

Índices espectrales y firmas vectoriales invariantes en la identificación de diatomeas

Claudia Fimbres-Castro^a, Josué Álvarez-Borrego^b, Mario Alonso Bueno-Ibarra^c
^aUniversidad Autónoma de Baja California, ^bCentro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, ^cInstituto Politécnico Nacional
Claudia.fimbres@gmail.com, josue@cicese.mx, mbueno63@hotmail.com

Objetivo. Reconocimiento de diatomeas por medio de un algoritmo de reconocimiento de objetos incluso si los objetos presentan distorsiones tales como cambios en rotación y escala.

Metodología. Se presentan dos metodologías para el reconocimiento de objetos mediante índices espectrales y firmas vectoriales invariantes a posición, rotación y escala. Los índices espectrales utilizan tanto las características de la imagen original como las propiedades de transformaciones matemáticas tales como la transformada de Fourier y la transformada de escala dando como resultado una identificación del organismo de una manera más simple y a un bajo coste computacional. Asimismo, las firmas vectoriales son obtenidas tanto para la imagen de referencia como para la imagen problema las cuales son obtenidas por medio de transformaciones matemáticas las cuales reducen drásticamente la información, así como utilizan la gran capacidad que tienen los filtros no lineales para discriminar entre objetos parecidos. Ambas metodologías se utilizan para el reconocimiento de diatomeas fósiles las cuales constituyen una parte muy importante del fitoplancton y recientemente, las investigaciones han demostrado que las diatomeas se pueden utilizar como herramienta en el análisis de la calidad del agua. Asimismo, el análisis de estos organismos requiere de mucho tiempo y experiencia por lo que es de gran importancia y de gran utilidad el desarrollo de claves taxonómicas para facilitar la tarea laboriosa de identificación.

Resultados. Para evaluar el desempeño del sistema digital, 21 diatomeas diferentes fueron utilizadas. Cada imagen fue rotada 180 grados en incrementos de 1 grado y escaladas de 75% a 125% en incrementos de 1%. Un banco de imágenes de 4851 fue obtenido. Las dos metodologías utilizadas en este trabajo mostraron que es posible identificar las 21 diferentes diatomeas con un nivel de confianza de al menos 95.4% aún si éstas presentan variaciones en posición, rotación o escala. Sin embargo, los índices espectrales muestran en un solo cálculo la clasificación de las 21 diatomeas rotadas y escaladas en un solo plano de identificación a diferencia de las firmas vectoriales las cuales requieren ser comparadas con el banco de imágenes una por una.

Conclusión. En este trabajo se muestran 2 metodologías para reconocimiento de objetos por medio de índices espectrales y firmas vectoriales. Ambas metodologías mostraron que es posible reconocer las 21 diatomeas independientemente si la imagen se encuentra rotada o escalada con un nivel de confianza por encima de 95.4%. Los índices espectrales reconocen las 21 diatomeas en un mismo plano con un coste computacional muy bajo.

Palabras Clave: Índices espectrales, firmas vectoriales, identificación de diatomeas, reconocimiento de patrones.