

Análisis de similitud de imágenes basado en contenido. Una solución Paralela

Armando E. De Giusti

Marcelo Naiouf

Laura C. De Giusti

L.I.D.I., Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata

La Plata, Argentina, 1900

{degusti, mnaiouf, ldgiusti}@lidi.info.unlp.edu.ar

ABSTRACT

Traditional methods that analyze image similarity based on a single signature break down when compared images have only some similar regions, or when they contain similar patterns translated or differently scaled. In these cases, effectiveness of similarity analysis may be increased using multiple signatures, corresponding to different regions in the compared images.

In this paper we present the representation of images based on multiple signatures using the coefficients of wavelet transforms, and analyze time complexity of similarity calculus as a function of image dimension on a single processor. Experimental results on real-life data sets confirm the effectiveness of the algorithm and verifies theoretical relationship between main components of processing time and image size.

As the sequential algorithm requires intensive calculation, total processing time (Tpt) increases exponentially with image size. To deal with this problem a parallel architecture and algorithm are proposed, based on homogeneous processors. Theoretical speed-up as a function of the number of processors is obtained and some drawbacks for real implementation are discussed.

Finally some advantages of using a multiprocessor architecture with shared distributed memory are presented.

KEY WORDS: Image processing, Parallel Algorithms, Similarity, Speed-Up, Efficiency.

RESUMEN

Los métodos tradicionales que analizan similitud de imágenes basados en una firma única fallan cuando las imágenes comparadas tienen solo algunas regiones similares, o cuando contienen patrones similares trasladados o en diferente escala. En estos casos, la efectividad del análisis de similitud puede incrementarse usando firmas múltiples, correspondientes a diferentes regiones en las imágenes comparadas.

En este artículo se expone la representación de imágenes basada en firmas múltiples usando los coeficientes de transformadas wavelet, y se analiza la complejidad en tiempo del cálculo de similitud como una función de la dimensión de la imagen en un solo procesador. Los resultados experimentales sobre conjuntos de datos reales confirman la efectividad del algoritmo y verifican la relación teórica entre las principales componentes del tiempo de procesamiento y el tamaño de la imagen.

El algoritmo secuencial requiere cálculo intensivo, y el tiempo de procesamiento total (Tpt) crece exponencialmente con el tamaño de la imagen. Para resolver este problema se proponen una arquitectura y algoritmo paralelo, basado en procesadores homogéneos. Se obtiene el speedup teórico como función del número de procesadores y se discuten algunos problemas de la implementación.

Finalmente, se presentan algunas ventajas de usar una arquitectura multiprocesador con memoria distribuida.

PALABRAS CLAVE: Procesamiento de Imágenes, Algoritmos Paralelos, Similitud, Speedup, Eficiencia.