

**CENTRO DE CIENCIAS BASICAS**

**INGENIERIA EN COMPUTACION INTELIGENTE**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACION**

**GRAFICACION**

**DOCENTE: DR. HERMILO SANCHEZ CRUZ**

**INTEGRANTES:**

* **Carlos Andrei Murillo Sánchez**
* **Diego Ivan Ramirez Valenciano**
* **Carlos Alberto Carreón Vázquez**

***Examen Parcial 2 / Tarea***

***02/04/2023***

A continuación se presentan cada uno de los ejercicios a realizar de este trabajo

1. Elegir 10 imágenes de objetos binarios de la siguiente pagina: <https://dabi.temple.edu/external/shape/MPEG7/dataset.html>

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | Imagen |
| deer-1.bmp |  |
| device0-5.bmp |  |
| device-2-2.bmp |  |
| device7-8.bmp |  |
| device8-1.bmp |  |
| fish-9.bmp |  |
| flatfish-1.bmp |  |
| ray-10.bmp |  |
| sea\_snake-9.bmp |  |
| turtle-9.bmp |  |

1. Calcular el numero de 1-pixeles de los objetos que aparecen en las imágenes.

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | 1-pixeles |
| deer-1.bmp | 158,591 |
| device0-5.bmp | 120,329 |
| device-2-2.bmp | 57,558 |
| device7-8.bmp | 66,016 |
| device8-1.bmp | 88,636 |
| fish-9.bmp | 20,607 |
| flatfish-1.bmp | 98,532 |
| ray-10.bmp | 87,801 |
| sea\_snake-9.bmp | 13,049 |
| turtle-9.bmp | 27,297 |

1. Realizar transformaciones de escala para que los objetos tengan (aproximadamente) la misma cantidad de 1-pixeles. Indicar el valor de factor **α,** de escala, usado en cada caso.

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | Alpha |
| deer-1.bmp | 0.62129 |
| device0-5.bmp | 0.818854 |
| device-2-2.bmp | 1.7118732 |
| device7-8.bmp | 1.492547 |
| device8-1.bmp | 1.11164 |
| fish-9.bmp | 4.781482 |
| flatfish-1.bmp | 1 (imagen referencia) |
| ray-10.bmp | 1.122219 |
| sea\_snake-9.bmp | 7.550923 |
| turtle-9.bmp | 3.609627 |

Se uso la imagen flatfish-1 para tener una referencia de la transformación como ejemplo de si queremos que ambas imágenes tengan la misma cantidad de 1-pixeles.

1. Para cada objeto escalado, calcular el invariante de escala siguiente, antes y después del escalamiento. Con p, q = 0, 1 y 2. Reportar los resultados en una tabla.

Text

Description automatically generated

Ejemplo de con la imagen deer-10.bmp

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Invariante de escala** | **Antes del escalado** | **Después del escalado** |
| (p=0, q=0) | 2.4727561005674853e-08 | 9.891379791099994e-08 |
| (p=0, q=1) | 3.7311470602983167e-06 | 7.4623767501090975e-06 |
| (p=0, q=2) | 0.0005629935917407247 | 0.0005629858314678666 |
| (p=1, q=0) | 4.413262808187718e-06 | 8.825944935254505e-06 |
| (p=1, q=1) | 0.000665918185352551 | 0.0006658578244245334 |
| (p=1, q=2) | 0.10048053987642161 | 0.05023446731197941 |
| (p=2, q=0) | 0.0007876591067620089 | 0.0007875271766456145 |
| (p=2, q=1) | 0.11885005399593639 | 0.05941359665885145 |
| (p=2, q=2) | 17.93331050650185 | 4.482353844569818 |

1. Por cada objeto binario, obtener gráficos de las celdas (cuadrangulares) de resolución de los 1-pixeles. En este caso usaremos como ejemplo la imagen fish-9.bmp, muchos de los gráficos exitenden demasiado su tamaño, por lo que al visualizarlos se ven incompletos pero el relleno es total ya que recorre cada 1-pixel de la imagen que se ponga.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen | Grafico |
| fish-9.bmp |  |

1. Obtener el contorno de cada uno de los objetos binarios, considerando la vecindad-8. Obtener un grafico por computadora donde se muestren las celdas del contorno.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen | Grafico |
| ray-10.bmp | Chart  Description automatically generated with low confidence |

1. Calcular el centro de masa (xcm,ycm) de cada uno de los objetos binarios. Trasladar la imagen original a una posición diferente y calcular los momentos centrales para p,q = 0,1 y 2. Reportar los resultados en una tabla.

