

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Motivation und Einführung | 1 |
| 1.1 | Problembeschreibung | 3 |
| 1.2 | Der Ansatz | 4 |
| 1.2.1 | Aufstellung eines Klassifikationsschemas | 4 |
| 1.2.2 | Erforschung verbesserter Wasserzeichenverfahren auf der Grundlage des Klassifikationsschemas | 4 |
| 1.3 | Gliederung des Buches | 6 |
| 1.3.1 | Grundlegende Aspekte zur Sicherheit in Multimediaapplikationen | 6 |
| 1.3.2 | Grundlagen digitaler Wasserzeichen und das Klassifikationsschema | 6 |
| 1.3.3 | Neuartige Wasserzeichenverfahren | 7 |
| 1.3.4 | Anwendungen, offene Probleme | 7 |
| 2 | Allgemeine Sicherheitsanforderungen in Multimedia-Applikationen | 9 |
| 2.1 | Begriff „Multimedia“ | 9 |
| 2.2 | Security – Allgemeine Sicherheitsanforderungen | 10 |
| 2.3 | Konzepte für das Sicherheitsmanagement | 12 |
| 2.3.1 | Kryptographie | 12 |
| 2.3.2 | Steganographie | 14 |
| 2.3.3 | Digitale Wasserzeichen | 16 |
| 3 | Digitale Wasserzeichen | 19 |
| 3.1 | Grundlagen digitaler Wasserzeichen | 19 |
| 3.1.1 | Definition und Terminologie | 19 |
| 3.1.2 | Verfahrensgrundlagen | 22 |
| 3.1.3 | Verfahrensparameter | 24 |
| 3.1.4 | Durchführung von Qualitätstests zur Robustheit: Benchmarking | 28 |
| 3.2 | Klassifizierung der Wasserzeichen | 29 |
| 3.2.1 | Klassifikationsmerkmal erste Ebene: Anwendungsgebiet | 30 |
| 3.2.2 | Klassifikationsmerkmal zweite Ebene: Verfahrensparameter | 31 |
| 3.2.3 | Klassifikationsmerkmal: Resistenz gegen Attacken | 33 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 4 | Nicht-wahrnehmbare robuste Wasserzeichen zur Urheberidentifizierung | 43 |
| 4.1 | Wasserzeichen für Einzelbilder | 44 |
| 4.1.1 | Generelle Verfahrensgrundlagen | 44 |
| 4.1.2 | Stand der Technik | 46 |
| 4.1.3 | Verfahrensentwurf zur Optimierung von Robustheit und Sichtbarkeit | 52 |
| 4.2 | Wasserzeichen für Bewegtbilder | 75 |
| 4.2.1 | Anforderungen an Bewegtbildwasserzeichen | 75 |
| 4.2.2 | Stand der Technik | 77 |
| 4.2.3 | Anpassung des Einzelbildverfahrens für Videos | 78 |
| 4.3 | Wasserzeichen für Audiodaten | 88 |
| 4.3.1 | Anforderungen an Verfahren für Audiodaten | 88 |
| 4.3.2 | Stand der Technik | 89 |
| 4.3.3 | Entwurf eines Audiowasserzeichenverfahrens für komprimiertes Datenmaterial als Ergänzung zum Videowasserzeichen | 92 |
| 4.4 | Wasserzeichen für 3D-Modelle | 102 |
| 4.4.1 | Stand der Technik | 103 |
| 4.4.2 | 3D-Szenen-Markierungen auf Basis von Bild- und Tonwasserzeichen | 106 |
| 4.4.3 | Markierungsverfahren von VRML-Knoten | 107 |
| 5 | Digitale Fingerabdrücke zur Kundenidentifizierung | 115 |
| 5.1 | Lösungsansatz | 115 |
| 5.2 | Algorithmus zur Erstellung von kollisionssicheren Fingerabdrücken | 116 |
| 5.2.1 | Zwei einfache Beispiele | 117 |
| 5.3 | Wasserzeichenverfahren für kollisionssichere Fingerabdrücke für Bilddaten | 119 |
