

L^AT_EX Laboratorio Imágenes: Introducción al procesamiento de imágenes

Juan Camilo Bustamante
Universidad de los Andes
jc.bustamante@uniandes.edu.co

Christian Picón
Universidad de los Andes
c.picon@uniandes.edu.co

1. Tipos de imágenes

1.1. 3. Umbralización

i Método de Otsu: Este método fue descrito por Nobuyuki Otsu. Se basa en un criterio discriminante para separar clases que reduce la diferencia dentro de las clases e incrementa la diferencia entre las clases. Utiliza los momentos acumulativos de orden cero y primero de un histograma de nivel gris. [1]

ii Percentil: En este método se utiliza un cierto número o valor bajo el -avo percentil. Por ejemplo, el percentil 50 separa dos clases en áreas iguales. Ya que, 50 es la mediana de los datos.[2]

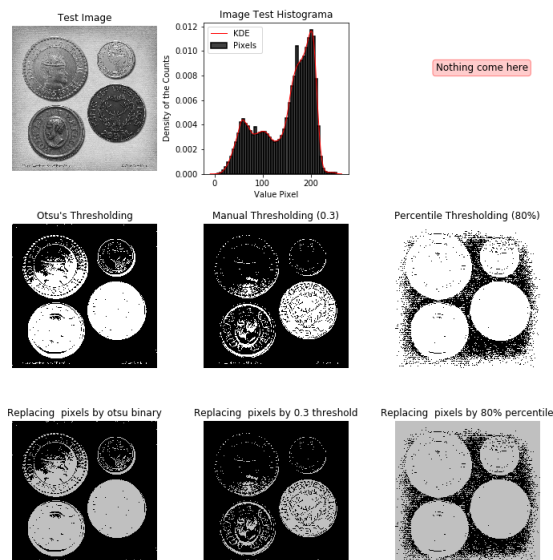


Figure 1. Distintas visualizaciones, histogramas, umbralizaciones y remplazos

2. Visualizar los canales de un MRI

1 Las secuencias de MRI más comunes son los escaneos ponderados T1 y T2. Las imágenes ponderadas T1 se producen utilizando tiempos TE y TR cortos. El contraste y el brillo de la imagen están determinados predominantemente

por las propiedades T1 del tejido. Por su parte, las imágenes ponderadas T2 se producen utilizando tiempos TE y TR más largos.

El MRI FLAIR consiste en una secuencia de resonancia magnética especial de recuperación de inversión, la cual tiene un largo tiempo de inversión. [4] Lo anterior es de gran utilidad ya que elimina la señal del líquido cefalorraquídeo. Por consiguiente, el tejido cerebral de las imágenes FLAIR es muy parecido al que se observa en las imágenes ponderadas T2. Ambas presentan la materia gris más brillante que la materia blanca, pero el LCR en vez de ser brillante es oscuro. En las imágenes ponderadas T1 mejoradas por contraste (T1ce), se administra un agente de contraste paramagnético, generalmente basado en gadolinio, y tiene el efecto de reducir el tiempo de relajación T1 y, por lo tanto, aumentar la intensidad de la señal. Lo anterior hace que se mejore el contraste de las áreas adyacentes afectadas por hemorragias. [3]

2 En caso de no especificar el tipo de variable, el programa elige un tipo de variable por defecto que es int16. Por otro lado, el beneficio de especificar el tipo de variable como single implica una reducción en memoria y en poder computacional.

3 Lectura y visualización de datos para todos los pacientes

```
all_patients= glob.glob(os.path.join(wd,
'Brats*'))
d={}
x=0
for patient in all_patients:
    modalities_patient=glob.glob(os.path.join(
(patient, '*'))
    d["patient{0}".format(x)]=np.zeros([240,
240, 155, 5],
dtype=np.single)
    i = 0
    for file in modalities_patient:
        name = glob.glob(os.path.join(
(file, '*.nii'))
        print("saving data form file...",
name,"\n")
```

```

data = nib.load(path_nii)
print(data.header)
d["patient{0}".format(x)][:,:,i]
= data.get_fdata()
i += 1
x += 1

