

OPENCOURSEWARE
REDES DE NEURONAS ARTIFICIALES
Javier Huertas Tato



Descripción Dominio 2: Nubes Jaén

Este dominio de datos es un problema simplificado de predicción meteorológica. En concreto este problema a afrontar es de reconocimiento automático de nubes a partir de imágenes de cielo completo. Estos datos se pueden encontrar como *DatosPracticaNubesJaen.csv*. [PR-F-03.2]

El objetivo del problema consiste en asignar una de tres diferentes etiquetas a imágenes de nubes. Las posibles clases que se le pueden asignar a una imagen son: Cielo despejado, Nube y Multinube. La última clase representa una mezcla de distintos tipos de nube.

Para este problema se disponen de 717 imágenes recogidas de una cámara TSI (total sky imager) ubicada en Jaén a lo largo de dos años y recogidas por el grupo MATRAS de la Universidad de Jaén (matras.ujaen.es) [1]. A partir de estas imágenes se extraen una serie de estadísticos descritos en [2]. Estos estadísticos se obtienen de los canales rojo, verde y azul, representados en matrices de color como M^r , M^g , M^b . Contienen valores entre 0 y 255.

A partir de las matrices *rgb* se extraen tres tipos de estadísticos, *espectrales* con operaciones estadísticas directas sobre las matrices, *texturales* que operan sobre una matriz de niveles de gris (GLCM) y la *cobertura* del cielo que se efectúa como una operación lógica a partir de un umbral.

La GLCM es una matriz que contiene comparaciones entre elementos del color adyacentes. Es una transformación de una matriz de color. El resultado es una matriz de tamaño $g \times g$, siendo g el número de niveles de grises considerado en la matriz, en este caso considerando $g = 256$. Cada elemento de la matriz ($p_{i,j}^c$) representa la frecuencia relativa de que dos pixeles adyacentes tengan el mismo valor en una dirección determinada. c es el color de la matriz de origen. La dirección asumida es el elemento directamente a la derecha.

Los doce atributos son calculados cómo se describe en la tabla 1.

Tabla 1. Estadísticos de Heinle. (En Inglés)

Feature	Type	Formula
μ^r ; Red average	Spectral	$\mu^c = \frac{1}{n^2} \sum_{j=0}^n \sum_{i=0}^n M_{i,j}^c$
μ^b ; Blue average	Spectral	Same as above
σ^b ; Blue deviation	Spectral	$\sigma^c = \sqrt{\frac{1}{n^2} \sum_{j=0}^n \sum_{i=0}^n (M_{i,j}^c - \mu^c)^2}$
γ^b ; Blue skewness	Spectral	$\gamma^c = \frac{1}{n^2} \sum_{j=0}^n \sum_{i=0}^n \left(\frac{M_{i,j}^c - \mu^c}{\sigma^c} \right)^3$
D^{rg} ; Red – Green mean difference	Spectral	$D^{c_1 c_2} = \mu^{c_1} - \mu^{c_2}$
D^{rb} ; Red – Blue difference	Spectral	Same as above
D^{gb} ; Green – Blue mean Difference	Spectral	Same as above
EN^b ; Blue	Textural	$EN^c = \sum_{j=0}^g \sum_{i=0}^g [p_{i,j}^c]^2$
ENT^b ; Blue	Textural	$ENT^c = \sum_{j=0}^g \sum_{i=0}^g p_{i,j}^c \log_2 p_{i,j}^c$
CON^b ; Blue	Textural	$CON^c = \sum_{j=0}^g \sum_{i=0}^g (i - j)^2 p_{i,j}^c$
HOM^b ; Blue	Textural	$HOM^c = \sum_{j=0}^g \sum_{i=0}^g \frac{p_{i,j}^c}{1 + a - b }$
C ; % cloud coverage	Coverage	$\frac{M_{i,j}^r}{M_{i,j}^b} > T ; C = \frac{cp}{tp} ; T = 0.82$

[1] J. Huertas-Tato, F.J. Rodríguez-Benítez, C. Arbizu-Barrena, R. Aler-Mur, I. Galvan-Leon and D. Pozo-Vázquez. Automatic cloud type classification based on the combined use of a sky camera and a ceilometer. Geophysical Research – Atmospheres. 2017

[2] Heinle, A., A. Macke, A. Srivastav. Automatic cloud classification of whole sky images Atmos. Meas. Tech., 3 (2010), pp. 557–567. 2010