

Índice

Capítulo I

Introducción	11
Introducción	11
Capacidad	16
Robustez	16
Transparencia o imperceptibilidad	17
Seguridad	18
Detección y extracción ciega o informada	18

Capítulo II

Historia	21
2 Historia	21
2.1 Situación actual	38

Capítulo III

Esteganografía en imágenes	43
3. Esteganografía en imágenes	43
3.1 Esteganografía en imágenes de tipo bitmap	43
3.1.1 Inserción de datos mediante LSB-replacement	44
3.1.2 LSB-replacement con Stepic	47
3.1.3 LSB-replacement con OpenStego	50
3.1.4 Ataques a LSB-replacement	52
3.1.5 Análisis visual de LSB-replacement	54
3.1.6 Ataque del histograma a LSB-replacement	57
3.1.7 Análisis de los colores	62
3.1.8 El ataque SPA	64
3.1.9 Inserción de datos mediante LSB-matching	66
3.1.10 Herramientas para insertar datos con LSB-matching	67
3.1.11 Estegoanálisis y machine learning	70
3.1.12 Estegoanálisis con SPAM	71
3.1.13 Estegoanálisis con PPD	74
3.1.14 Estegoanálisis con Rich Models	76
3.1.15 Estado de la esteganografía LSB-matching	77
3.2 Esteganografía en imágenes de JPEG	77
3.2.1 La Transformada DCT	78
3.2.2 JPEG	78



3.2.3 LSB-replacement con JSTEG.....	80
3.2.4 El ataque del histograma en imágenes JPEG.....	82
3.2.5 Eludiendo el ataque del histograma con el algoritmo F5.	86
3.2.6 Ataque de Calibración a F5.....	87
5.2.7 Minimizando el impacto de la inserción.....	88
3.2.8 Estegoanálisis con Merged Features.....	89
3.2.9 Análisis del bitmap en imágenes JPEG.	90
3.2.10 Estegoanálisis con Rich Models en JPEG.	91
3.3 Desplazamiento de Histograma.....	91
3.3.1 Inserción de datos mediante desplazamiento de Histograma.	91
3.3.2 Minimizando las marcas de inserción.....	94
3.3.3 Uso del histograma de errores de predicción.....	96
3.3.4 Ataques a sistemas basados en el desplazamiento del histograma.	97
3.4 Técnicas avanzadas de inserción de datos.....	98
3.4.1 Inserción eficiente con matrix embedding.	98
3.4.2 Wet Paper Codes.	101
3.4.3 Técnicas modernas de esteganografía.....	104
3.4.4 Estado actual de la esteganografía y el estegoanálisis.....	106
3.5 Herramientas automáticas de estegoanálisis en imágenes.....	106

Capítulo IV

Esteganografía en otros medios digitales.....	109
4. Otros medios digitales.....	109
4.1 Ocultación de mensajes en ficheros de audio.....	109
4.1.1 Formato WAV	111
4.1.2 Formato MP3	112
4.1.3 Medida de la distorsión en audio	114
4.1.4 Inserción del mensaje en el LSB	115
4.1.5 Ataques al método de inserción por LSB en audio.....	116
4.1.6 Inserción en MP3.....	121
4.1.7 Utilización del espectro	121
4.1.8 Herramientas.....	130
4.1.9 Ocultación de imágenes en el espectro de audio	133
4.1.10 Ocultación de comunicación en VoIP.....	134
4.2 Ocultación de mensajes en video digital	135
4.3 Ocultación de mensajes en lenguaje natural. Esteganografía lingüística.....	137
4.3.1 Líneas de investigación actuales en esteganografía lingüística.....	141
4.3.2 Generación automática de estegotextos en lenguaje natural	142
4.3.3 Generación de estegotextos basada en modificación de textos existentes.....	148
4.4 Ocultación en sistemas de ficheros y sistemas operativos	155
4.5 Ocultación en el formato de ficheros	158
4.5.1 Técnica End Of File (EOF) y ocultación en cabeceras.....	159



4.5.2 Concatenación de ficheros	160
4.5.3 Ficheros ejecutables. Reordenación de instrucciones máquina. Herramienta Hydan.	162
4.5.4 Formato de ficheros de compresión	163
4.6 Estructura lógico-física de los soportes de almacenamiento. ¿Esteganografía en hardware?	165
4.7 Tecnologías web y lenguajes de marcado	166
4.8 Canales encubiertos con protocolos de comunicación. Torre de protocolos TCP/IP	167
4.8.1 Protocolo IEEE 802.3. CSMA/CD	170
4.8.2 Protocolo de Red IPv4	171
4.8.3 Protocolo ICMPv4	175
4.8.4 Protocolo UDP	177
4.8.5 Protocolo TCP	178
4.8.6 Protocolo HTTP	182
4.8.7 Lista de Herramientas de Ocultación	183

Capítulo V

Watermarking	187
5 Watermarking y Fingerprinting	187
5.1 Aplicaciones de los esquemas de watermarking	187
5.1.1 Protección de los derechos de autor	187
5.1.2 Copia y control de acceso	189
5.1.3 Autenticación del contenido	189
5.1.4 Garantía de la integridad del contenido	189
5.1.5 Monitorización de las emisiones	190
5.1.6 Información oculta	190
5.2 Fingerprinting	190
Ejercicios Finales	193
Ejercicio 1	193
Ejercicio 2	194
Ejercicio 3	194
Ejercicio 4	195
Ejercicio 5	195
Ejercicio 6	196
Ejercicio 7	196
Ejercicio 8	196
Ejercicio 9	197
Ejercicio 10	197
Ejercicio 11	197
Ejercicio 12	198
Ejercicio 13	198



Ejercicio 14	198
Ejercicio 15	198
Ejercicio 16	199
Ejercicio 17	200
Ejercicio 18	200
Ejercicio 20	201
Ejercicio 21	202
Ejercicio 22	203
Soluciones de los ejercicios	205
Solución ejercicio 1	205
Solución ejercicio 2	205
Solución ejercicio 3	206
Solución ejercicio 4	206
Solución ejercicio 5	206
Solución ejercicio 6	206
Solución ejercicio 7	206
Solución ejercicio 8	207
Solución ejercicio 9	207
Solución ejercicio 10	207
Solución ejercicio 11	207
Solución ejercicio 12	208
Solución ejercicio 13	209
Solución ejercicio 14	209
Solución ejercicio 15	209
Solución ejercicio 16	210
Solución ejercicio 17	211
Solución ejercicio 18	214
Solución ejercicio 19	215
Solución ejercicio 20	215
Solución ejercicio 21	215
Solución ejercicio 22	217
Índice alfabético	219
Índice de imágenes	223
Referencias	227
Otros libros de interés	231

