

Índice general

1 INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS BASADOS EN CONOCIMIENTO	1
1.1 Breve Historia de la Inteligencia Artificial.	1
1.2 La Ingeniería de Conocimiento.	10
1.3 Características de los Sistemas Basados en Conocimiento.	12
1.3.1 Arquitectura de los sistemas basados en conocimiento.	13
1.3.2 Ventajas y limitaciones de los sistemas basados en conocimiento.	15
1.4 El Conocimiento y su Contexto.	17
1.5 Representación del Conocimiento.	19
1.5.1 Esquemas lógicos.	23
1.5.2 Redes semánticas.	25
1.5.3 Sistemas de producción.	30
1.5.4 Marcos.	36
Bibliografía	43
2 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO	49
2.1 Del Principio hasta la Crisis de la IC.	49
2.2 Buchanan y su Modelo de Ciclo de Vida.	52
2.3 El Cuello de Botella de la Adquisición de Conocimiento.	55
2.4 El Nivel de Conocimiento.	57
2.5 KBS Live Cycle (KLIC).	62
2.6 Los Primeros Pasos hacia las Técnicas de Modelado.	65
2.6.1 Métodos de limitación de roles.	65

2.6.2	Las tareas genéricas y las estructuras de tareas.	67
2.7	Bases Metodológicas en la IS.	71
2.7.1	Modelo de construcción de prototipos.	71
2.7.2	Modelo de desarrollo en espiral.	72
2.7.3	Desarrollo orientado a la reutilización.	74
2.8	Metodologías Basadas en el Modelado de Conocimiento.	75
2.8.1	La IC como actividad de modelado.	76
2.8.2	CommonKADS.	78
2.8.3	MIKE: Model-based and incremental knowledge engineering.	84
2.8.4	Protégé.	88
2.8.5	Otras metodologías.	92
	Bibliografía	94
3	INTRODUCCIÓN A COMMONKADS	103
3.1	Principios Básicos de la Metodología.	103
3.2	El Conjunto de Modelos de CommonKADS.	105
	Bibliografía	103
4	ANÁLISIS DE VIABILIDAD E IMPACTO: MODELADO DEL CONTEXTO EN COMMONKADS	111
4.1	Por Qué es Necesario Analizar la Organización.	111
4.2	Una Visión General del Análisis Contextual.	112
4.3	Análisis de Viabilidad: Modelado de la Organización.	113
4.3.1	Formulario OM-1: contexto organizacional, problemas y soluciones.	114
4.3.2	Formulario OM-2: descripción del área de interés de la organización.	115
4.3.3	Formulario OM-3: descomposición del proceso de negocio.	117
4.3.4	Formulario OM-4: activos de conocimiento.	118
4.3.5	Formulario OM-5: Análisis de viabilidad.	118
4.3.6	Un Caso de Estudio: Detección de Fallos en Instalaciones Domóticas. Modelo de la Organización.	119
4.4	Análisis de Impactos y Mejoras: Modelado de las Tareas y los Agentes.	135
4.4.1	Formulario TM-1: análisis de tareas.	136
4.4.2	Formulario TM-2: análisis de los cuellos de botella del conocimiento.	139

