CONFERENCIA

FILTRO LINEAL Y RED DE REGRESIÓN GENERALIZADA: Arquitecturas Neuronales Empleadas en la Aplicación del Censo Poblacional

JAIRO PERTUZ CAMPO

Físico

INSTRUCTOR Y ASESOR DE MATLAB

(COMPONENTES ELECTRONICAS Ltda.)

E-mail : pertuzjairo@yahoo.es

jpertuz@udem.edu.co

Medellín, Mayo de 2006

PROGRAMA:

1. OBJETIVOS
2. FUNDAMENTOS BÁSICOS
   - 2.1 PARÁBOLA DE MÍNIMOS CUADRADOS
   - 2.2 FILTRO LINEAL
   - 2.3 RED DE REGRESIÓN GENERALIZADA
     - 2.3.1 ARQUITECTURA
     - 2.3.2 DISEÑO Y SIMULACIÓN
3. PROBLEMA DE APLICACIÓN
4. COMENTARIOS FINALES

1. OBJETIVOS

- Analizar e interpretar el comportamiento de los datos de una población, explotando el elemento grafico y haciendo uso de las herramientas estadísticas tradicionales.
- Aplicar la correspondiente aproximación polinómica para ajustar el conjunto de puntos muestrales.
- Evaluar la ecuación de la parábola de mínimos cuadrados que se ajusta a los datos de la población.
- Proponer y experimentar modelos neuronales, cuyas características funcionales se adapten a la dinámica del problema.
- Diseñar una red de regresión generalizada y un filtro lineal, para aplicarlas a la solución del problema del censo poblacional.
- Interpretar y comparar los resultados obtenidos por las diferentes implementaciones mencionadas.

2. FUNDAMENTOS BÁSICOS

2.1 PARÁBOLA DE MÍNIMOS CUADRADOS

Ajusta un conjunto de puntos muestrales

Se representa por $y = a + bx + cx^2$

Cont.

a, b, c → Se determinan de las ecuaciones normales

Ecuaciones Normales

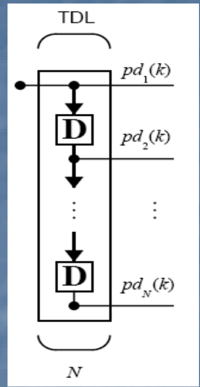
$$\sum y = na + b\sum x + c\sum x^2$$

$$\sum xy = a\sum x + b\sum x^2 + c\sum x^3$$

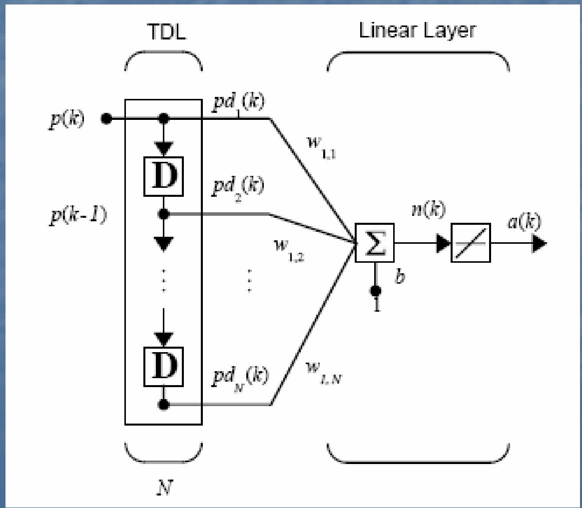
$$\sum x^2 y = a\sum x^2 + b\sum x^3 + c\sum x^4$$

