

Capítulo 0. Índices

1. Índice

Capítulo 0. Índices	i
1. Índice	i
2. Índice de Figuras	vii
3. Índice de Tablas.....	x
Capítulo 1. Introducción	1
1. Objetivo	1
2. Motivación.....	1
2.1 La Solución: Estándares abiertos	2
3. Antecedentes	2
3.1 <i>Learning Impact</i>	2
3.1.1 Respondus 3.5.....	3
3.1.2 eCollege eCourseEvaluation	3
3.1.3 Blackboard.....	5
3.2 <i>Desire2Learn</i>	5
3.3 Otros sistemas	6
4. Resultado	6
5. Organización de la memoria.....	7
Capítulo 2. Introducción a XML	9
1. Introducción.....	9
1.1 Historia.....	9
2. Características principales.....	10
2.1 Estructura de un Documento XML	11
2.2 Documentos XML bien formados	12
2.3 Elementos.....	14
2.4 Atributos	14
2.5 Entidades Predefinidas.....	15
2.6 Secciones CDATA.....	15
2.7 Comentarios	15
3. Definición de Tipo de Documento (Document Type Definition, DTD).....	16
3.1 Declaración de Entidades.....	17
4. Esquemas XML (XML Schemas)	17
5. Modelo de Objetos de Documento (Document Object Model, DOM)	18
5.1 Características Principales	19
6. API Simple para XML (Simple API for XML, SAX)	20
6.1 Características Principales	21
7. Streaming API for XML (StAX).....	21
7.1 ¿Por qué StAX?.....	22
7.2 Analizador basado en Flujo frente a DOM	22
7.3 <i>Pull Parsing</i> frente a <i>Push Parsing</i>	22
7.4 Comparación de StAX con otras APIs XML.....	23
7.5 API StAX	24
7.5.1 API <i>Cursor</i>	24

7.5.2 API <i>Iterator</i>	25
7.6 Eligiendo entre las APIs <i>Iterator</i> y <i>Cursor</i>	25
7.6.1 Comparación entre las APIs <i>Iterator</i> y <i>Cursor</i>	25
7.6.2 Recomendaciones para efectuar la elección	26
7.7. Conclusiones y elección de una API para el proyecto	26
8. Conclusiones	26
Capítulo 3. Tecnología Java Servlet	29
1. Introducción	29
1.1 Introducción histórica	29
2 Introducción a la Aplicación Web	30
2.1 Módulos Web	31
2.2 /WEB-INF/ y web.xml	33
2.3 Configuración de Aplicaciones Web	33
2.3.1 Mapeo de URLs a componentes Web	33
2.3.2 Declaración de Archivos de Bienvenida	34
2.3.3 Estableciendo Parámetros Iniciales	34
2.3.4 Mapeo de Errores a Pantallas de Error	34
3 ¿Qué es un Servlet?	35
3.1 Ciclo de vida de un Servlet	35
3.2 Servlet para el <i>World Wide Web</i>	36
3.3 Poniendo en funcionamiento un Servlet	37
3.4 Codificando un Servlet	37
3.5 Contexto de un Servlet	38
3.5.1 Acceso a los parámetros iniciales de la Aplicación Web	38
3.5.2 Almacenamiento de parámetros para la Aplicación Web	38
3.5.3 Traducción de directorios virtuales	38
3.6 Escuchadores de Eventos de Servlet	39
4 JavaServer Pages (JSP)	39
4.1 Introducción a JSP	39
4.2 Ciclo de vida de las JSPs	40
4.3 Crear una JSP	40
4.4 Sintaxis y Semántica JSP	41
4.4.1 Elementos y Datos Plantilla	41
4.4.1.1 Scripts	41
4.4.1.2 Directivas	42
4.4.1.3 Acciones JSP	43
4.4.2 Dos tipos de sintaxis	43
4.4.3 Configuración de JSP	44
4.5 Objetos Implícitos	44
5 Excepciones y Errores en Servlets y JSP	45
5.1 Administración de las excepciones individualmente	45
5.2 Administración global de las excepciones	45
6 Lenguaje de Expresión de JSP 2.0	45
6.1 Sintaxis del JSP EL	46
6.1.1 Atributos	46
6.1.2 Literales	47
6.1.3 Operadores	47
7 Biblioteca Estándar de Etiquetas de JSP	47
7.1 Etiquetas Core	47

