

Índice general

PRÓLOGO	IX
INTRODUCCIÓN	XI
I. TÉCNICAS FUNDAMENTALES	1
1. INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	3
1.1. Definición de Inteligencia Artificial	3
1.2. Áreas de aplicación	4
1.3. Origen y evolución de la Inteligencia Artificial	4
Bases de la IA moderna	4
Definición del campo: conferencia de Dartmouth y los años dorados	5
Las conquistas de los micro-mundos	6
Años de crítica y madurez: los difíciles años setenta	6
Etapa de expansión: los años ochenta	7
Estado actual	7
2. BÚSQUEDA HEURÍSTICA	9
2.1. <i>Simulated Annealing</i>	9
Problemas combinatoriales	9
Relajación estocástica	10
2.2. Algoritmo A^*	17
Concepto de heurística	17
Algoritmo A^* sobre grafos	21
Admisibilidad de A^*	23
Variantes de A^*	27
2.3. Juegos: $\alpha - \beta$ y MTD-f	30
Búsquedas MINIMAX y $\alpha - \beta$	30
Algoritmo MTD-f	36

2.4.	Satisfacción de restricciones	41
	Grafos de restricciones	41
	<i>Backtracking</i> y <i>backjumping</i>	44
	Propagación de restricciones	47
2.5.	Ejercicios	53
2.6.	Referencias bibliográficas	54
3.	REPRESENTACIÓN E INFERENCIA	57
3.1.	Representación mediante lógica	57
	La inferencia automática en lógica	59
	Sistemas de programación lógica: el lenguaje PROLOG	67
3.2.	Sistemas de reglas	69
	Inferencia en sistemas de reglas	69
	CLIPS: un entorno de desarrollo de sistemas basados en reglas	71
3.3.	Lógica fuzzy	74
	Introducción	74
	Conjuntos <i>fuzzy</i>	75
	Fundamentos de la lógica difusa	80
	Sistemas expertos difusos	84
3.4.	Ejercicios	88
3.5.	Referencias bibliográficas	88
4.	APRENDIZAJE	91
4.1.	Redes neuronales	91
	Perceptrones	91
	Memorias asociativas	105
	Mapas auto-organizativos (SOMs)	114
4.2.	Aprendizaje bayesiano	119
	Bayes Naïf	119
	Modelos ocultos de Markov (HMMs)	123
4.3.	Aprendizaje de árboles de decisión	136
4.4.	Aprendizaje evolutivo	140
	De la inspiración biológica al modelo computacional	141
	Aplicación de algoritmos evolutivos	143
	Representación de las soluciones	147
	Operadores de cruce	148
	Operadores de mutación	149
	Operadores de selección	150
4.5.	Ejercicios	150

4.6.	Referencias bibliográficas	152
II.	ÁREAS DE APLICACIÓN	155
5.	PLANIFICACIÓN Y SCHEDULING	157
5.1.	Planificación	157
	Definición de planificación	157
	Planificación clásica	158
	Planificación como búsqueda en el espacio de estados	164
	Planificación como búsqueda en el espacio de planes	168
	Planificación disyuntiva	174
	Planificación como satisfacción de restricciones	179
5.2.	Scheduling	183
	Definición de <i>scheduling</i>	183
	Tipología de problemas de <i>scheduling</i>	185
	<i>Job-Shop scheduling</i> . Aproximaciones	187
	Técnicas de optimización	188
	Técnicas de aproximación basadas en Inteligencia Artificial	189
	Conceptos sobre redes de restricciones	190
	Técnicas de satisfacción de restricciones	192
	Técnicas de clausura: deducción y propagación	193
	Heurísticas y medidas de textura	193
	Métodos de búsqueda local	194
5.3.	Ejercicios	196
5.4.	Referencias bibliográficas	196
6.	LENGUAJE NATURAL	199
6.1.	Introducción	201
	Pasos en el proceso de análisis	201
	Problemáticas en el lenguaje	205
6.2.	Análisis morfológico	206
	Características morfológicas	207
	Algoritmo de análisis morfológico	208
6.3.	Análisis sintáctico	208
	Gramáticas y árboles sintácticos	209
	Tratamiento de la ambigüedad	211
	Análisis sintáctico descendente	213
	Análisis ascendente	216
	Redes de transición	220
6.4.	Comprensión del lenguaje natural	225

6.5.	Análisis semántico	226
	Forma lógica	227
	Composicionalidad	229
	Construcción de la forma lógica	230
	Ambigüedad en el análisis semántico	232
	Gramáticas semánticas	238
6.6.	Análisis pragmático e integración del discurso	239
	Integración del discurso	239
	Comprensión del lenguaje natural	241
6.7.	Ejercicios	241
6.8.	Referencias bibliográficas	244
7.	VISIÓN ARTIFICIAL	245
7.1.	Restauración de imágenes	245
	Formulación del problema	245
	Restauración estocástica	248
7.2.	Extracción de características	250
	Características de contorno	250
	Características de región	261
7.3.	Segmentación	277
	Segmentación de contornos	277
	Segmentación de regiones	282
7.4.	Reconocimiento de objetos	289
	Métodos de <i>bitmap</i>	289
	Métodos de búsqueda	294
7.5.	Ejercicios	301
7.6.	Referencias bibliográficas	304
8.	ROBÓTICA	307
8.1.	Introducción a los sistemas robóticos	307
	¿Qué es un robot?	307
	Revisión histórica	308
	El paradigma reactivo	310
8.2.	Sensores	313
	Medición de la posición del robot	313
	Sensores de localización	314
	Sensores de proximidad	315
8.3.	Visión para robots	319
	Detección de características	319

	Obtención de la profundidad mediante visión estéreo	320
8.4.	Planificación de trayectorias	327
	Representación del espacio de configuración	327
	Geometría del robot	329
	Planificación basándose en grafos	334
	Campos de potencial	336
	Navegación topológica	340
8.5.	Navegación evitando obstáculos	345
	El enfoque de la ventana dinámica	346
8.6.	Localización y construcción de mapas	350
	Localización del robot	350
	Construcción de mapas	352
8.7.	Áreas de aplicación	356
	Guías robóticos	356
	Robocup	357
	Sistemas de ayuda a la conducción	358
8.8.	Ejercicios	359
8.9.	Referencias bibliográficas	360
	BIBLIOGRAFÍA	361
	ÍNDICE ALFABÉTICO	367