FUNCIONES DISCRIMINANTES. PROGRAMACION MATEMATICA	277
7.1. Funciones discriminantes. Problemática	277
7.2. Regiones linealmente separables	280
7.3. Regiones no linealmente separables	282
7.4. Criterios de minimización del error en la clasificación	285
7.5. Discriminación «Piecewise»	287
7.6. Sistema DHMIP	291
7.6.1. <i>Características del modelo discriminante con penalización</i>	291
7.6.2. <i>Resultados numéricos</i>	299
 CAPITULO 8.—CLASIFICACION SUPERVISADA. FUNCIONES DISCRIMINANTES. PROGRAMACION MATEMATICA (Cont.). SISTEMA DISMIP	 305
8.1. Discriminación biclásica. Justificación	305
8.2. Modelo discriminante con penalización	306
8.3. Variantes del sistema	310
8.4. Dimensiones del problema	312
8.5. Estimación del tamaño de la muestra	313
8.6. Solución básica	317
8.7. Soporte de ordenador. Operativa	318
8.8. Resultados numéricos	323
8.9. Conclusión	350
Referencias	351
 CAPITULO 9.—CLASIFICACION SUPERVISADA. RECONOCIMIENTO SECUENCIAL DE PATRONES	 353
9.1. Introducción	353
9.2. Clasificador SPRT	354
9.2.1. <i>Descripción</i>	354
9.2.2. <i>Distribución binomial</i>	358
9.2.3. <i>Distribución normal</i>	364
9.3. Clasificador MSPRT	369
9.4. Análisis comparativo	373
Referencias	378

CAPITULO 10.—CLASIFICACION NO SUPERVISADA	379
10.1. Introducción	379
10.2. El problema de la identificabilidad	380
10.3. Método de la máxima verosimilitud	382
10.4. Aplicación a la distribución normal multivariante	386
10.4.1. Promedio desconocido	386
10.4.2. Ejemplo	390
10.4.3. Caso general	394
10.5. Algoritmo Isodata	397
10.6. Conclusión	399
Referencias	400
PARTE II: ANALISIS CLUSTER	403
CAPITULO 11.—INTRODUCCION AL ANALISIS CLUSTER	405
11.1. Objetivo del análisis cluster	405
11.2. Características de las medidas de similitud	409
11.3. Tipos de medidas de similitud interpatrones	413
11.4. Tipos de técnicas de análisis cluster	423
Referencias	428
CAPITULO 12.—TECNICAS DE ANALISIS CLUSTER DE REAGRU- PAMIENTO	431
12.1. Nociones generales	431
12.2. Distancia euclídea. Traza de la matriz S_w	435
12.3. Distancia de Mahalanobis	440
12.4. Determinante de la matriz S_w	440
12.5. Otros criterios invariantes	442
12.6. Resumen de criterios de optimización	443
12.7. Normas para el reagrupamiento	445
12.8. Proceso iterativo	451
12.8.1. Selección del criterio optimizador	452
12.8.2. Optimización del criterio J_1	455
12.8.3. Optimización del criterio J_5	460
12.9. Caso práctico comparativo	473
Referencias	478

CAPITULO 13.—TECNICAS DE ANALISIS CLUSTER JERARQUI- CO. MEDIDAS EUCLIDEAS DE SIMILITUD	479
13.1. Nociones generales	479
13.2. Estrategia de la distancia mínima	484
13.3. Estrategia de la distancia máxima	492
13.4. Estrategia de la distancia promedio ponderado	502
13.5. Estrategia de la distancia promedio no ponderado	510
13.6. Estrategia de la distancia prototipo	515
13.7. Estrategia de la distancia mediana	526
13.8. Análisis comparativo de las estrategias euclídeas	533
13.9. Estimación del número de grupos a formar	538
Referencias	547
CAPITULO 14.—TECNICAS DE ANALISIS CLUSTER JERARQUI- CO (Cont.). MEDIDA CUALITATIVA DE SIMILITUD: COEFI- CIENTE DE CORRELACION	549
14.1. Nociones generales	549
14.2. Operativa del análisis cluster jerárquico aglomerativo	550
14.3. Estrategia del coeficiente de correlación promedio	553
14.4. Estrategia de la covarianza acumulada	560
14.5. Estrategia aditiva	570
Referencias	574
CAPITULO 15.—TECNICAS DE ANALISIS CLUSTER JERARQUI- CO (Cont.). MEDIDA DE SIMILITUD DE MAHALANOBIS	575
15.1. Nociones generales	575
15.2. Normas para el agrupamiento	576
15.3. Operativa del análisis cluster jerárquico aglomerativo	579
15.4. Caso práctico	583
15.5. Análisis de las estrategias euclídeas y de Mahalanobis	590
15.6. Método de la función de probabilidad	596
Referencias	601
CAPITULO 16.—TEORIA DE GRAFOS	603
16.1. Nociones generales. Utilidad	603
16.2. Matriz de similitud. Operativa	605

16.3. Caso práctico	609
Referencias	615
CAPITULO 17.—TECNICAS DE ANALISIS CLUSTER TIPOLOGICO	617
17.1. Objetivo general y diferencias con otras técnicas de análisis cluster	617
17.2. Estimación de la característica más discriminante	619
17.3. Endograma discriminante. Test de fiabilidad	623
17.4. Operativa en la estratificación tipológica. Caso práctico	630
17.5. Conclusión	633
Referencias	634
APENDICE: Algebra Matricial	637
A.1. La matriz	637
A.2. Operaciones matriciales elementales	639
A.3. Multiplicación de matrices	640
A.4. Trasposición y determinantes	641
A.5. Inversión de matrices y sistema de ecuaciones	644
A.6. Autovalores y autovectores	646
Referencias	654
Tablas estadísticas	655
Bibliografía	665
Índice alfabético	679



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 CENTRO DE MEDIOS
 BIBLIOTECA