



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.

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

<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 geométricas 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 descriptores 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

2. [SEGMENTACIÓN] Realice la siguiente segmentación:

```
J = imdilate(I,ones(3,3));  
[L,n] = bwlabel(J,4);  
imshow(L,[ ])
```

3. [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)`;
4. [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.

5. [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');

```

6. [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.

7. [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,:))

```

8. [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.
9. [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.
10. [OPCIONAL] Estudie el ejemplo Bfx\_centroid para ver cómo se implementa una función de extracción de características en Balú.
11. [OPCIONAL] Implemente una función que extraiga alguna característica geométrica de las flechas que Ud. encuentre interesante y llámela con la función Bfx\_geo tal como se hizo en el paso 4.