4.4.3	Formulario AM-1: descripción de los agentes.	141
4.4.4	Formulario OTA-1: recomendaciones y acciones.	142
4.4.5	Un Caso de Estudio: Detección de Fallos en Instalaciones Domóticas. Modelos de Tareas y Agentes.	142
4.5	Directrices para la Realización del Modelado Contextual.	145
	Bibliografía	151
5	EL MODELO DE CONOCIMIENTO	155
5.1	Introducción.	155
5.2	El Modelo de Conocimiento en CommonKADS.	156
5.3	Estructura del Modelo de Conocimiento.	158
5.4	Conocimiento del Dominio.	159
5.4.1	Especificación del esquema del dominio.	160
5.4.1.1	Conceptos.	160
5.4.1.2	Relaciones.	165
5.4.1.3	Tipos de reglas.	168
5.4.1.4	Modularización y reutilización de conocimiento en el esquema del dominio.	171
5.4.2	La Base de conocimiento.	172
5.4.3	Representación del esquema del dominio en Protégé-2000.	174
5.4.3.1	Clases, propiedades e instancias.	174
5.4.3.2	Relaciones.	181
5.4.3.3	Modularización y reutilización.	183
5.4.3.4	Un proyecto en Protégé-2000.	184
5.4.4	Ontologías.	186
5.4.4.1	Principios para el desarrollo de ontologías.	189
5.4.4.2	Ontologías existentes y librerías de ontologías.	190
5.4.5	Extensión de CommonKADS para el desarrollo de ontologías.	192
5.5	Conocimiento sobre Inferencias.	195
5.5.1	Inferencias y roles de conocimiento.	196
5.5.2	Funciones de transferencia.	201
5.5.3	Diagramas de inferencias.	203
5.6	Conocimiento sobre Tareas.	206
5.6.1	Tareas.	208
5.6.2	Métodos de las tareas.	209

5.7	Comparación entre el Modelo de Conocimiento y otros Planteamientos.	213
	Bibliografía	214
6	LIBRERÍA DE TAREAS Y MÉTODOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	221
6.1	Introducción.	221
6.2	Clasificación.	223
6.3	Valoración.	227
6.4	Diagnóstico.	229
6.5	Monitorización.	232
6.6	Predicción.	233
6.7	Síntesis.	234
6.8	Diseño.	234
6.9	Configuración.	235
6.10	Asignación.	239
6.11	Planificación.	240
6.12	Programación temporal de carga de trabajos.	241
6.13	Métodos de resolución de problemas.	243
6.13.1	Arquitectura de los métodos de resolución de problemas.	244
6.13.2	Librerías de métodos de resolución de problemas.	244
	Bibliografía	245
7	CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE CONOCIMIENTO	249
7.1	Introducción.	249
7.2	Identificación del conocimiento.	250
7.3	Especificación del conocimiento.	252
7.4	Refinamiento del conocimiento.	255
7.5	Documentando el MC	256
7.6	Un caso de estudio: Construcción de un modelo de conocimiento para un SBC sobre domótica.	256
7.6.1	Representación del esquema del dominio en Protégé-2000.	264
7.6.2	Representación de la base de conocimiento en Protégé-2000.	271
	Bibliografía	275

8 EL MODELO DE COMUNICACIÓN	279
8.1 El Modelo de Comunicación.	279
8.1.1 El plan de comunicaciones.	281
8.1.2 Las transacciones.	282
8.1.3 Especificación del intercambio de información.	283
8.2 Verificación y Validación del Modelo de Comunicación.	288
8.3 Cómo Balancear el Modelo de Comunicación. Recomendaciones.	289
8.4 El Proceso de Construcción del Modelo de Comunicación.	291
8.5 Un Caso de Estudio: Detección de Fallos en Instalaciones Domóticas. Modelo de Comunicación.	291
Bibliografía	294
9 EL MODELO DE DISEÑO	299
9.1 Introducción. ¿Qué Entendemos por Diseño?	299
9.1.1 Diseño y calidad.	300
9.2 El Modelo de Diseño en CommonKADS.	303
9.3 Relaciones y Dependencias con otros Modelos.	306
9.3.1 Modelo de organización.	307
9.3.2 Modelo de tareas.	309
9.3.3 Modelo de agentes.	309
9.3.4 Modelo de comunicación.	310
9.3.5 Modelo de conocimiento.	311
9.4 Diseño con Conservación de la Estructura.	311
9.5 El Proceso de Diseño.	313
9.6 Primer Paso: Diseño de la Arquitectura del Sistema.	315
9.6.1 Arquitectura global del sistema.	316
9.6.2 Arquitectura del modelo de la aplicación.	318
9.7 Segundo Paso: Selección de la Plataforma de Implementación.	320
9.8 Tercer Paso: Especificación de los Componentes de la Arquitectura.	324
9.8.1 El controlador.	324
9.8.2 Modelo de la aplicación: Las tareas.	325
9.8.3 Modelo de la aplicación: Los métodos de las tareas.	326
9.8.4 Modelo de la aplicación: Inferencias.	326
9.8.5 Modelo de la aplicación: Los métodos de las inferencias.	327
9.8.6 Modelo de la aplicación: Roles dinámicos.	329
9.8.7 Modelo de la aplicación: Roles estáticos.	329

