

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1 Ventajas de los Sistemas Expertos | 3 |
| 1.2 Los Sistemas Expertos y su Entorno | 5 |
| 2. Tecnología para el Desarrollo de Sistemas Expertos | 7 |
| 2.1 Lenguajes de Representación del Conocimiento | 7 |
| 2.1.1 Reglas | 8 |
| 2.1.1.1 Representación del Conocimiento Mediante Reglas | 8 |
| 2.1.1.2 Mecanismos de Inferencia para Reglas | 10 |
| 2.1.2 Frames | 13 |
| 2.1.3 Otras Formas de Representación | 20 |
| 2.2 Componentes que Forman un Sistema Experto | 22 |
| 2.3 Herramientas para el Desarrollo de Sistemas Expertos | 25 |
| 3. Proyectos | 29 |
| 3.1 Introducción | 29 |
| 3.2 Tipo de Aplicación Diagnostico Proyecto Extra | 31 |
| 3.2.1 Planteamiento y Objetivo del Proyecto | 31 |
| 3.2.2 Condiciones Marco | 33 |
| 3.2.3 Desarrollo del Proyecto | 33 |
| 3.2.4 Solución Técnica | 35 |
| 3.2.4.1 Sinopsis | 35 |
| 3.2.4.2 Parámetros Médicos – Clínicos | 36 |
| 3.2.4.3 Abstracción de Datos | 38 |
| 3.2.4.4 Reglas para la Descripción de Complicaciones | 42 |
| 3.2.4.5 Generación de Hipótesis | 45 |
| 3.2.4.6 Valoración y Determinación del Estado de las Hipótesis | 45 |
| 3.2.4.7 Tratamiento del Tiempo | 47 |
| 3.2.4.8 Resultad | 48 |
| 3.2.5 Aplicación | 49 |
| 3.3 Tipo de Aplicación Diagnostico: Proyecto BS-DIAG | 54 |
| 3.3.1 Planteamiento y Objetivo del Proyecto | 54 |
| 3.3.2 Condiciones Marco | 59 |
| 3.3.3 Desarrollo del Proyecto | 60 |
| 3.3.4 Solución Técnica | 63 |
| 3.3.4.1 Sinopsis | 63 |
| 3.3.4.2 Estrategia del Diagnostico | 65 |
| 3.3.4.3 Representación del Conocimiento | 66 |
| 3.3.4.4 Mecanismo de Inferencia | 71 |
| 3.3.4.5 Componentes de Adquisición | 72 |
| 3.3.4.6 Ingeniería del Conocimiento | 73 |
| 3.3.4.7 Resultado de la Solución Técnica | 74 |
| 3.3.5 Aplicación | 74 |
| 3.4 Tipo de Aplicación Diagnostico: Proyecto MegaFilEx | 76 |
| 3.4.1 Planteamiento y Objetivo del Proyecto | 76 |
| 3.4.2 Condiciones Marco | 78 |
| 3.4.3 Desarrollo del Proyecto | 78 |
| 3.4.4 Solución Técnica | 79 |
| 3.4.4.1 Sinopsis | 79 |

| | |
|--|-----|
| 3.4.4.2 Primera Versión | 79 |
| 3.4.4.3 Segunda Versión | 84 |
| 3.4.4.4 Tercera Versión | 89 |
| 3.4.4.5 Resultado | 95 |
| 3.4.4.6 Aplicación | 98 |
| 3.5 Tipo de Aplicación Configuración: Proyecto ExTel | 102 |
| 3.5.1 Planteamiento y Objetivo del Proyecto | 102 |
| 3.5.2 Condiciones Marco | 103 |
| 3.5.3 Desarrollo del Proyecto | 104 |
| 3.5.4 Soluciones Técnicas | 105 |
| 3.5.4.1 Sinopsis | 105 |
| 3.5.4.2 Representación del Conocimiento | 108 |
| 3.5.4.3 Funciones de ExTel | 109 |
| 3.5.4.4 Mantenimiento de la Base de Conocimiento | 111 |
| 3.5.5 Aplicación | 111 |
| 3.5.6 Perspectiva | 114 |
| 3.6 Tipo de Aplicación Configuración: Proyecto PROoVER | 115 |
