

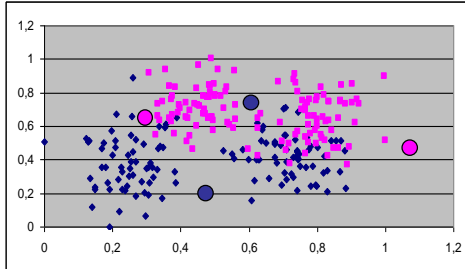
## Learning Vector Quantization (LVQ)

## Métodos de Clasificación: LVQ

- **Redes de cuantización vectorial (*Learning Vector Quantization*)**

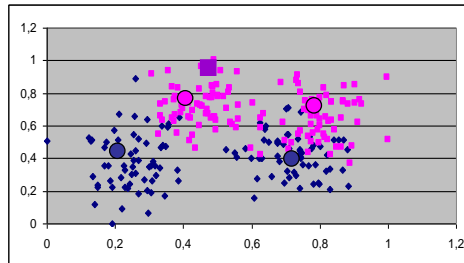
- Versión supervisada del método de Kohonen: Se conoce de antemano el número de clases (ejemplos etiquetados)
- Se basa en la determinación de prototipos para representar cada una de las clases
- Un prototipo viene dado por un vector de dimensión igual a vector de entrada:  $\mu_j = (\mu_{1j}, \mu_{2j}, \dots, \mu_{ij}, \dots, \mu_{nj})$
- El número de prototipos puede ser mayor que el número de clases (varios prototipos por clase)
- Los prototipos llevan asociado una clase (a diferencia de los mapas de Kohonen)
- Inicialmente los prototipos se distribuyen de forma aleatoria por el espacio de entrada. A través de la regla de aprendizaje, los prototipos se localizan para que representen las clases
- Para clasificar un patrón de test (Regla del vecino más cercano):
  - Se introduce el nuevo ejemplo a clasificar
  - Se calcula su distancia a todos los prototipos existentes
  - Se etiqueta el nuevo ejemplo con la clase del prototipo más cercano

## Métodos de Clasificación: LVQ



Posición Inicial

- Prototipos Clase1
- Prototipos Clase2



Posición después del aprendizaje

- Dato de test

Se etiqueta con la clase del prototipo más cercano

LVQ

3

## LVQ

### • Entrenamiento

- Se distribuyen los prototipos de forma aleatoria por el espacio de entrada
  - Pueden asignarse el mismo número de prototipos por clase o un valor proporcional al número de ejemplos de cada clase.
- A medida que se van introduciendo los ejemplos de entrenamiento se van desplazando los prototipos
- Misma regla que en método de kohonen:

$$\Delta\mu_j = \alpha(t)\delta_j(t)(e_i(t) - \mu_j(t))$$

- Pero en este caso,  $\delta_j$  varía de la siguiente manera:

$$\delta_j = \begin{cases} 1 & \text{si } C_j \text{ es ganadora y pertenece a la misma clase que } e_i \\ -1 & \text{si } C_j \text{ es ganadora y pertenece a distinta clase que } e_i \\ 0 & \text{si } C_j \text{ no es ganadora} \end{cases}$$

LVQ

4

## LVQ

### Comparación LVQ vs SOM

- Al ser supervisado se ha eliminado el concepto de vecindario
  - Sólo se modificará la célula ganadora
  - En SOM se modifica todo el vecindario
- La modificación de la célula ganadora no siempre será en la misma dirección
  - Si misma clase, la célula se aproxima al dato de entrada (se refuerza la salida de la red)
  - Si clase distinta, la célula se aleja (se penaliza)
  - En SOM siempre se acerca

## LVQ

### Comparación LVQ vs SOM

- La tasa de aprendizaje también se decrementa con el tiempo
- Los prototipos se van acercando paulatinamente a los ejemplos cuya clase representan y se van alejando de los ejemplos de la clase contraria