7.1.1 Etiquetas de propósito general.....	47
7.1.2 Etiquetas de iteración	48
7.1.3 Etiquetas Condicionales	48
7.1.4 Manipulación de URL	48
7.2 Formateo de Texto con Capacidad de Internacionalización	49
7.3 Manipulación XML	49
7.4 Etiquetas SQL	49
8. Bibliotecas de Etiquetas Personalizadas.....	49
8.1 Descriptores de Bibliotecas de Etiquetas (Tag Library Descriptors, TLDs)	50
8.1.1 Usando el descriptor de la biblioteca de etiquetas.....	51
8.2 Etiquetas Personalizadas Simples de JSP 2.0	51
8.3 Archivos .tag para hacer etiquetas personalizadas.....	52
8.4 Manejadores de Etiquetas Clásicas de JSP	52
9 Filtros.....	53
9.1 ¿Qué es un Filtro?	53
9.2 Ciclo de Vida de un Filtro.....	54
9.3 Codificar un Filtro.....	54
9.4 Envoltorios.....	55
9.4.1 Codificación de un Envoltorio.....	55
10 Estado de la Sesión en la Aplicación Web	56
11 Paquete Commons FileUpload.....	56
11.1. Cómo funciona.....	57
11.2. Paquete Commons IO	58
11.3. Conclusiones sobre el paquete Commons FileUpload.....	59
12 Conclusiones	59
Capítulo 4. IMS Question & Test Interoperability.....	61
1. Introducción al IMS QTI.....	61
1.1 Historia de la Especificación	61
1.2 Ámbito	62
2. Casos de Uso de la Especificación	62
2.1 Sistemas que intervienen en los casos de uso	63
2.2 Actores de los casos de uso.....	64
3. Definiciones.....	65
4. Ítems	70
4.1 El ciclo de vida de la Sesión de Ítem	70
5. Variables de los Ítems	73
5.1 Variables de Respuesta	74
5.2 Variables de Resultado	75
6. Modelo de Contenido	75
6.1 XHTML	75
6.2 MathML	76
6.3 Contenido modificable.....	76
7. Interacciones.....	76
8. Proceso de Respuesta	79
8.1 Plantillas de proceso de respuesta.....	80
8.2 Proceso de Respuesta Generalizado.....	81
9. Ítems Plantilla.....	81
9.1 Proceso de Plantilla.....	82

10. Test	82
10.1 Navegación y Presentación	82
10.2 Estructura del Test	83
10.3 Límites de Tiempo	85
11. Proceso de Resultado	86
12. Retroalimentación a Nivel de Test	86
13. Precondiciones y Ramificación	86
14. Expresiones	87
15. Fragmentos de ítem y de test	88
16. Tipos básicos de Datos	88
17. Conclusiones	90
Capítulo 5. Implementación realizada	93
1. Introducción	93
2. Modelo de diseño <i>Modelo 2</i>	93
2.1 ¿Por qué utilizar un modelo de diseño?	93
2.2 Implementación realizada del Modelo 2 con Servlet y JSP	94
3. Mapa de las páginas de la Aplicación Web	95
4. Creación de contenido QTI	98
4.1 Creación de un nuevo ítem	98
4.1.1 Toma de datos	98
4.1.1.1 Primera Fase de la Toma de datos	99
4.1.1.2 Segunda Fase de la Toma de datos	101
4.1.2 Creación del archivo XML del ítem	106
4.2 Creación de un test	107
4.2.1 Toma de datos	107
4.2.1.1 Primera Fase de la Toma de datos	107
4.2.1.2 Segunda Fase de la Toma de datos	108
4.2.1.3 Tercera Fase de la Toma de datos	108
4.2.2 Creación del archivo XML del test	109
5. Organización de los archivos de la Aplicación Web	111
5.1 Directorio raíz	111
5.1.1 Subdirectorio “Almacenamiento”	112
5.1.2 Subdirectorio “plantillas”	112
5.1.3 Subdirectorio “Scripts”	113
5.1.4 Subdirectorio “WEB-INF”	115
5.1.5 Subdirectorio “work”	119
6. Tratamiento de los errores de la Aplicación Web	119
6.1 Definición de las páginas de error en web.xml	119
6.2 Etiquetas de presentación del error	120
6.3 Sistema de registro de errores	120
7. Diseño de los paquetes de las clases de la Aplicación Web implementada ...	121
7.1 Paquete control	121
7.2 Paquete utilidades	123
7.3 Paquete utilidades.etiquetas	124
7.4 Paquete utilidades.etiquetas.util	124
7.5 Paquete utilidades.etiquetas.util.logging	124
7.6 Paquete xml.items	125
7.7 Paquete xml.test	126
8. Entorno de desarrollo	128

