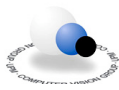




Machine Learning & Neural Networks

3.- Classical classifiers

by
Pascual Campoy
Grupo de Visión por Computador
U.P.M. - DISAM

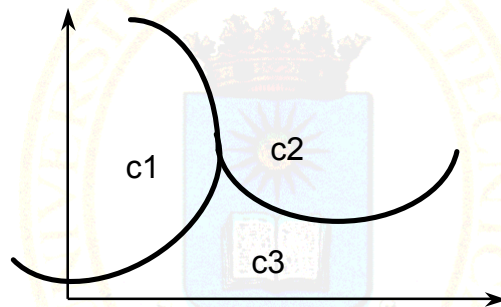


Classical classifiers

- **Objective**
- **Classifier types**
- **Supervised classifiers**
- **Unsupervised classifiers**



Objective



División el espacio de entrada en regiones asociadas a los patrones



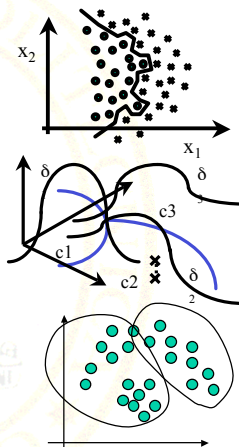
P. Campoy

Machine Learning and Neural Networks

3

Classifiers types

- **Supervisados:**
 - Vecino más cercano
 - Bayesianos (ajuste de f.d.d.)
- **No supervisados**
 - Agrupamiento basado en distancias



P. Campoy

Machine Learning and Neural Networks

4



Classical classifiers

- Objective
- Classifier types
- **Supervised classifiers**
- Unsupervised classifiers



P. Campoy

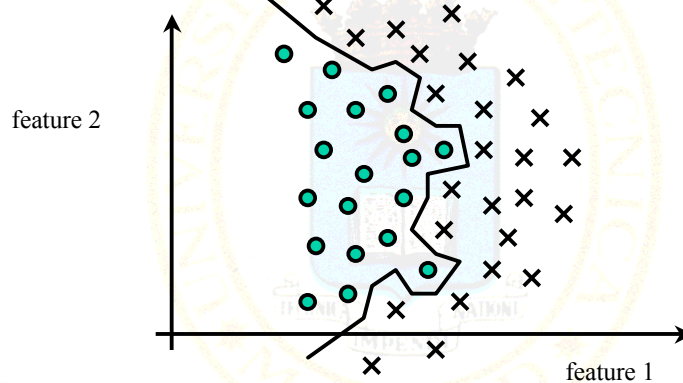
Machine Learning and Neural Networks

5



Supervised classification: Non parametric classifiers

- **Nearest neighbor classifier**



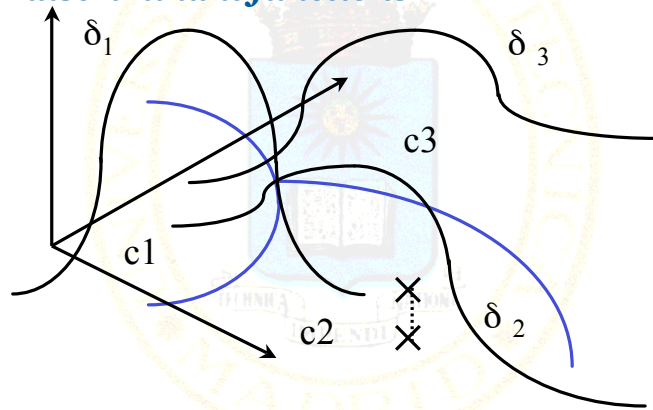
P. Campoy

Machine Learning and Neural Networks

6

Supervised classification: Parametric classifiers

- **Error or cost minimization** \Rightarrow **discriminant functions**



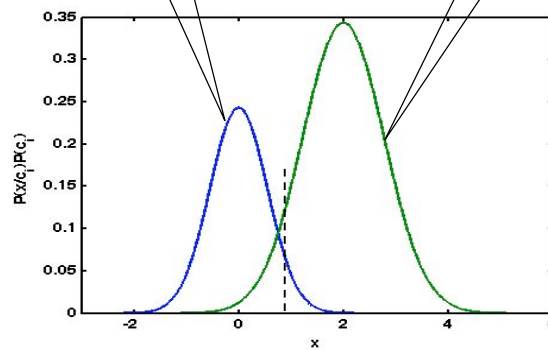
P. Campoy

Machine Learning and Neural Networks

7

Bayesian classifier: most probable discriminant function

$$P(c_1/x) = \frac{P(x/c_1)P(c_1)}{P(x)} \quad P(c_2/x) = \frac{P(x/c_2)P(c_2)}{P(x)}$$



