

Capítulo 7

7.- Conclusiones

La textura en una imagen provee información invaluable al momento de identificar objetos presentes en ésta. En el campo de la percepción remota, es muy importante localizar, identificar, clasificar y segmentar las diferentes zonas que componen una imagen. Debido a que la principal característica de la textura es la repetición de un patrón o de varios patrones contenidos en una región podemos realizar una identificación de las principales zonas de una imagen en base a su textura.

El algoritmo Local Binary Pattern (LBP) se desarrollo originalmente para imágenes monoespectrales, se ocupó el principio de esta primera versión y se trabajó con los 8 vecinos más cercanos de un pixel contenidos en una ventana la cual se desliza a lo largo y ancho de la imagen; para esta nueva versión que propusimos se trabajó con el vector de máximas diferencias que resulta de una imagen multiespectral, el resultado es otra imagen multiespectral que muestra el realce en los bordes de la imagen además de la textura contenida en la misma.

La modificación al algoritmo LBP que realizamos muestra una mejora en los bordes de las imágenes, y esto ayuda a analizar la textura de la imagen, ya que la densidad de bordes representa la textura de la imagen.

Durante el desarrollo de este trabajo nos auxiliamos de dos herramientas muy poderosas la Descomposición en Componentes Principales y el operador Divergencia.

La descomposición en componentes principales ayuda a eliminar redundancia, además de eliminar el ruido y presentar en la primera componente la mayor información significativa de la imagen multiespectral, esto hizo tener una imagen multiespectral de muy buena calidad al momento de aplicar la modificación que realizamos del algoritmo Lbp

El operador divergencia es una herramienta poderosa para evaluar la textura de una imagen, ayuda a clasificar la textura de la imagen en suave para zonas en donde la densidad en las líneas de flujo en un campo vectorial es igual a cero y rugosa para zonas en donde la densidad de las líneas de flujo sufren cambios significativamente grandes.

Podemos dividir los resultados que obtuvimos en dos partes, una es el análisis de la modificación del algoritmo Lbp, en esta las imágenes que se analizaron de la zona del Valle de México mostraron una textura fina y/o suave pero con diferentes escalas en el gris, de manera general, gris claro para infraestructura como construcciones, gris en tono medio para carreteras y gris en tono oscuro para cuerpos de agua. El algoritmo presentara mejores resultados para imágenes con una mayor resolución; la segunda es mostrar la manera en que nos ayuda el operador divergencia a la modificación que realizamos al algoritmo Lbp, en las imágenes a las que ya se les había aplicado la modificación del algoritmo Lbp observamos que los bordes se observan mejor que en aquellas en las que no se les aplicó el algoritmo Lbp.

Un estudio minucioso de alguna zona en cuestión depende del profesional encargado ya sean geógrafos, geofísicos, urbanistas, historiadores, etc., ya que son ellos los que conocen las necesidades de la zona de estudio así como sus antecedentes y comportamiento en el momento de realizar el análisis.

En la tesis se ha dado un panorama general para observar el comportamiento del algoritmo para cuatro zonas que consideramos generales en el estudio de las ciencias de la tierra que son: área urbana, áreas de cultivo, áreas con relieve y áreas que contengan cuerpos de agua.

Realizar un análisis de textura ayuda a los profesionales de la percepción remota como son geógrafos, geólogos, vulcanólogos, etc., para muchas aplicaciones como lo son monitoreo de deforestación, análisis de crecimiento urbano en ciudades, monitoreo de contaminación, entre muchas otras.

Con la realización de la modificación al algoritmo LBP presentamos otra opción para el estudio de la textura en imágenes multiespectrales, ya que para el estudio exclusivo de imágenes multiespectrales existen contados en la literatura y casi nulos en el software comercial además que comprobamos que con la ayuda del operador divergencia se pueden presentar mejores resultados en cuanto a bordes en la imágenes.

El objetivo de la presente tesis es implementar la modificación realizada del algoritmo Lbp en un software; en colaboración con el Dr. Jorge Arturo Lira Chávez y el Mtro. Alejandro Martín Rodríguez Aguayo se implementó este algoritmo en Delphi y actualmente se encuentra disponible en el laboratorio de Percepción remota del Instituto de Geofísica.