



Universidad
de Huelva

SISTEMAS DE PERCEPCIÓN

Grado en Ingeniería Informática – itinerario Computación

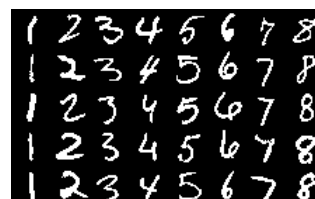
Dpto. de Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática

CURSO 2021/22 – CONVOCATORIA DE JUNIO

TERCERA PRUEBA EVALUACION – SEGUNDO BLOQUE ASIGNATURA

OBJETIVO FINAL:

Implementar un algoritmo que reconozca entre caracteres manuscritos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8), en imágenes de intensidad tal como esta:



ESPECIFICACIONES DE DISEÑO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ALGORITMO:

1. Reconocimiento del carácter 8 por **Número de Euler**.
2. Reconocimiento entre los caracteres 1-7 y 2-3-4-5-6:
 - Descripción matemática: '**Solidez**', '**Hu Número 1**', '**Hu Número 4**', '**DF Número 6**' y '**DF Número 7**'
 - Técnica de clasificación: **KNN Euclideo con K = 7**
3. Reconocimiento entre los caracteres 1 y 7:
 - Descripción matemática: selección de los **tres mejores descriptores de forma conjunta según métrica de separabilidad**. Atendiendo a criterios de separabilidad entre clases y dentro de las clases, se debe encontrar la mejor combinación de 3 descriptores.
 - Técnica de clasificación: **LDA**
4. Reconocimiento entre los caracteres 2, 3, 4, 5 y 6:
 - Descripción matemática: **los 22 descriptores utilizados en la práctica y que se relacionan a continuación**.
 - Técnica de clasificación: **QDA**



Universidad
de Huelva

SISTEMAS DE PERCEPCIÓN

Grado en Ingeniería Informática – itinerario Computación

Dpto. de Ingeniería Electrónica , Sistemas Informáticos y Automática

CURSO 2021/22 – CONVOCATORIA DE JUNIO

TERCERA PRUEBA EVALUACION – SEGUNDO BLOQUE ASIGNATURA

MATERIAL DISPONIBLE:

- **Conjunto de datos entrenamiento:** X-Y (fichero *conjunto_datos_entrenamiento.mat*)
 - X: matriz de tantas filas como objetos había disponibles en las imágenes de entrenamiento y tantas columnas como descriptores matemáticos se han utilizado para caracterizar cada objeto. En nuestro caso 22:

% Descriptores:

```
% Compacticidad: Columna 1
% Excentricidad: Columna 2
% Solidez_CHull(Solidity): Columna 3
% Extension_BBBox(Extent): Columna 4
% Extension_BBBox(Invariante Rotacion): Columna 5
% Momentos de Hu: Hu1-Hu7: Columnas 6-12
% Descriptores de Fourier: DF1-DF10: Columnas 13-22
```

Observación: estos datos se facilitan SIN ESTANDARIZAR.

- Y: vector columna, en el que cada fila indica la codificación utilizada para la clase del objeto caracterizado por la descripción matemática dada por esa fila de X.

% Valores de codificación de las clases en Y:

```
% Carácter 1: valor 1
% Carácter 2: valor 2
% Carácter 3: valor 3
% Carácter 4: valor 4
% Carácter 5: valor 5
% Carácter 6: valor 6
% Carácter 7: valor 7
```

- **Imágenes de test:** *Test01.png* y *Test02.png*, imágenes para la evaluación visual de la herramienta de clasificación diseñada.



Universidad
de Huelva

SISTEMAS DE PERCEPCIÓN

Grado en Ingeniería Informática – itinerario Computación

Dpto. de Ingeniería Electrónica , Sistemas Informáticos y Automática

CURSO 2021/22 – CONVOCATORIA DE JUNIO

TERCERA PRUEBA EVALUACION – SEGUNDO BLOQUE ASIGNATURA

PROCEDIMIENTO DE DISEÑO Y APLICACIÓN – ENTREGA DE CÓDIGO MATLAB

DEBE SER ESTRUCTURADO Y ORGANIZADO EN LAS SIGUIENTES CARPETAS:

1. Carpeta 1: estandarización de datos de entrenamiento (0,5 puntos).

Se debe entregar el código matlab que genere los datos de entrenamiento estandarizados (media 0 y desviación típica 1) de los descriptores considerados.

