Experimental Evaluation of an Algorithm for the Detection of Tampered JPEG Images

Este documento tiene como objetivo evaluar experimentalmente el rendimiento de un algoritmo popular para la detección de imágenes JPEG manipuladas:

Hoy en día, la manipulación de imágenes digitales es más sencilla que nunca gracias a soluciones como software sofisticado de edición fotográfica o redes sociales de intercambio de fotos. De hecho, una de las características clave de las imágenes digitales es su flexibilidad a la manipulación. Como consecuencia, ya no podemos dar por hecho la autenticidad de las fotos digitales. Esto puede ser un problema grave en situaciones en las que la fiabilidad de las imágenes desempeña un papel crucial, como cuando se realizan investigaciones penales. Esto ha llevado, en los últimos años, al desarrollo de la Imagen Digital Forense, una disciplina que es responsable de la adquisición y el análisis de las imágenes que se encuentran en los dispositivos digitales para fines de investigación.

Uno de los problemas a los que se enfrenta esta disciplina es verificar si una imagen digital es auténtica o ha sido manipulada después de la adquisición.

Un *“dataset”* popular que se utiliza ampliamente para estos experimentos es el CASIA TIDE.

Aquí algunos detalles sobre el estándar JPEG:

# Estándar JPEG

Es un estándar muy popular para la codificación de imágenes digitales. Utiliza varias técnicas para garantizar tasas de compresión muy altas a expensas de una pequeña degradación de la calidad de la imagen. En pocas palabras, esta técnica supone que una imagen de entrada está codificada en el formato YCbCr, donde el canal Y contiene la componente de luminancia de la imagen, y los canales de crominancia Cb y Cr mantienen, respectivamente, el componente luminoso menos azul de la imagen y la componente de luminancia menos roja de la imagen.

Una vez en el dominio de la frecuencia, estos coeficientes se comprimen reduciendo drásticamente la cantidad de información proporcionada por las altas frecuencias y, a continuación, redondeando los valores resultantes.

El factor de calidad de una imagen JPEG puede variar en el rango [1, 100], donde valores más pequeños resultan en una calidad inferior de la imagen comprimida y un mayor grado de compresión.

# Integridad de imagen JPEG

El campo de investigación de la integridad de la imagen digital se refiere al problema de evaluar si una imagen digital es el resultado de alguna operación de falsificación.

Detectar la falsificación de una imagen JPEG puede ser más difícil que para otros formatos porque los pasos de compresión empleados por esta codificación pueden borrar los trazos de falsificación dejados en una imagen alterada.

Las señales introducidas por la compresión JPEG pueden verse como una "marca de agua" inherente para las imágenes comprimidas. Estos artefactos resultan modificados cuando se modifica una imagen JPEG mediante operaciones de falsificación.

Estos algoritmos utilizan algunas de las propiedades estadísticas de los coeficientes DCT para detectar inconsistencias en los artefactos de bloqueo de una imagen JPEG objetivo.

“*Farid”* propuso una técnica, basada en la detección de *fantasmas* JPEG, para establecer si una región de una imagen fue originalmente comprimida con un factor de calidad diferente de otras regiones de la misma imagen. La desventaja de esta técnica es que sólo funciona cuando la región alterada tiene una calidad inferior a la imagen circundante.