|  |  |
| --- | --- |
|  | Reconocimiento de Patrones  Departamento de Ciencia de la Computación  Universidad Católica de Chile  Prof. Domingo Mery  http://dmery.ing.puc.cl |

**Ejercicio: Extracción de Características Geométricas con Balu**

Objetivo: Diseñar un clasificador automático de flechas, que puede ser usado para identificación de señales de tránsito.

1. Esta guía requiere el Toolbox Balu, que se puede descargar de

[**http://dmery.ing.puc.cl**](http://dmery.ing.puc.cl) **> Toolbox Balu**

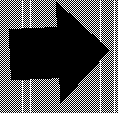
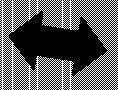
1. [ADQUISICIÓN DE IMAGEN] Ejecute los comandos

I = not(imread('arrows\_1.bmp')); % por qué ‘not’?

imshow(I);

Observe que hay tres clases de flechas:

1) unidireccional-curva 2) bidireccional 3) unidireccional-recta.



Para estudiar cómo se extraen características geométrcias de una sola flecha ejecutar:

F = I(80:170,100:200);

imshow(F)

[X1,X1n] = Bfx\_basicgeo(F) % características básicas

¿Cuál es el área de la flecha contenida en F? Puede usar el comando Bio\_printfeatures(X1,X1n)

Los momentos de Hu y los descritpores de Fourier se extraen así:

[X2,X2n] = Bfx\_hugeo(F)

[X3,X3n] = Bfx\_fourierdes(F)

A continuación se explica como se extraen características de toda la imagen I

1. [SEGMENTACIÓN] Realice la siguiente segmentación:

J = imdilate(I,ones(3,3));

[L,n] = bwlabel(J,4);

imshow(L,[])

1. [SUPERVISIÓN] Estudie el “help” del comando Bio\_labelregion y utilícelo para realizar la supervisión del entrenamiento, es decir, para definir manualmente a cuál de las tres clases pertenece cada una de las 43 flechas contenidas en la imagen I. La supervisión debe ser almacenada en el vector d. Utilice d = Bio\_labelregion(I,L,3);
2. [EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS] En este paso realizaremos **EN BLOQUE** la extracción de características geométricas básicas, los momentos de Hu y los momentos de Flusser. Ejecute los siguientes comandos (se sugiere escribirlos en un programa .m):

b(1).name = 'basicgeo'; b(1).options.show=1;

b(2).name = 'hugeo'; b(2).options.show=1;

b(3).name = 'flusser'; b(3).options.show=1;

op.b = b;

[X,Xn] = Bfx\_geo(L,op);

SUGERENCIA: Usar Bft\_norm para normalizar las características.

1. [ANÁLISIS VISUAL DE LAS CARACTERÍSTICAS: Ejemplo 1] Marcar con una x el centroide de cada flecha:

i = X(:,1); j = X(:,2);

imshow(I)

hold on

plot(j,i,'rx');

1. [ANÁLISIS VISUAL DE LAS CARACTERÍSTICAS: Ejemplo 2] Histogramas de área (característica 5) y centro de gravedad j (característica 2):

% para histograma del área

Bio\_plotfeatures(X(:,5),d,Xn(5,:))

% para histograma del centro de gravedad j

Bio\_plotfeatures(X(:,2),d,Xn(2,:))

¿Sirve la característica 2 para separar?

SUGERENCIA: Usar Bfs\_noposition para eliminar características que contengan información de la posición.

1. [ANÁLISIS VISUAL DE LAS CARACTERÍSTICAS: Ejemplo 3] Visualización del espacio de dos características. Escoja 2 características para graficar la distribución de las clases y encuentre una combinación que muestre una buena separabilidad. En este ejemplo se muestra la distribución para las características 2 y 5:

k = [2 5];

Bio\_plotfeatures(X(:,k),d,Xn(k,:))

1. [DISEÑO DE CLASIFICACIÓN]. Según el mejor resultado encontrado en 7, diseñe un clasificador (con una o dos características) que separe bien los tres tipos de flecha existentes.
2. [PRUEBAS] Escriba un programa que segmente la imagen arrows\_2.bmp. El resultado del programa debe ser una figura por tipo de flecha, es decir despliegue en la Figura i las flechas tipo i, para i = 1,2,3. Construya la matriz de confusión.
3. [OPCIONAL] Estudie el ejemplo Bfx\_centroid para ver cómo se implementa una función de extracción de características en Balú.
4. [OPCIONAL] Implemente una función que extraiga alguna característica geométrica de las flechas que Ud. encuentre intersante y llámela con la función Bfx\_geo tal como se hizo en el paso 4.