

Informe mini-proyecto 1.2 Análisis de Imágenes 2020-2

César Augusto Zapata - 201730655, Nicolás Garnica - 201713127
Universidad de los Andes

Septiembre 05

Índice de Jaccard

0.1 ¿Cuál es la relación entre el índice de Jaccard y la intersección sobre unión?

El índice de Jaccard representa el cociente entre la intersección de dos conjuntos (en nuestro caso matrices de imágenes) y la unión de los mismos[1], por lo que son valores iguales.

0.2 ¿Qué relación existe entre el índice de Jaccard y las métricas de precisión y cobertura?

Este índice da un valor cuantitativo de la similaridad que tienen dos conjuntos, y al ser un cociente, cuanto más cercano a 1 sea el índice de Jaccard, más parecidas son las imágenes. Esto nos da una idea de qué tan acertado es el método de segmentación que se está utilizando. Al igual que las métricas de precisión y cobertura, el índice de Jaccard se usa para cuantificar qué tan acertado es el modelo implementado al compararlo con resultados que se tienen de un set de datos que se sabe que son el resultado esperado de lo que se pretende hacer [2].

0.3 Si tuviera varias imágenes y quisiera calcular el índice de Jaccard sobre todas ellas, es decir, obtener un único valor de Jaccard como resultado para todas las imágenes: ¿cómo haría esto? ¿en qué afecta el tamaño de los objetos en el cálculo del índice de Jaccard sobre todas las imágenes?

Al igual que con dos, se puede obtener tanto la intersección como la unión entre 3 o más conjuntos, y con estos datos se puede conseguir el índice de Jaccard. Este nos daría información sobre la similaridad de todos los conjuntos que se hayan introducido. En nuestro caso es útil para problemas de clasificación, por ejemplo al crear un algoritmo para clasificación de especies se podría usar el índice de Jaccard como un indicador valioso. Sin embargo, es importante notar que todas las imágenes tendrán que tener el mismo tamaño, pues solo así la comparación entre estas será óptima.

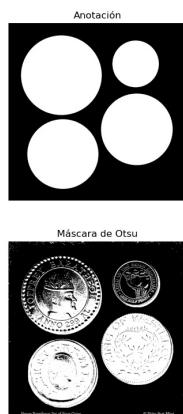


Figure 1: Visualización de la máscara de otsu y la máscara dada por los datos de GroundTruth

1 Problema biomédico

1.1 A partir de sus resultados, ¿cuál considera que es el mejor método de segmentación? ¿Por qué cree que este método presenta mejores resultados?

Despues de hallados los indices de jaccard para las segmentaciones de los cortes 32, 54 y 21 para los tres pacientes, obtuvimos que ninguna de las segmentaciones fue acorde a las anotaciones. en la figura 1 se pueden apreciar las segmentaciones del corte 32 de los pacientes 1 y 44.

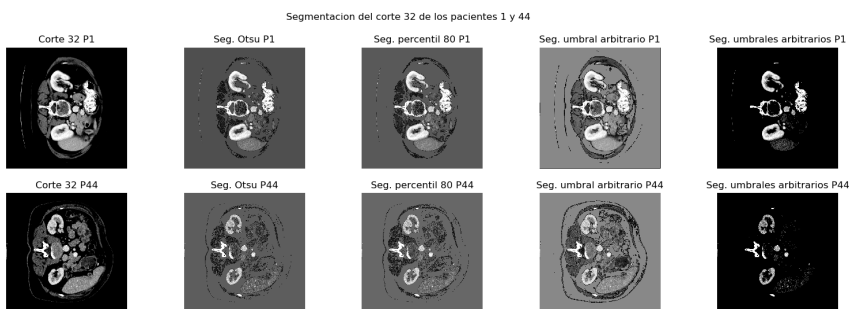


Figure 2: visualización en blanco y negro de las segmentaciones del corte 32 de los pacientes 1 y 44

De la figura 1 se puede deducir que la segmentación no fue exitosa para ninguna de las mascarar utilizadas, y se asume que este seria el caso para todas las imagenes de los volúmenes, teniendo en cuenta las anotaciones. esto puede deberse a la intensidad de gris que tenia la estructura a resaltar. dado que las máscaras fueron diseñadas para resaltar las monedas del punto anterior, es posible que una mejor calibracion de los umbrales hubiera tenido éxito en la segmentación. por lo tanto de forma cualitativa, diria que el metodo que menos falló seria el metodo de Otsu, a pesar de que segmenta estructuras que no son de interés.