Capítulo 6. Pruebas realizadas	129
1. Introducción.....	129
2. Creación de un ítem tipo “Choice”	129
3. Creación de un ítem tipo “Match”	131
4. Creación de un ítem tipo “Gap Match”	133
5. Creación de un ítem tipo “Inline Choice”	137
6. Creación de un ítem tipo “Text Entry”	139
7. Creación de un ítem tipo “Hot Text”	140
8. Creación de un test	142
9. Robustez ante errores	147
Capítulo 7. Conclusiones y líneas futuras.....	149
1. Introducción.....	149
2. Valoración final	149
3. Líneas futuras	151
3.1 Mejora y ampliación de la Aplicación Web.....	151
3.2 Casos de uso de la Aplicación Web	152
Capítulo 8. Temporización y presupuesto	153
1. Introducción.....	153
2. Temporización.....	153
3. Presupuesto.....	154
3.1 Coste de personal	154
3.2 Otros costes	154
3.3 Coste total	155
Anexo I. Instrucciones de instalación.....	157
1. Instalación de la Aplicación Web.....	157
1.1 Instalación del Soporte Java.....	157
1.2 Instalación del Contenedor de Servlets	157
1.3 Despliegue de la Aplicación Web	160
1.4 Configuración de la Aplicación Web.....	162
1.5 Acceso a la Aplicación Web	163
Anexo II. Instrucciones de uso.....	165
1. Inicio.....	165
2. Creación de un nuevo ítem	165
2.1 Creación de un ítem tipo “Choice” o de respuesta simple o múltiple.	166
2.2 Creación de un ítem tipo “Match” o de correspondencia entre dos grupos	169
2.3 Creación de un ítem tipo “Gap Match” o de correspondencia entre grupo de opciones y huecos de texto.....	173
2.4 Creación de un ítem tipo “Inline Choice” o de elección de palabra mediante desplegable en un texto	177
2.5 Creación de un ítem tipo “Text Entry” o de inserción manual de respuesta en un texto	181
2.6 Creación de un ítem tipo “Hot Text” o de selección de palabras en un texto.....	184
2.7 Seleccionar destino del ítem XML.....	187
3. Creación de un nuevo test	188

4. Herramientas de ayuda	194
4.1 “Pop up” de subida de imágenes al servidor.....	194
4.2 Editor <i>WYSIWYG</i>	195
4.2.1 Explorador de Imágenes	196
4.3 Creación de nuevos directorios	197
5. Estructura de directorios de los archivos de imagen, de ítem y de test	197
5.1 Alerta sobre la modificación manual de los nombres de los directorios y de los archivos y sobre el cambio de localización de un ítem o una imagen	198
Anexo III. Planos de código	199
1. Introducción.....	199
2. Clases e Interfaces Java	199
2.1 Paquete control.....	199
2.2 Paquete utilidades	256
2.3 Paquete utilidades.etiquetas.util.....	272
2.4 Paquete utilidades.etiquetas.util.logging.....	273
2.5 Paquete xml.items	279
2.6 Paquete xml.test	301
3. Páginas Web JSP	314
4. Funciones JavaScript.....	337
5. Biblioteca de etiquetas util.tld	340
6. Archivos “tag” de etiquetas personalizadas	342
Anexo IV. Documentación del código	345
1. Introducción.....	345
1.1 Herramienta “DocCheck”	345
1.2 Conclusiones sobre “DocCheck”	346
2. Documentación generada con la herramienta <i>javadoc</i>	346
2.1 Página principal	347
2.2 Paquete control.....	348
2.3 Paquete utilidades	370
2.4 Paquete utilidades.etiquetas.util.....	379
2.5 Paquete utilidades.etiquetas.util.logging.....	377
2.6 Paquete xml.items	385
2.7 Paquete xml.test	397
Anexo V. Bibliografía	409
1. Referencias utilizadas en el texto de la memoria	409
2. Documentación utilizada para realizar el proyecto	412

2. Índice de Figuras

Figura 2.1. Intercambio de datos entre dos plataformas mediante XML.....	10
Figura 2.2. Transformación realizada por el parser DOM.....	19
Figura 2.3. Representación DOM de un documento XML.....	20
Figura 2.4. SAX usa retrollamadas para notificar a los manejadores los eventos	21
Figura 3.1. Proceso de la petición por parte de una Aplicación Web Java.....	30
Figura 3.2. Estructura de un Módulo Web.....	32
Figura 3.3. Diagrama del Ciclo de Vida de un Servlet	35
Figura 3.4. Ciclo de Vida de HttpServlet.....	37
Figura 3.5. Ciclo de vida de las JSP	40
Figura 3.6. Ciclo de vida de una Etiqueta Simple.....	52
Figura 3.7. Paso de la petición por los Filtros hasta el punto final.....	53
Figura 3.8. Mapeo de Filtros a Destinos	55
Figura 4.1 El papel del Test de Evaluación y de la Pregunta de Evaluación.....	63
Figura 4.2. Ciclo de vida de una Sesión de Ítem	71
Figura 4.3. Declaración de Variables.....	73
Figura 4.4. Retroalimentación seguida por nuevas interacciones.....	80
Figura 4.5. Estructura de un test	84
Figura 4.6. Instancia de un test con Selección y Ordenamiento	84
Figura 5.1. Esquema de la implementación del Modelo 2 realizada	94
Figura 5.2. Mapa de las páginas de la Aplicación Web.....	96
Figura 5.3. Mapa del “pop up” del explorador de imágenes	97
Figura 5.4. Mapa del “pop up” para subir imágenes al servidor.....	98
Figura 5.5. Estructura de directorios de Almacenamiento.....	112
Figura 5.6. Diagrama de clases del paquete control	122