Diagram, schematic

Description automatically generated

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Archivo** | **Centro de masa** | **m00** | **m01** | **m10** | **m11** | **m02** | **m20** |
| deer-1.bmp | (346, 368) | 40050810.0 | 15457974795.0 | 14295430050.0 | 4996427217375.0 | 6850241247585.0 | 6375391801890.0 |
| device0-5.bmp | (254, 254) | 30375090.0 | 8268041460.0 | 8003820150.0 | 2177200833165.0 | 2608276461720.0 | 2477477426250.0 |
| device2-2.bmp | (254, 254) | 14677290.0 | 4027042365.0 | 3880371975.0 | 1064636598420.0 | 1178778404805.0 | 1099827020445.0 |
| device7-8.bmp | (253, 253) | 16810110.0 | 4598369610.0 | 4433359620.0 | 1212576043605.0 | 1411731118830.0 | 1322361079110.0 |
| device8-1.bmp | (287, 240) | 22602180.0 | 5895824910.0 | 6717551700.0 | 1758000382740.0 | 1778877178170.0 | 2228021173170.0 |
| fish-9.bmp | (169, 57) | 4743255.0 | 349170480.0 | 848139945.0 | 61859656950.0 | 27452554890.0 | 183206890215.0 |
| flatfish-1.bmp | (302, 244) | 25125660.0 | 6644718345.0 | 7856128740.0 | 1984005808425.0 | 1907933789205.0 | 2811894552810.0 |
| ray-10.bmp | (326, 299) | 22389255.0 | 7157816595.0 | 7526781450.0 | 2394548471820.0 | 2450126332545.0 | 2764625041140.0 |
| sea\_snake-9 | (40, 149) | 3115335.0 | 522388920.0 | 147938505.0 | 21528322725.0 | 107731499850.0 | 9023121705.0 |
| turtle-9 | (151, 142) | 6960735.0 | 1132820925.0 | 1124876910.0 | 194024967375.0 | 202479444945.0 | 203800920480.0 |

1. Para cada objeto, realizar una rotación, con angulo θ y calcula los tres primeros momentos de Hu, antes y después de la rotación

Text, letter

Description automatically generated

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Imagen** | **fi1** | **fi2** | **fi3** |
| fish-9 | 638005522 | 371602920758501392 | 8979604483839765804506 |
| deer-1 | 96656695511 | 7822573716223621827553 | 1217522720141195353967223613 |
| device0-5 | 24518494863 | 508317976061483461721 | 44734643778285995663148893 |
| device2-2 | 38537558138 | 1289118456962077116544 | 137101952577458505779814586 |
| device7-8 | 37416777683 | 1222693570186939478473 | 134343220530536230641132049 |
| device8-1 | 52124951668 | 2308022298007389513524 | 310150457348407676656784770 |
| flatfish-1 | 47607086035 | 1981146847528668505061 | 262270164744728320210553081 |
| ray-10 | 90922229406 | 7141105381878500964880 | 1155887101127279862956848410 |
| sea\_snake-9 | 1360986374 | 1728699897802852676 | 49677130665129329893444 |
| turtle-9 | 5556970629 | 26909279101093974793 | 1242841197684585331101553 |

1. Calcular los ejes principales de cada uno de los objetos y alinearlos en una misma dirección, por ejemplo el eje Y.

Ejemplo con la imagen deer-1.bmp

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Imagen | Eje 1 | Eje 2 |
|  | [-0.78055908  0.62508201] | [0.62508201 0.78055908] |

1. Realizar una superposición entre cada pareja de objetos haciendo coincidir el centro de masa. En una tabla de 10 × 10 indicar el número de pixeles comunes (𝑃𝑐 ) y pixeles no comunes, 𝑃+ y 𝑃−, respectivamente, entre los 10 objetos

A continuación se muestra el ejemplo de la superposición, en este caso superpondremos cada imagen de las 10 con la imagen ray-10.bmp.

Map

Description automatically generated

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Imagen** | **Pc** | **P+** | **P-** |
| deer-1.bmp | 173170 | 128808 | 103151 |
| device0-5.bmp | 182888 | 164954 | 57287 |
| device2-2.bmp | 137042 | 96581 | 171506 |
| device7-8.bmp | 120961 | 150309 | 133858 |
| device8-1.bmp | 148353 | 153206 | 103569 |
| fish-9.bmp | 48919 | 178602 | 177608 |
| flatfish-1.bmp | 173170 | 128808 | 103151 |
| ray-10.bmp | 223892 | 0 | 181237 |
| sea\_snake-9.bmp | 30918 | 195330 | 178881 |
| turtle-9.bmp | 69426 | 154647 | 181056 |

1. Con el Algoritmo Húngaro, mover los pixeles 𝑃+ a los pixeles 𝑃− y realizar una tabla de las distancias mínimas obtenidas al comparar cada pareja de objetos

El ejemplo se muestra con la pareja de imágenes deer-1.bmp y ray-10.bmp

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen** | **Dist mínima** |
| deer-1 y ray-10 | 235.10423220350586 |

1. Analizar cada uno de los resultados y obtener conclusiones. En las conclusiones aclarar si las ecuaciones (1), (2) y (3) son invariantes ante dichas transformaciones y si el método de escalamiento, alineación por ejes principales y aplicación del Algoritmo Húngaro para mover los pixeles, es adecuado para dar una medida de similitud.

En conclusión, las ecuaciones de cálculo de centro de masa de una imagen, cálculo de momentos Hu y cálculo de invariante de escala son invariantes ante ciertas transformaciones de imágenes, como las transformaciones de afinidad, rotación y escala uniforme. Sin embargo, pueden no ser invariantes ante otras transformaciones, como la deformación no uniforme o la escala no uniforme.

Por otro lado, el método de escalado, alineación por ejes principales y aplicación del algoritmo húngaro para mover los píxeles es un enfoque adecuado para medir la similitud entre imágenes. Este método permite la comparación de imágenes que tienen diferencias en la escala, rotación y traslación, y puede producir resultados precisos y confiables en muchos casos.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la medida de similitud obtenida por este método no es perfecta y puede verse afectada por las diferencias en la iluminación, la textura y otros factores. Además, este método puede ser computacionalmente costoso y puede requerir ajustes para diferentes tipos de imágenes y aplicaciones. Por lo tanto, se deben considerar otros enfoques y técnicas para la comparación de imágenes dependiendo del contexto y los objetivos específicos.