

## COMBINACIÓN DE CLASIFICADORES

---

María Guijarro, P. Javier Herrera y Gonzalo Pajares

### A3.1 INTRODUCCIÓN

En este apéndice se describe el programa en lenguaje Matlab correspondiente a la combinación de clasificadores. Para ello se utiliza como referencia el apéndice 2, donde se incluye tanto el aprendizaje como la clasificación para los tres clasificadores individuales.

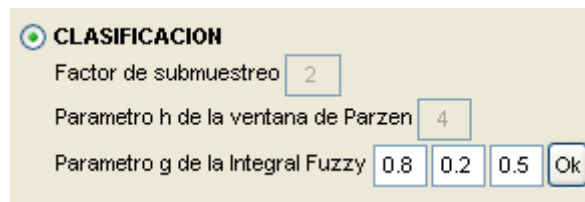
Pues bien, una vez realizado el aprendizaje relativo a cada uno de los tres clasificadores individuales, a saber, el clasificador borroso, el clasificador Bayesiano y la ventana de Parzen, procedemos a realizar el proceso de clasificación por parte de cada uno de ellos. Con las salidas obtenidas por cada uno de estos clasificadores se realizan las combinaciones que se describen en el capítulo 3.

Se utilizan las mismas imágenes que en apéndice 2 y por tanto se dispone de cinco para el aprendizaje y otras cinco para la clasificación.

La aplicación consta de un programa de tipo script principal denominado *EjemploAplicacionCapitulo03*, de forma que tras su ejecución aparece la misma ventana que la mostrada en la figura A2.2.

## A3.2 COMBINACIÓN DE LAS SALIDAS DE LOS CLASIFICADORES

Una vez realizado tanto el aprendizaje como la clasificación por parte de los clasificadores individuales, descrito en el apéndice 2, se procede a la combinación de las salidas proporcionadas por dichos clasificadores. El procedimiento basado en la Integral Fuzzy, descrito en la sección 3.4 del libro, requiere el valor del parámetro  $g$ , que en realidad engloba tres valores, cada uno de los cuales determina la competencia de los clasificadores individuales (figura A3.1), por esta razón se solicita al iniciar el proceso. El resto de métodos combinados, descritos a lo largo del capítulo tres, no requieren ningún parámetro.



**CLASIFICACION**

Factor de submuestreo

Parametro h de la ventana de Parzen

Parametro g de la Integral Fuzzy

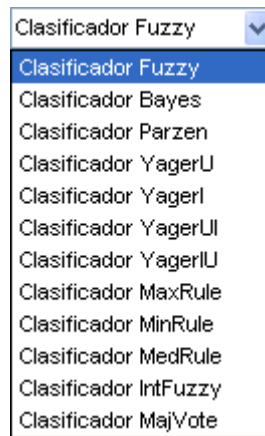
*Figura A3.1 Lista de posibles clasificadores a utilizar: clasificadores clásicos y combinación de clasificadores*

El proceso de clasificación continúa hasta que se obtienen los resultados de las combinaciones, generándose una imagen clasificada para cada método combinado.

La figura A3.2 muestra el menú que aparece en la aplicación con las diferentes opciones tanto para los clasificadores individuales como para la combinación de clasificadores, en este segundo caso mediante el procedimiento de clasificación basado en la combinación por medio de los operadores unión ( $\cup$ ) e intersección ( $\cap$ ) o las reglas del *máximo*, *mínimo*, *media* y *majority voting* según se describen en el capítulo tres y resumidos a continuación:

- Clasificador Yager:  $(\text{Fuzzy} \cup \text{Bayes}) \cup \text{Parzen}$
- Clasificador Yager:  $(\text{Fuzzy} \cap \text{Bayes}) \cap \text{Parzen}$
- Clasificador Yager:  $(\text{Fuzzy} \cup \text{Bayes}) \cap \text{Parzen}$
- Clasificador Yager:  $(\text{Fuzzy} \cap \text{Bayes}) \cup \text{Parzen}$
- Regla del máximo:  $\max(\text{Fuzzy}, \text{Bayes}, \text{Parzen})$

- Regla del mínimo: *min* (Fuzzy, Bayes, Parzen)
- Regla de la media: *media* (Fuzzy, Bayes, Parzen)
- Integral Fuzzy
- Regla *Majority Vote*



*Figura A3.2 Lista de posibles clasificadores a utilizar: clasificadores clásicos y combinación de clasificadores*

Seleccionando sobre esta ventana una opción cualquiera, se muestran los resultados de la clasificación obtenidos por el método representado por dicha opción.