Figura 5.7. Diagrama de clases del paquete utilidades	123
Figura 5.8. Diagrama de clases del paquete utilidades.etiquetas.util.....	124
Figura 5.9. Diagrama de clases del paquete utilidades.etiquetas.util.logging	125
Figura 5.10. Diagrama de clases del paquete xml.items.....	126
Figura 5.11. Diagrama de clases del paquete xml.test.....	127
Figura I.1. Icono del “Monitor Tomcat” en la barra de tareas de Windows.....	158
Figura I.2. “Monitor Tomcat” para controlar el servidor Tomcat	159
Figura I.3. Página inicial de Tomcat una vez se ha instalado con éxito	160
Figura I.4 Detalle del acceso al “Tomcat Manager” desde la página principal de Tomcat	161
Figura I.5. Detalle del despliegue de Aplicaciones Web en el “Tomcat Manager”	161
Figura I.6. Parámetros configurables del archivo web.xml de la Aplicación Web	162
Figura I.7. Página de inicio de la Aplicación “Herramienta de Creación de Examen QTI” desarrollada	163
Figura II.1. Página de inicio.....	165
Figura II.2. Página de elección de ítem	166
Figura II.3. Pregunta de respuesta simple.....	167
Figura II.4. Primera toma de datos de ítem de respuesta simple o múltiple	167
Figura II.5. Segunda toma de datos de ítem de respuesta simple o múltiple.....	168
Figura II.6. Pregunta de correspondencia entre dos grupos.....	170
Figura II.7. Primera toma de datos del ítem de correspondencia entre dos grupos	170
Figura II.8. Segunda toma de datos del ítem de correspondencia entre dos grupos	172
Figura II.9. Pregunta de correspondencia entre grupo de opciones y huecos de texto	174
Figura II.10. Primera toma de datos del ítem de correspondencia entre grupo de opciones y huecos de texto	175
Figura II.11. Segunda toma de datos del ítem de correspondencia entre grupo de opciones y huecos de texto	176

Figura II.12. Pregunta de elección de palabra mediante desplegable en medio de un texto	178
Figura II.13. Primera toma de datos del ítem de elección de palabra mediante desplegable en medio de un texto	178
Figura II.14. Segunda toma de datos del ítem de elección de palabra mediante desplegable en medio de un texto	180
Figura II.15. Pregunta de Inserción manual de respuesta en un texto	181
Figura II.16. Primera toma de datos del ítem de inserción manual de respuesta en un texto	182
Figura II.17. Segunda toma de datos del ítem de inserción manual de respuesta en un texto	183
Figura II.18. Pregunta de selección de palabras en un texto.....	184
Figura II.19. Primera toma de datos del ítem de selección de palabras en un texto....	184
Figura II.20. Segunda toma de datos del ítem de selección de palabras en un texto...	186
Figura II.21. Página de selección de directorio de asignatura	187
Figura II.22. Página de selección de directorio dentro de la asignatura para el ítem ..	188
Figura II.23. Primera página de la toma de datos para la creación de nuevo test.....	189
Figura II.24. Segunda página de la toma de datos para la creación de nuevo test, página de selección de los ítems.....	190
Figura II.25. Tercera página de la toma de datos para la creación de nuevo test, página de introducción de los pesos	192
Figura II.26. Página de selección de directorio dentro de la asignatura para el test....	193
Figura II.27. Enlace para subir una imagen al servidor	194
Figura II.28. Página para subir una imagen al servidor	194
Figura II.29. Editor <i>WYSIWYG</i>	195
Figura II.30. Explorador de Imágenes	197
Figura II.31. Página para crear nuevo directorio	197
Figura II.32. Estructura de directorios de Almacenamiento	198

3. Índice de Tablas

Tabla 4.1 Comparación entre distintas APIs de analizadores XML para Java	24
Tabla 8.1. Temporización del proyecto	153
Tabla 8.2. Coste de personal	154
Tabla 8.3. Otros costes.....	195
Tabla 8.4. Coste total del proyecto	195