2.2 FILTRO LINEAL

- Comprende una línea de retardos

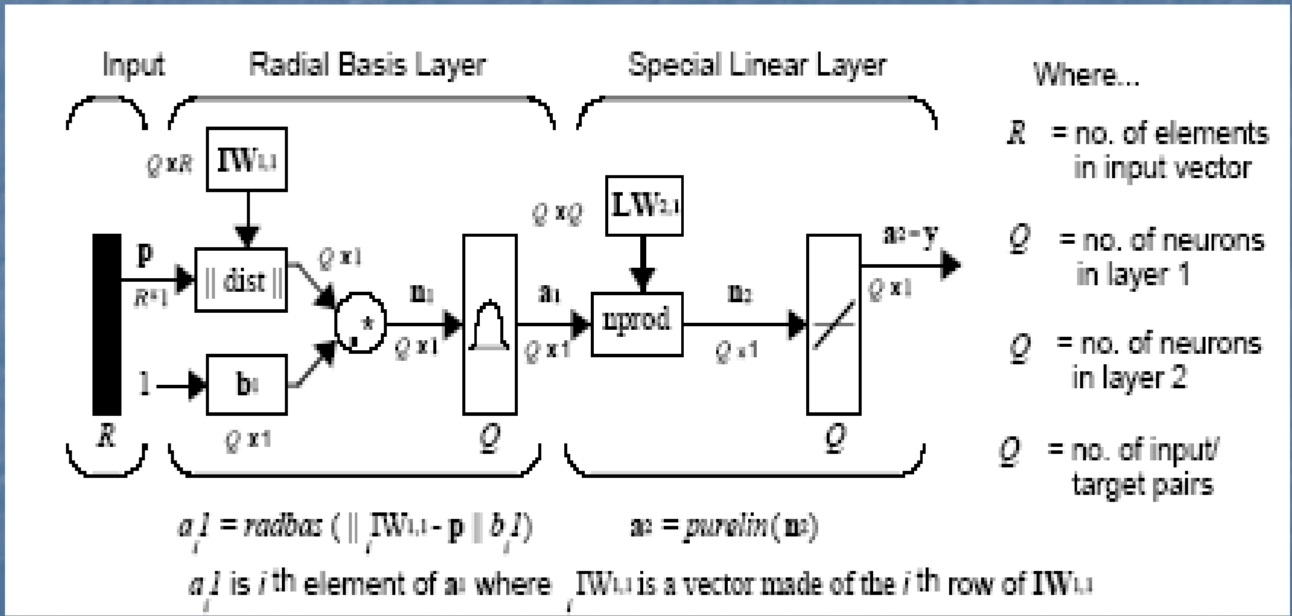


- Combinando la línea de retardos con una red ADALINE se crea el filtro adaptivo



2.3 RED DE REGRESIÓN GENERALIZADA

2.3.1 ARQUITECTURA



2.3.2 DISEÑO Y SIMULACIÓN

- Filtro Lineal
  - Entradas
  - Función (para retardar las entradas)
  - [w,b]
  - Simulación

- GRNN
  - Determinar los vectores
    - De entrada: p
    - y
    - Deseados: T
  - Creación de la red → net=newgrnn(p,T)
  - Simulación → A = sim(net,p)

3. PROBLEMA DE APLICACIÓN

(Censo poblacional)

Año (X)	Población (Y)	Año (X)	Población (Y)
1790	4	1900	76
1800	5,3	1910	92
1810	7,2	1920	105,7
1820	9,6	1930	122,8
1830	12,9	1940	131,7
1840	17,1	1950	151,1
1850	23,2	1960	179,3
1860	31,4	1970	203,2
1870	39,8	1980	226,5
1880	50,2	1990	248,7
1890	62,9		

PARÁBOLA DE MÍNIMOS CUADRADOS

(Ajustar los datos de la tabla)

Año	X	Y	X2	X3	X4	XY	X2Y
1790	-10	4	100	-1000	10000	-0,04	0,04
1800	-9	5,3	81	-729	6561	-0,0477	0,0429
1810	-8	7,2	64	-512	4096	-0,0576	0,0461
1820	-7	9,6	49	-343	2401	-0,0672	0,047
1830	-6	12,9	36	-216	1296	-0,0774	0,0464
1840	-5	17,1	25	-125	625	-0,0855	0,0428
1850	-4	23,2	16	-64	256	-0,0928	0,0371
1860	-3	31,4	9	-27	81	-0,0942	0,0283
1870	-2	39,8	4	-8	16	-0,0796	0,0159
1880	-1	50,2	1	-1	1	-0,0502	0,005
1890	0	62,9	0	0	0	0	0
1900	1	76	1	1	1	0,076	0,0076
1910	2	92	4	8	16	0,184	0,0368
1920	3	105,7	9	27	81	0,3171	0,0951
1930	4	122,8	16	64	256	0,4912	0,1965
1940	5	131,7	25	125	625	0,6585	0,3292
1950	6	151,1	36	216	1296	0,9066	0,544
1960	7	179,3	49	343	2401	1,2551	0,8786
1970	8	203,2	64	512	4096	1,6256	1,3005
1980	9	226,5	81	729	6561	2,0385	1,8346
1990	10	248,7	100	1000	10000	2,487	2,487
	∑X=0	∑Y=1800,6	∑X2=770	∑X3=0	∑X4=50666	∑XY=9347,4	∑X2Y=80615

ECUACIONES NORMALES

•Para n=21, las ecuaciones normales se convierten en:

$$\sum Y = 21a + 770c = 1806$$
$$\sum XY = 770b = 9347.4$$
$$\sum X^2Y = 770a + 50666c = 80615$$

•Resolviendo

a = 61.8903

b = 12.1395

c = 0.6505

•La parábola de mínimos cuadrados pedida tiene la ecuación

$$Y = 61.8903 + 12.1395X + 0.6505X^2$$

4. COMENTARIOS FINALES

- Las arquitecturas neuronales (FILTRO LINEAL y RED DE REGRESIÓN GENERALIZADA), presentan resultados comparables con los obtenidos por métodos estadísticos tradicionales.

- Ambas implementaciones neuronales son fáciles de diseñar y muy susceptibles de manejar, con el propósito de optimizar su rendimiento.

- Redes neuronales con este tipo de características, pueden recomendarse para abordar problemas de ajuste de conjunto de puntos muestrales.