
Eliminación de ruido en Imágenes a Través de Métodos Estocásticos

Tomás Banduc^{1 2} Yeniffer Muñoz^{1 2}

Abstract

Las variaciones aleatorias de la información del color de una imagen constituyen una problemática presente en variados contextos de desempeño humano. Tanto en fotografías de paisajes, como en radiografías e imágenes satelitales, el ruido se presenta como un fenómeno poco deseable y que demanda una amplia gama de herramientas para permitir la mejora en la calidad de una imagen, su restauración, registro y segmentación, sin perder su estructura. Con ello, el presente proyecto se enfoca en el estudio e implementación de dos algoritmos de reducción de ruido en imágenes: Uno basado en método de Monte Carlo, y otro basado en el modelo de Ising.

1. Introducción

El ruido de una imagen puede ser causado por condiciones intrínsecas a los sensores que detectan la luz, como perturbaciones por señales eléctricas y temperatura del dispositivo; y por condiciones extrínsecas, como la luminosidad del ambiente. Sin embargo, la forma de lograr su eliminación es la misma: Centrarse en su aleatoriedad natural. Los métodos actuales para la atenuación de ruido en imágenes son complejos, requieren conjuntos de entrenamiento significativos según el tipo de imagen a procesar y también asumen distribuciones particulares basadas en observaciones empíricas. La implementación de un algoritmo utilizando métodos de Monte Carlo resuelve estas problemáticas de forma simple y robusta. En este proyecto se implementa principalmente un algoritmo que desarrolla este método para aplicarlo sobre distintos tipos de imagen, se estudia su estructura y desempeño, y luego se evalúa con un programa ya creado basado en el modelo de Ising para procesar imágenes en blanco y negro.

2. Implementación con Monte Carlo

El primer algoritmo implementado se basa en la simulación de Cadenas de Markov y estimación a través de Monte Carlo: Muestra un subconjunto de todos los paseos aleatorios posibles que comienzan en un píxel determinado y que recorren vecindades arbitrarias de él, sirviéndose de la prob-

abilidad de transición entre pares de píxeles como pesos para ponderarlos en una aproximación que predice la forma de píxeles libres de ruido.

3. Implementación con Modelo de Ising

El modelo de Ising supone que tenemos una cuadrícula de nodos, donde cada vértice puede estar en uno de dos estados. En el caso de las imágenes binarias, cada nodo es un píxel de color blanco o negro. El estado de cada nodo depende de los vecinos a través de potenciales de interacción. En el caso de las imágenes, esto se traduce en una restricción de suavidad, es decir, un píxel prefiere ser del mismo color que los píxeles de su entorno. En el problema de eliminación de ruido de imágenes, asumimos que tenemos una cuadrícula 2-D de observaciones de píxeles ruidosos de una imagen real subyacente y nos gustaría recuperar la imagen real.

4. Presentación

En la presentación se explicarán los algoritmos en detalle, se mostrarán y analizarán algunos resultados obtenidos, y se hará una breve comparativa de ambos.

Un ejemplo con el algoritmo basado en el método de Monte Carlo es:



Figure 1. Eliminación de ruido usando CM

Referencias

- [1] Estrada F., Fleet D., Jepson A. (2009). *Stochastic Image Denoising*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.294.8106&rep=rep1&type=pdf>
- [2] Smolyakov, V (2017). *Variational Inference: Ising Model*. GitHub. <https://github.com/vsmolyakov/experiments-with-python/blob/master/chp02/mean-field-mrf.ipynb>