| 3.6.1 Planteamiento y Objetivo del Proyecto | 115 |
| 3.6.2 Condiciones de Marco | 116 |
| 3.6.3 Desarrollo del Proyecto | 118 |
| 3.6.4 Solución Técnica | 118 |
| 3.6.4.1 Definiciones | 118 |
| 3.6.4.2 Procesos en Tres Etapas | 119 |
| 3.6.4.3 Resultado | 128 |
| 3.6.5 Aplicación | 129 |
| 3.6.6 Perspectivas | 132 |
| 3.6.7 Ejemplos de Representación del Conocimiento | 133 |
| 3.6.7.1 Prototipo | 133 |
| 3.6.7.2 Versión de Demostración | 135 |
| 3.6.7.3 Versión de Producto | 137 |
| 3.7 Tipo de Aplicación Asesoramiento Proyecto USV | 140 |
| 3.7.1 Planteamiento y Objetivo del Proyecto | 140 |
| 3.7.2 Condiciones Marco | 141 |
| 3.7.3 Desarrollo del Proyecto | 142 |
| 3.7.4 Solución Técnica | 143 |
| 3.7.4.1 Sinopsis | 143 |
| 3.7.4.2 Estructura de la Base de Conocimiento | 143 |
| 3.7.5 Aplicación | 147 |
| 3.7.6 Perspectiva | 148 |
| 3.8 Tipos de Aplicación Asesoramiento: Proyecto CAD/X | 150 |
| 3.8.1 Planteamiento y Objetivo del Proyecto | 150 |
| 3.8.2 Condiciones Marco | 153 |
| 3.8.3 Desarrollo del Proyecto | 153 |
| 3.8.4 Solución Técnica | 155 |
| 3.8.4.1 Fuentes de Conocimiento | 155 |
| 3.8.4.2 Tipos de Conocimientos | 155 |
| 3.8.4.3 Paradigmas de Programación | 157 |
| 3.8.4.4 Estrategia de Selección | 158 |

| | |
|---|-----|
| 3.8.4.5 Implementación | 164 |
| 3.8.4.6 Resultados | 165 |
| 3.8.5 Aplicación | 167 |
| 3.9 Tipo de Aplicación Lingüística: Proyecto Metal | 169 |
| 3.9.1 Introducción | 169 |
| 3.9.2 Planteamiento | 171 |
| 3.9.2.1 Ambigüedad | 171 |
| 3.9.2.2 Dependencia del Contexto | 173 |
| 3.9.2.3 Implicidad | 173 |
| 3.9.2.4 Infinidad | 174 |
| 3.9.3 Condiciones Generales para un Análisis Automático | 175 |
| 3.9.4 Desarrollo del Proyecto | 176 |
| 3.9.5 Metal Como Sistema Basado en Reglas | 177 |
| 3.9.5.1 Estructura de las Reglas | 177 |
| 3.9.5.2 Control de la Aplicación de Reglas | 184 |
| 3.9.5.3 Problemas de Complejidad | 184 |
| 3.9.5.4 Pesos en METAL | 186 |
| 3.9.6 El Entorno de Desarrollo de Metal | 188 |
| 3.9.6.1 Sistema de Desarrollo | 188 |
| 3.9.6.2 Gestión de la Versión | 193 |
| 3.9.7 Adaptación a un Producto Completo | 194 |
| 4 Conceptos de Herramientas para Sistemas Expertos | 196 |
| 4.1 Introducción | 196 |
| 4.2 Concepto de Herramienta ExTool | 198 |
| 4.2.1 Introducción | 198 |
| 4.2.2 Los Objetivos de la Base de Conocimiento | 204 |
| 4.2.2.1 Frames | 204 |
| 4.2.2.2 Atributos | 205 |
| 4.2.2.3 Clases de Valores | 208 |
| 4.2.2.4 Reglas | 209 |
| 4.2.1.5 Conjunto de Reglas | 214 |
| 4.2.3 Definición de las Ejecuciones Procedurales | 215 |
| 4.2.4 Adquisición de Conocimientos | 217 |
| 4.2.5 Consultas | 219 |
| 4.2.6 Adaptación de ExTool a Aplicaciones Especiales | 225 |