2. Carpeta 2: Diseño Clasificador KNN para reconocer entre los grupos de caracteres 1-7 y 2-3-4-5-6 (1 punto)

Se debe entregar el código que implemente las siguientes acciones:

- Generar la información necesaria para la aplicación de este clasificador (0,5 puntos).
- Representación en el espacio de características dado por los 3 primeros descriptores considerados de los datos de entrenamiento de las clases. La gráfica generada debe especificar el nombre de los ejes y las leyendas correspondientes a la información mostrada (0.5 puntos).

3. Carpeta 3: Diseño Clasificador LDA para reconocer entre los caracteres 1 y 7 (2, 5 puntos)

Se debe entregar código Matlab (organizado en uno o varios scripts o carpetas) que implemente las siguientes acciones:

- Selección de los tres descriptores que proporcionan la mayor separabilidad conjunta (0,75 puntos).
- Diseño del clasificador LDA: obtención de función discriminante entre las dos clases implicadas, d12 (1 punto).
- Representación en el espacio de características considerado de los datos de entrenamiento de las clases junto con el plano de separación definido por el clasificador utilizado. La gráfica generada debe especificar el nombre de los ejes y las leyendas correspondientes a la información mostrada (0,75 puntos).



Universidad
de Huelva

SISTEMAS DE PERCEPCIÓN

Grado en Ingeniería Informática – itinerario Computación

Dpto. de Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática

CURSO 2021/22 – CONVOCATORIA DE JUNIO

TERCERA PRUEBA EVALUACION – SEGUNDO BLOQUE ASIGNATURA

4. Carpeta 4: Diseño Clasificador QDA para reconocer entre caracteres 2, 3, 4, 5 y 6 (1,5 puntos)

Se debe entregar el código que implemente las siguientes acciones:

- Diseño del clasificador QDA: cálculo de las magnitudes necesarias que requiere la aplicación del clasificador (1 punto).
- Representación en el espacio de características dado por los 3 primeros descriptores considerados de los datos de entrenamiento de las clases. La gráfica generada debe especificar el nombre de los ejes y las leyendas correspondientes a la información mostrada (0.5 puntos).

5. Carpeta 5: Algoritmo de reconocimiento (4,5 puntos – ver desglose a continuación).

Se debe entregar una función o script que reciba como entrada la ruta o el nombre de la imagen de test que debe analizar. Al ejecutarse, debe abrir una ventana tipo figure por cada pieza que haya en la imagen con 1 gráfica donde se visualice, sobre la imagen original de entrada, el resultado de la segmentación del objeto en cuestión y cuyo título muestre el resultado del reconocimiento del objeto.

Puntuación Algoritmo de reconocimiento – 4,5 puntos, desglosados de la siguiente forma:

- Generación de datos de la imagen (1,25 puntos). En esta etapa se debe utilizar binarización global con el umbral que genera el método de Otsu (se debe utilizar la función de Matlab correspondiente).
OBSERVACIÓN: no debe aplicarse la función `funcion_elimina_regiones_ruidosas` para eliminar pequeños objetos ruidosos en la segmentación de objetos.
- Reconocimiento de carácter 8 por número de Euler (0,25 puntos)
- Reconocimiento de grupos de caracteres 1-7 y 2-3-4-5-6 por KNN (1 punto)
- Reconocimiento de caracteres 1 y 7 por LDA (0,75 puntos)
- Reconocimiento de caracteres 2, 3, 4, 5 y 6 por QDA (1 punto)
- Visualización de resultados (0,25 puntos)

OBSERVACIÓN GENERAL:

UN ERROR DE CÓDIGO O PROVOCADO POR NO ENCONTRAR LA INFORMACIÓN REQUERIDA IMPLICARÁ PUNTUACIÓN CERO EN LA PARTE CORRESPONDIENTE.