```

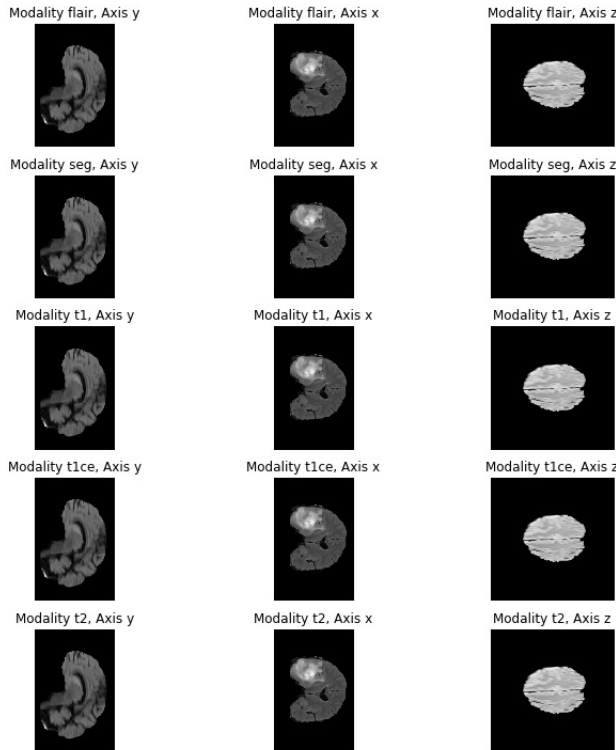


Figure 2. Distintas visualizaciones, histogramas, umbralizaciones y remplazos

3. Índice de Jaccard

1 El índice de Jaccard es un método de evaluación para medir el grado de similitud entre dos conjuntos. En el caso específico de las imágenes, se utiliza para evaluar la segmentación. Este método utiliza el área en la intersección de las imágenes y el área total de estas

2 En el caso de tener varias imágenes se puede extrapolar el principio del índice de Jaccard para dos imágenes.[5] Para esto, se dividiría el área de la intersección entre todas las imágenes sobre la sumatoria del área a segmentar en cada imagen.

3 El tamaño de los objetos es inversamente proporcional al valor arrojado por el índice de Jaccard. Sin embargo, este valor también depende del área segmentada, la cual a su vez depende del tamaño de los objetos. [5] Esto implica que el índice de Jaccard es una evaluación porcentual que no varía con el tamaño de la imagen sino con la calidad

de la segmentación. Por ejemplo, en el ejercicio realizado se encontró un índice de 0.2433 para la segmentación tridimensional de tumor cerebral.

4. Referencias

- [1] Otsu, Nobuyuki. "A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms." IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, vol. 9, no. 1, 1979, pp. 62–66., doi:10.1109/tsmc.1979.4310076.
- [2] "Percentiles, Percentile Rank Percentile Range: Definition Examples." Statistics How To, <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/probability-and-statistics/percentiles-rank-range/>.
- [3] Sugahara, T., Korogi, Y., Ge, Y., Shigematsu, Y., Liang, L., Yoshizumi, K., Kitajima, M. and Takahashi, M. (1999). Contrast Enhancement of Intracranial Lesions: Conventional T1-Weighted Spin-Echo versus Fast Spin-Echo MR Imaging Techniques. [online] American Journal of Neuroradiology. Available at: <http://www.ajnr.org/content/20/8/1554> [Accessed 25 Aug. 2019].
- [4] Choi, D., Shin, H. and Park, M. (2014). T1-weighted FLAIR MR Imaging for the Evaluation of Enhancing Brain Tumors: Comparison with Spin Echo Imaging [online] I-mri.org. Available at: <https://i-mri.org/Synapse/Data/PDFData/0040JKSMRM/jksmrm-18-151.pdf> [Accessed 25 Aug. 2019].
- [5] Real, R., Vargas, J. M. (1996). The probabilistic basis of Jaccard's index of similarity. Systematic biology, 45(3), 380-385. <https://www.researchgate.net/profile/Raimundo-Real/publication/239604848The-Probabilistic-Basis-of-Jaccard'sIndexofSimilarity/links/0c9605268d8ff04ab1000000.pdf>

Realizado en L^AT_EX