| 5.3.1 | Wasserzeichenalgorithmus | 120 |
| 5.3.2 | Einbringen des Fingerprints | 121 |
| 5.3.3 | Fingerprint-Abfrage | 124 |
| 5.3.4 | Testergebnisse | 128 |
| 5.4 | Bewertung und Verallgemeinerung des Verfahrens auf andere Medienströme | 133 |
| 6 | Nicht-wahrnehmbare fragile Wasserzeichen zur Integritätsprüfung | 135 |
| 6.1 | Lösungsansatz | 136 |
| 6.2 | Merkmalsvektoren für Bildmaterial zur Integritätsprüfung: der Inhaltsauszug | 137 |
| 6.3 | Wasserzeichen zur Integritätsprüfung über die Kantencharakteristik von Bildern | 140 |
| 6.3.1 | Die Kantenextraktion: Bildung des Merkmalsvektors | 141 |
| 6.3.2 | Erstellung des kantenabhängigen Wasserzeichens | 141 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 6.3.3 | Toleranz gegen zugelassene Bildverarbeitung..... | 142 |
| 6.3.4 | Sicheres inhaltsbezogenes fragiles Wasserzeichen..... | 145 |
| 6.3.5 | Nachweis der Urheberrechtsverletzung auf Basis doppelter Muster unter Verwendung robuster Wasserzeichen | 145 |
| 6.3.6 | Blockbasierte Wasserzeichen zur punktuellen Manipulationsdetektion..... | 146 |
| 6.3.7 | Bewertung der Farbe..... | 146 |
| 6.3.8 | Problem bei vielen Kanten im Bild..... | 146 |
| 6.4 | Verallgemeinerung auf andere Medienströme | 147 |
| 7 | Offene Probleme und Herausforderungen..... | 149 |
| 7.1 | Wasserzeichenverfahren mit einem sicheren öffentlichen Detektor | 149 |
| 7.2 | Laufzeiteffizienz und Robustheit gegen kombinierte Angriffe..... | 149 |
| 7.3 | Security Betrachtungen der Verfahren | 150 |
| 7.4 | Wasserzeichen für Audio und 3D-Modelle..... | 150 |
| 7.5 | StirMark für Audio und 3D | 150 |
| 7.6 | Evaluierung von fragilen Wasserzeichentechniken | 150 |
| 7.7 | Messung des visuellen Qualitätsverlustes | 151 |
| 7.8 | Verfahrenstransparenz: Einordnung der Verfahren in das Qualitätsschema | 151 |
| 7.9 | Kombination von Medienströmen: Copyright und Integrität..... | 151 |
| 7.10 | Wasserzeichenverfahren als Urheber- und Integritätsnachweis für biometrische Merkmale | 152 |
| 7.11 | Notwendigkeit und Umsetzungsmöglichkeiten von Copyrightinfrastrukturen | 152 |
| 7.11.1 | Robustheitsgarantien: Zertifizierte Wasserzeichenverfahren | 152 |
| 7.11.2 | Schlüsselverwaltung | 152 |
| 7.11.3 | Standardisierung der einzubringenden Copyrightinformationen..... | 153 |
| 8 | Anwendungen | 155 |
| 8.1 | DVD..... | 155 |
| 8.2 | Security-Gateways..... | 159 |
| 8.3 | MPEG-7-Applikationen | 160 |
| 9 | Zusammenfassung und Ausblick | 163 |
| 10 | Anhang..... | 167 |
| 10.1 | (1) VRML IndexedFaceSet Knoten..... | 167 |
| 10.2 | (2) Details zum mathematischen Modell von Schwenk/Ueberberg | 167 |
| | Literaturverzeichnis | 173 |
| | Index | 181 |

Digitale Wasserzeichen
Grundlagen, Verfahren, Anwendungsgebiete
Dittmann, J.
2000, XII, 183 S. 41 Abb., Softcover
ISBN: 978-3-540-66661-5