

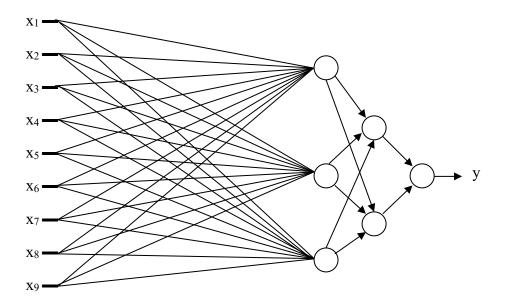
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE INSTITUTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

TAREA VII

VISIÓN ARTIFICIAL Y REDES NEURONALES (ELEP 233)

Todos los programas deben incluir comentarios. Incluya un archivo .pdf con las comparaciones solicitadas en la tarea.

Considere la siguiente red neuronal:



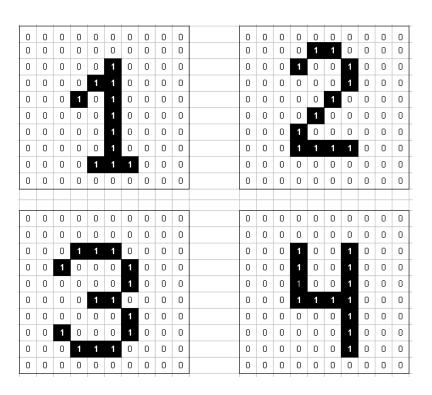
1.- Utilice *el archivo backpropagation.py* para crear la red backpropagation de 3 capas mostrada en la figura. Entrene la red con los siguientes ejemplos de entrenamiento (utilice función de activación *lineal* en todas las capas):

P	T
(1,-1,1,-1,1,-1,1)	1
(2,-2,2,-2,2,-2,2)	2
(3,-3,3,-3,3,-3,3,-3,3)	3
(4,-4,4,-4,4,-4,4,)	4

Utilizando la clase Backprop del archivo backpropagation.py, escriba un programa en Python que despliegue la siguiente información en pantalla:

a) Los pesos y ganancia de la red entrenada. Además, complete la figura con los valores obtenidos.

- b) El número de épocas de entrenamiento.
- c) El error medio cuadrático total obtenido, luego del entrenamiento.
- d) El gráfico de entrenamiento.
- e) La comprobación de que clasifica correctamente los ejemplos de entrenamiento.
- 2.- Repita el punto anterior, pero utilizando la función de activación sigmoidal en la capa de entrada, tangente hiperbólica en la capa oculta y lineal en la capa de salida. En el punto a), en vez de completar la figura dada, complete la figura que aparece en la diapositiva 5 de la clase 8.
- 3.- Termine el entrenamiento de la red neuronal que aproxima la función $\sin\left(\frac{\pi p}{4}\right)$, para $-2 \le p \le 2$, comenzado a partir de la diapositiva 26 de la clase 8 de manera de obtener un error medio cuadrático total inferior a $1x10^{-5}$.
 - a) Despliegue los valores de pesos y ganancia de la red entrenada.
 - b) ¿Qué valor de tasa de aprendizaje resultó más conveniente utilizar?
 - c) Determine la salida de la red para una entrada p = 0.2.
 - d) ¿Logra la red clasificar correctamente esta entrada no perteneciente a los ejemplos de entrenamiento?.
- 4.- Considere el siguiente esquema:



Cree un conjunto de 20 imágenes binarias de 10x10 píxeles (5 de cada número entero entre 1 y 4). Cada imagen debe contener uno de los números mostrados en el esquema, pero levemente modificados, es decir, pueden existir píxeles pertenecientes al número con valor 0 o píxeles vecinos al número con valor 1 (note que en el esquema los colores están invertidos, su imagen debe tener los números en color blanco sobre fondo negro). El número de píxeles diferentes debe estar en el rango 2 a 5.

Diseñe su propia arquitectura de red tipo backpropagation para clasificar correctamente los números entre 1 y 4 de los ejemplos de prueba creados en la tarea V. Despliegue en pantalla:

- a) Los valores de pesos y ganancia de la red entrenada.
- b) El error medio cuadrático total obtenido, luego del entrenamiento.
- c) La comprobación de que clasifica correctamente los ejemplos de entrenamiento.

Nota: No olvide transformar las imágenes de entrada en vectores columna.