| 4.2.7 Perspectiva | 226 |
| 4.3 Conceptos de Herramienta DOMINO- EXPERT | 227 |
| 4.3.1 Introducción | 227 |
| 4.3.2 Ideas Sobre Marcos y Objetivos | 229 |
| 4.3.3 Definición del Lenguaje de Representación del Conocimiento en DOMINO-EXPERT | 233 |
| 4.3.3.1 Sinopsis Sobre las Características Lingüísticas | 234 |
| 4.3.3.2 Representación Declarativa del Conocimiento | 236 |
| 4.3.3.3 Representación de Reglas y Conocimiento Procedural | 241 |
| 4.3.3.4 Conocimiento de Control para la Interpretación de la Red | 248 |
| 4.3.4 Adquisición de Conocimientos en DOMINO-EXPERT | 250 |
| 4.3.4.1 Adquisición del Conocimiento Declarativo | 252 |
| 4.3.4.2 Adquisición del Conocimiento en Forma de Reglas y de Control | 254 |

| | |
|--|-----|
| 4.3.5 Mecanismo de Resolución de Problemas | 257 |
| 4.3.5.1 Cruzador de Red de Bloques de Reglas | 258 |
| 4.3.5.2 Supervisor de Bloques de Reglas | 261 |
| 4.3.5.3 Razonamiento Hacia Delante y Hacia Atrás | 262 |
| 4.3.5.4 Reason Maintenance System | 264 |
| 4.3.6 Componente Explicativo y Sistema de Test | 264 |
| 4.3.6.1 El Punto de Vista del Ingeniero del Conocimiento | 265 |
| 4.3.6.2 El Punto de Vista del Usuario | 268 |
| 4.3.7 Perspectivas de Futuro del DOMINO- EXPERT | 270 |
| 5 El Proceso de Desarrollo de Sistemas Expertos | 271 |
| 5.1 Introducción | 271 |
| 5.1.1 Análisis del Problema | 273 |
| 5.1.2 Planificación del Sistema | 273 |
| 5.1.3 Desarrollo para Alcanzar la Madurez de Aplicación | 274 |
| 5.1.4 Aplicación y Mantenimiento | 274 |
| 5.2 El Subproceso “ Análisis del Problema” | 275 |
| 5.2.1 Forma de Trabajo del Experto | 276 |
| 5.2.2 Tipo y Alcance del Conocimiento Utilizado para la Solución de Problemas | 279 |
| 5.2.3 Entorno de Aplicación del Sistema Experto | 282 |
| 5.2.4 Usuario del Sistema Experto | 283 |
| 5.2.5 Coste y Beneficio del Sistema Experto | 285 |
| 5.2.6 Duración del Análisis del Problema | 287 |
| 5.2.7 Lista de Verificación para el Análisis del Problema | 288 |
| 5.3 El Subproceso Planificación del Sistema | 289 |
| 5.3.1 Sinopsis | 289 |
| 5.3.2 Primer Paso en la Planificación del Sistema: “ Análisis de los Requisitos” | 293 |
| 5.3.4 Tercer Paso en la Planificación del Sistema: “ Realización Parcial del Proyecto” | 304 |
| 5.3.6 Planificación de Sistema “Sin Final” | 306 |
| 5.4 El Subproceso “ Desarrollo para Alcanzar la Madurez de la Aplicación” | 308 |
| 5.4.1 Adquisición de Conocimientos | 309 |
| 5.4.2 Estrategia de Ampliación de la Base de Conocimiento | 310 |
| 5.4.3 Test Ejecución del Programa Piloto | 311 |
| 5.5 El Subproceso “ Aplicación y Mantenimiento” | 312 |
| 5.6 Resumen | 314 |
| Literatura | 315 |
| Glosario | 319 |
| Índice Analítico | 326 |