		Paciente		
		1	25	44
Corte	Metodo	Jaccard	Jaccard	Jaccard
32	Otsu	0,1178	0,0424	0,1862
32	Percentil 80	0,1074	0,0316	0,1684
32	Umbral aleatorio	0,0709	0,0316	0,1131
32	Umbrales	0,1408	0,0759	0,1031
54	Otsu	0,2771	0,1225	0,4111
54	Percentil 80	0,2941	0,0920	0,4401
54	Umbral aleatorio	0,1844	0,0920	0,2735
54	Umbrales	0,2268	0,2007	0,1246
21	Otsu	0,0515	0,0170	0,1390
21	Percentil 80	0,0434	0,0129	0,1163
21	Umbral aleatorio	0,0303	0,0129	0,0865
21	Umbrales	0,0640	0,0327	0,0881

Figure 3: Tabla de los valores del coheficiente de jaccard para cada corte segmentado con diferentes metodos

La figura 2 presenta una tabla con los valores del indice de jaccar por cada corte segmentado utilizando los distintos metodos y comparado con sus respectivas anotaciones. de esta forma nos dimos cuenta de que los valores para el índice de Jaccard son muy fluctuantes entre corte y método utilizado. de esta manera planteamos que cada imagen requeriria de un metodo distinto para poder segmentar la estructura deseada. de estos valores podriamos decir que el corte 54 del paciente 44 segmentado con el metodo del percentil 80 fue el que mejor fue segmentado de acuerdo con el índice de Jaccard.

Metodo	Promedio del indice de Jaccard
Otsu	0,1516
Percentil 80	0,1451
Umbral aleatorio	0,0995
Umbrales	0,1174

Figure 4: Promedio total del indice de jaccard para todos los métodos

En la figura 3 se aprecian los promedios del índice de Jaccard para cada método. con estos datos queriamos tener una idea de cual de los metodos fue en promedio el mejor para realizar la segmentación y concluimos que el metodo Otsu fue el mejor ya que es el que tiene el valor mas alto. sin embargo, insistimos en que estos metodos no se acercan a una segmentacion exitosa de acuerdo con las anotaciones dadas para cada corte.

1.2 ¿Cómo mejoraría el método de segmentación que obtuvo mejores resultados? ¿Considera queeste método es apropiado para este tipo de imágenes? Discuta y justifique su respuesta.

Consideramos que ninguno de los méodos propuestos por nosotros fue exitoso en lograr la segmentación de los cortes, como ya se habia dicho anteriormente. dados los resultados de la tabla 2, inferimos que para

segmentar cada corte de acuerdo con las anotaciones dadas, es necesario encontrar un umbral específico que se adapte a cada intensidad de gris en la estructura que se quiere resaltar. de esta forma, consideramos que el metodo de los dos umbrales seria el mejor, dado que podriamos seleccionar un rango de intensidad de gris que corresponda con la intensidad promedio de la estructura que queremos reslatar. dado que en cada corte la intensidad de gris de dicha estructura es diferente, entonces tendríamos que hallar una forma de definir un rango especifico para cada imagen para asi obtener el umbral correctamente y realizar la segmentación apropiada. esto podría realizarse con ayuda del histograma de la escala de grises de cada corte.

References

- [1] DeepAI. Jaccard index.
- [2] Martinez. J. Precision, recall, f1, accuracy en clasificación.

Realizado en L^AT_EX