



# Erkennung von Resampling

InterpoLIE-tion - Catching lies through interpolation analysis

Dominik Barbist, Lukas Egger

# Übersicht

## ① Einführung

- Aufgabenstellung

## ② Beispielfall

- Kartoffel-Contest Szenario

## ③ Lösungsansätze

- Exposing Digital Forgeries by Detecting Traces of Resampling
- Fast and Reliable Resampling Detection by Spectral Analysis
- Blind Authentication Using Periodic Properties of Interpolation
- Detection of Linear and Cubic Interpolation in JPEG Compressed Images
- Normalized Energy Density-Based Forensic Detection
- An SVD Approach to Forensic Image Resampling Detection

# Einführung

- **Aufgabenstellung:**
  - Oft werden Bildteile während einer Manipulation skaliert, gedreht oder gestreckt. Dabei kommt Interpolation zum Einsatz, welche die Abhängigkeiten zwischen benachbarten Pixeln verändert.
- **Motivation:**
  - Simples Bearbeitungswerkzeug, das in vielen Bildbearbeitungsprogrammen verfügbar ist
  - Manipulationen sind oft nicht sofort erkennbar(Wenn man mit den Tools umgehen kann)
  - Resampling Detection kann dazu beitragen, digitale Fälschungen zu identifizieren

# Kartoffel-Contest Szenario

- **Online-Größenwettbewerb:**
  - Teilnehmer fotografieren größte Kartoffeln
  - Maßband/Lineal als Größenreferenz
  - Upload auf Contest-Plattform
- **Das Problem:**
  - Skalierung der Kartoffel (größer erscheinen)
  - Verkleinerung des Maßbands (Proportionen manipulieren)
  - 200g-Kartoffel wird zu "500g-Riese"
- **Die Herausforderung:**
  - Manipulation visuell nicht erkennbar
  - Alle Proportionen im Bild stimmen



# Lösungsansätze

- **Exposing Digital Forgeries by Detecting Traces of Resampling (Popescu & Farid, 2005):**
  - Identifikation von Resampling-Spuren mittels EM-Algorithmus
  - Analyse der Auswirkungen auf Bilddaten
  - Theoretisch fundiert, vielseitig einsetzbar
  - Rechenintensiv  $O(N^2)$ , JPEG-anfällig ( $Q<90$ )
- **Fast and Reliable Resampling Detection by Spectral Analysis (Kirchner, 2008):**
  - Nutzung der Spektralanalyse zur Erkennung von Resampling
  - Effizienz und Zuverlässigkeit der Methode
  - 40x schneller, vergleichbare Genauigkeit
  - Weniger adaptiv, schlechter bei kleinen Blöcken
- **Blind Authentication Using Periodic Properties (Mahdian & Saic, 2008):**
  - Authentifizierung ohne Vorwissen über das Bild
  - Periodische Eigenschaften der Interpolation nutzen
  - 180° Projektionsanalyse, rotationsrobust
  - 180° DFT-Berechnungen, Viele Parameter

# Lösungsansätze (Fortsetzung)

- **Detection of Linear and Cubic Interpolation in JPEG (Gallagher, 2005):**
  - Spezielle Fokussierung auf JPEG-Bilder
  - Unterscheidung zwischen linearer und kubischer Interpolation
  - **JPEG-optimiert, praktisch relevant**
  - **Nur JPEG-Format, versagt bei Q<70**
- **Normalized Energy Density-Based Forensic Detection (Feng et al., 2012):**
  - Energie-Dichte-Analyse zur Forensik mittels 19D-Feature-Vektor
  - Normalisierung für verbesserte Genauigkeit
  - **SVM-Klassifikation, 7500 BOSS-Bilder evaluiert**
  - **Training erforderlich, manuelle Feature-Auswahl**
- **An SVD Approach to Forensic Image Resampling Detection (Vázquez-Padín, 2015):**
  - Singular Value Decomposition (SVD) zur Resampling-Erkennung
  - Mathematische Grundlagen und Implementierung
  - **Effizient bei 32x32 Blöcken, mathematisch elegant**
  - **Nur Upsampling ( $\xi > 1$ ), parameterabhängig**

# Zusammenfassung

- Resampling Detection ist ein wichtiger Aspekt der digitalen Forensik
- Verschiedene Ansätze bieten robuste und effiziente Lösungen
- Zukünftige Entwicklungen könnten die Genauigkeit und Anwendbarkeit weiter verbessern

# Quellen



# Erkennung von Resampling

InterpoLIE-tion - Catching lies through interpolation analysis

Dominik Barbist, Lukas Egger