Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones **19/09/01**
UCIIIM

TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

TEORÍA

(Tiempo: 60 minutos. Puntos: 3/8)

T1.- Explique el fundamento de los métodos no paramétricos para la estimación de densidades de probabilidad.

(20 min; 1 p)

T2.- Entre los modelos semilineales para regresión, las aproximaciones polinómicas tienen el problema de la explosión dimensional.

a) Explique en qué consiste este problema.

b) Describa cómo procede el GMDH para limitar el número de parámetros del modelo.

(20 min; 1 p)

T3.- Describa y discuta las operaciones de búsqueda que se realizan en el Algoritmo Genético Básico.

(20 min; 1 p)

TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

PROBLEMAS

(Tiempo: 2h. Puntos: 5/8)

P1.- Considere las hipótesis binarias:

$$H_0: \quad x = n$$
$$H_1: \quad x = s + n$$

siendo s > 0 una constante, y estando el ruido n caracterizado por

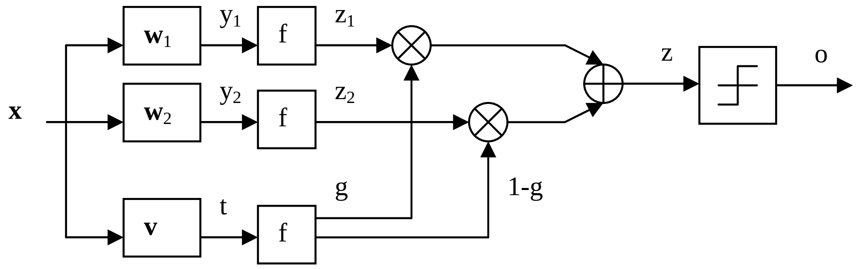
$$p(n) = \begin{cases} \frac{1}{s}\left(1 - \frac{|n|}{s}\right), & |n| < s \\ 0, & |n| > s \end{cases}$$

Las probabilidades de las hipótesis son $Pr(H_0) = 1/3$, $Pr(H_1) = 2/3$.

a) Establezca el decisor MAP.
b) Calcule las correspondientes P_{FA} y P_M, así como la probabilidad de error.
c) Calcule cuánto variarían las anteriores probabilidades si se aplicase el mismo tipo de decisor pero diseñado suponiendo que n fuera Gaussiano con igual varianza que el ruido verdaderamente presente (y media también nula).

(60 min; 3 p)

P2.- Considere un problema de decisión binario (clases d = 0,1), y la red neuronal de la figura



siendo $\mathbf{x} \in \Re^2$ y

$$f(y) = \frac{1}{1+e^{-y}}$$

$$z_i = f\left(\mathbf{w}_i^T \mathbf{x}\right), \quad i = 1,2$$

$$g = f\left(\mathbf{v}^T \mathbf{x}\right)$$

$$o = \begin{cases} 1 & \text{si } z \geq 0 \\ 0 & \text{si } z < 0 \end{cases}$$

a) Describa cualitativamente el comportamiento de esta red cuando $\|\mathbf{v}\|_2 \to \infty$ sin cambiar de dirección. ¿Cómo son las fronteras de decisión?

b) Determine las reglas de minimización por gradiente estocástico de la función de coste $C(d, z) = (d - z)^2$.

(60 min; 2 p)