9.8.8	Modelo de la aplicación: Bases de conocimiento.	330
9.8.9	Modelo de la aplicación: Construcciones del dominio.	330
9.8.10	Vistas.	331
9.9	Cuarto Paso: Especificación de la Aplicación sobre la Arquitectura.	332
9.9.1	Paso 4a: Proyectar la información de los modelos de análisis.	332
9.9.2	Paso 4b: Añadir detalles específicos de diseño.	334
9.10	Diseño de Prototipos.	337
9.10.1	Prototipo del proceso de razonamiento.	337
9.10.2	Prototipo de la interfaz de usuario.	338
9.11	Arquitecturas Distribuidas.	338
9.12	Directrices para la Realización del Modelo de Diseño.	340
	Bibliografía	340
10	TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO	343
10.1	Introducción.	343
10.2	Escenarios Generales de Adquisición de Conocimiento.	346
10.3	Técnicas Manuales de Adquisición de Conocimiento.	348
10.3.1	Las entrevistas.	348
10.3.2	El análisis de protocolos.	358
10.3.3	Los cuestionarios.	363
10.3.4	La observación directa.	364
10.3.5	Extracción de curvas cerradas.	365
10.4	Técnicas Semiautomáticas de Adquisición de Conocimiento.	366
10.4.1	Técnicas de escalamiento psicológico.	366
10.4.1.1	Escalamiento multidimensional (EMD).	367
10.4.1.2	Análisis de clusters.	369
10.4.2	La teoría de constructos personalizados y el emparrillado.	372
10.5	Técnicas Automáticas para la Adquisición de Conocimiento.	378
10.6	Adquisición de Conocimiento a partir de un Grupo de Expertos.	380
10.7	Tipos de Conocimiento y Técnicas de Adquisición.	387
	Bibliografía	389
11	EVALUACIÓN DE SISTEMAS BASADOS EN CONOCIMIENTO	395
11.1	Introducción.	395

11.2 Verificación de Sistemas Basados en Conocimiento.	398
11.2.1 Verificación del cumplimiento de las especificaciones.	398
11.2.2 Verificación de los mecanismos inferenciales.	399
11.2.3 Verificación de la base de conocimiento.	400
11.2.3.1 Verificación de la consistencia.	400
11.2.3.2 Verificación de la completitud.	403
11.2.4 Herramientas para la verificación de sistemas basados en conocimiento.	404
11.3 Validación de Sistemas Basados en Conocimiento.	406
11.3.1 Tipos de validación según el criterio de referencia estándar y el tipo de datos.	409
11.3.1.1 La validación contra los expertos.	410
11.3.1.2 La validación contra el problema.	411
11.3.1.3 Validación según el tipo de casos utilizados.	413
11.3.2 Métodos de validación.	413
11.3.2.1 Métodos de validación cualitativos.	413
11.3.2.2 Métodos de validación cuantitativos.	417
11.3.3 Consideraciones finales.	429
Bibliografía	430
A MODELO DE CONOCIMIENTO PARA EL CASO DE ESTU- DIO	437
1.1 El caso de estudio propuesto por Buchanan.	48
1.2 El caso de estudio en un sistema computacional.	60
1.3 El caso de estudio en el nivel de conocimiento.	70
1.4 El caso de estudio en el diagnóstico (A) y el diseño (B). Los componentes, los tareas y los métodos.	73
1.5 El caso de estudio en el nivel de conocimiento.	75
2.1 El caso de estudio en el nivel de conocimiento.	81
2.2 El caso de estudio en el nivel de conocimiento.	82
2.3 El caso de estudio en el nivel de conocimiento.	84
2.4 El caso de estudio en el nivel de conocimiento.	87
2.5 El caso de estudio en el nivel de conocimiento.	92
3.1 El caso de estudio en el nivel de conocimiento.	100