



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Aprendizaje Automático y Reconocimiento de Formas

Albert Sanchis
Alfons Juan
Jorge Civera

DSIC

Departament de Sistemes
Informàtics i Computació

Objetivos formativos

- Definir Aprendizaje Automático y Reconocimiento de Formas
- Interpretar el paradigma de la clasificación
- Interpretar la estructura convencional de un clasificador
- Ilustrar los métodos de aprendizaje usuales
- Conocer algunas aplicaciones del Reconocimiento de Formas

Índice

1	Definiciones de Aprendizaje Automático (AA)	3
2	Reconocimiento de Formas (RF): Definiciones	4
3	El paradigma de la clasificación	5
4	Estructura convencional de un classificador	6
5	Métodos de aprendizaje usuales	7
6	Ejemplos de aplicaciones	8

1. Definiciones de Aprendizaje Automático (AA)

[[Samuel, 1959](#)]: el AA es un campo de estudio que da a los ordenadores la habilidad de aprender sin ser explícitamente programados.

[[Mitchell, 1997](#)]: un sistema aprende de la experiencia E respecto a una clase de tareas T y una medida de rendimiento R , si su rendimiento en T , medido por R , mejora con E .

[[Nilsson, 2009](#)]: la mayoría de métodos de AA construyen hipótesis a partir de datos ... a partir de los años 80, el AA se ha convertido en una de las principales ramas de la IA.

[[Jordan and Mitchell, 2015](#)]: el AA estudia cómo construir sistemas que mejoran automáticamente mediante la experiencia.

2. Reconocimiento de Formas (RF): Definiciones

Reconocimiento / Clasificación de Formas / Patrones:

[[Duda and Hart, 1973](#)]: el RF estudia la asignación de un objeto a una de varias categorías pre-especificadas.

[[Bishop, 2006](#)]: el RF se ocupa del descubrimiento automático de regularidades en los datos mediante el uso de programas, y del uso de estas regularidades para tomar acciones como la clasificación de datos en diferentes categorías.

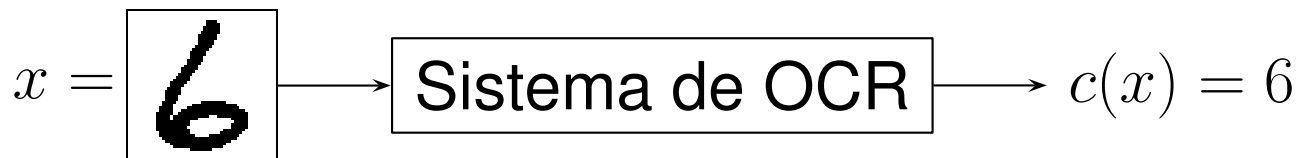
[[Webb and Copsey, 2011](#)]: el RF estudia el uso de técnicas estadísticas para el análisis de datos a fin de extraer información y tomar decisiones justificadas.

3. El paradigma de la clasificación

La mayoría de los sistemas inteligentes del RF/AA siguen el llamado **paradigma de la clasificación**: dado un objeto x , hay que clasificarlo (correctamente) en una de C **clases** posibles:



Ejemplo: OCR (*optical character recognition*) para 6 y 9



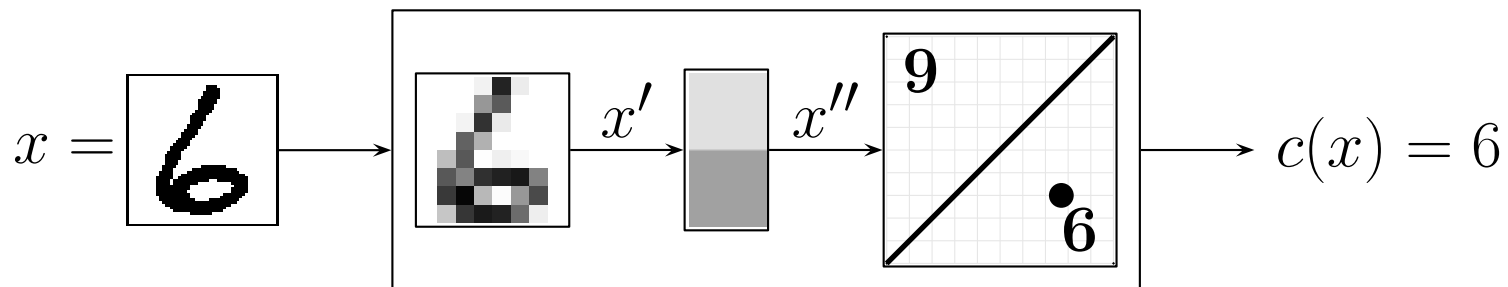
4. Estructura convencional de un clasificador

Un clasificador convencional consta de tres módulos:



- **Preproceso:** adquisición y filtrado de la señal
- **Extracción de carac.:** cálculo de un vector de características
- **Clasificación:** clasificación del vector de características

Ejemplo: OCR para 6 y 9



5. Métodos de aprendizaje usuales

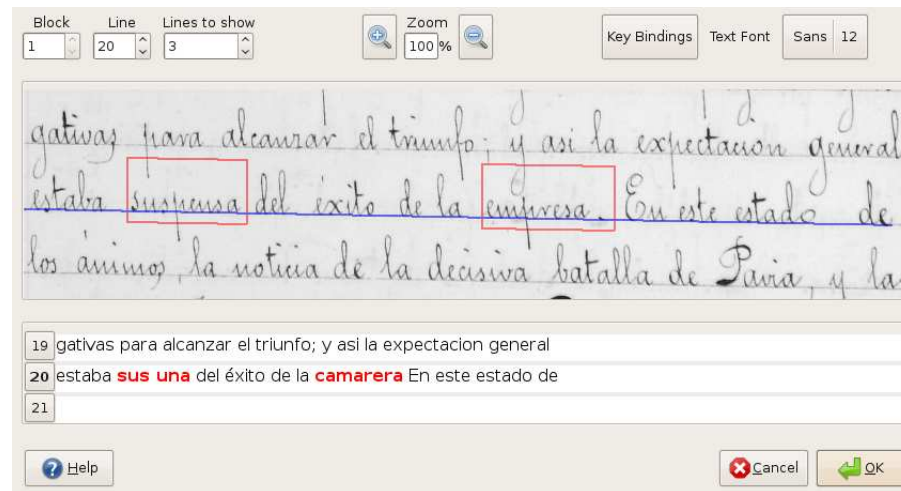
Supervisado: el sistema aprende con muestras ***etiquetadas***

No supervis.: el sistema aprende con muestras ***no etiquetadas***

6. Ejemplos de aplicaciones



Clasificación de texto



Reconoc. de imágenes

2 Algorisme Perceptró

Entrada: $\{(x_n, c_n)\}_{n=1}^N, \{w_c\}_{c=0}^C, \alpha \in \mathbb{R}^{>0} \text{ i } b \in \mathbb{R}$

Eixida: $\{w_c\}^* = \arg \min_{\{w_c\}} \sum_{n=1}^N \left[\max_{c \neq c_n} w_c^t x_n + b > w_{c_n}^t x_n \right]$

Mètode:

```

repetir
  per a tota dada  $x_n$ 
    err = fals
    per a tota classe  $c$  distinta de  $c_n$ 
      si  $w_c^t x_n + b > w_{c_n}^t x_n$ :  $w_c = w_c - \alpha \cdot x_n$ ; err = cert
    si err:  $w_{c_n} = w_{c_n} + \alpha \cdot x_n$ 
  fins que no queden mestres mal classificades
  això és un error de classificació i caldrà canviar els
  
```

00:04:15

Reconocimiento del habla

2 Algorisme Perceptró

Entrada: $\{(x_n, c_n)\}_{n=1}^N, \{w_c\}_{c=0}^C, \alpha \in \mathbb{R}^{>0} \text{ i } b \in \mathbb{R}$

Eixida: $\{w_c\}^* = \arg \min_{\{w_c\}} \sum_{n=1}^N \left[\max_{c \neq c_n} w_c^t x_n + b > w_{c_n}^t x_n \right]$

Mètode:

```

repetir
  per a tota dada  $x_n$ 
    err = fals
    per a tota classe  $c$  distinta de  $c_n$ 
      si  $w_c^t x_n + b > w_{c_n}^t x_n$ :  $w_c = w_c - \alpha \cdot x_n$ ; err = cert
    si err:  $w_{c_n} = w_{c_n} + \alpha \cdot x_n$ 
  fins que no queden mestres mal classificades
  This is an error of classification and it will be necessary to change the
  
```

00:04:16

Traducción automática

Referencias

- [Bishop, 2006] Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
- [Duda and Hart, 1973] Duda, R. O. and Hart, P. E. (1973). *Pattern Classification and Scene Analysis*. Wiley.
- [Jordan and Mitchell, 2015] Jordan, M. I. and Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245):255–260.
- [Mitchell, 1997] Mitchell, T. (1997). *Machine Learning*. McGraw Hill.
- [Nilsson, 2009] Nilsson, N. J. (2009). *The Quest for Artificial Intelligence*. Cambridge University Press.
- [Samuel, 1959] Samuel, A. (1959). Some studies in machine learning using the game of checkers. *IBM Journal of Research and Development*.
- [Webb and Copsey, 2011] Webb, A. R. and Copsey, K. D. (2011). *Statistical Pattern Recognition*. Wiley, 3rd edition.