P. Campoy

Machine Learning and Neural Networks

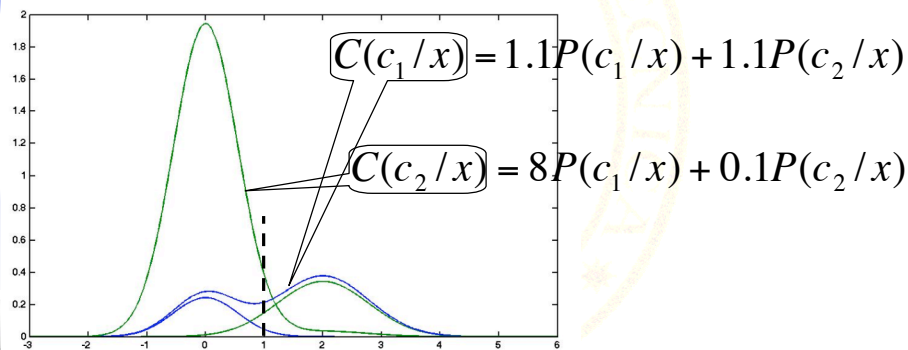
8



Bayesian classifier: less cost discriminant function

$$C(c_1/x) = C(c_1/c_1)P(c_1/x) + C(c_1/c_2)P(c_2/x)$$

$$C(c_2/x) = C(c_2/c_1)P(c_1/x) + C(c_2/c_2)P(c_2/x)$$



Matlab commands for classification

```
>> nnclass=knnclassify(t.valor', p.valor', p.clase,k);
>> [bayclass, err, posterior] = classify(t.valor', p.valor', ...
    p.clase, 'linear',prior);

>> no_erroneas_nn=size(find(nnclase'~=t.clase),2)
>> no_erroneas_bay=size(find(bayclase'~=t.clase),2)
```





Exercise 3.1

- Dados los puntos del ejemplo anterior
`>> load datos_D1_C2.mat`
 - a) Calcular la clase del dato `t.valor=1` de menor error en la clasificación, suponiendo las iguales las probabilidades a priori $P(\text{clase}=1)=P(\text{clase}=2)$ (2 puntos)
 - b) Idem, suponiendo que las probabilidades a priori son proporcionales al número de muestras de cada clase en los datos de entrenamiento (4 puntos)
 - c) Calcular la clase del dato `t.valor=1` de menor coste, suponiendo que la matriz de costes es: (4 puntos)

$$C(c1/c1) = 1.1 \quad C(c1/c2) = 1.1$$

$$C(c2/c1) = 8 \quad C(c2/c2) = 0.1$$



P. Campoy

Machine Learning and Neural Networks

11



Exercise 3.2

- Dados los datos del ejemplo 2.1
`>> load datos_D2_C2.mat`
 - a) Calcular y analizar los errores de clasificación de `p.valor` y también de `t.valor`, cuando se usan los datos de `p.valor` como datos de entrenamiento y el clasificador más cercano (2,5 puntos)
 - b) idem usando el clasificador bayesiano (2,5 puntos)
 - c) Calcular y analizar los errores de clasificación de `t.valor` usando los dos tipos de clasificadores mencionados (2,5 puntos)
 - d) Calcular y analizar los errores de clasificación de `t.valor` cuando se usa el clasificador bayesiano con los siguientes valores de probabilidades a priori: $[1 \ 0.1]$, $[1 \ 2]$ y $[1 \ 10]$ (2,5 puntos)



P. Campoy

Machine Learning and Neural Networks

13



Classical classifiers

- **Objective**
- **Classifier types**
- **Supervised classifiers**
- **Unsupervised classifiers**



P. Campoy

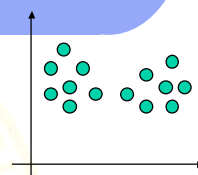
Machine Learning and Neural Networks

16



Unsupervised classification: Clustering algorithms

Objetivo:
“minimizar” S_W y “maximizar” S_B



- **Agrupamiento dinámico (ISODATA o k-means)**
 - Asignar cada vector de muestra al grupo de media más cercana, hasta que las nuevas medias recalculadas no varíen
 - > `class=kmeans(p',n_classes)`
- **Agrupamiento jerárquico**
 - Asignar un grupo para cada muestra y unir los dos grupos más cercanos hasta que se obtenga el número de grupos deseados



P. Campoy

Machine Learning and Neural Networks

17

Unsupervised classification: features and drawbacks

- *Grupos redondeados en el espacio de características*

