



Universidad Simón Bolívar
Departamento de Computación y T.I.
Inteligencia Artificial II
Septiembre-Diciembre 2009.

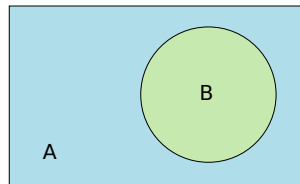
TAREA 1 (15 PUNTOS)

PARTE I

1. Implemente un perceptrón dos entradas.
Entrénelo para que aprenda las siguientes funciones booleanas: **AND**, **OR**, **XOR**. Grafique el error E como función del número de iteraciones de entrenamiento para cada una de las funciones. Qué conclusiones puede obtener?
 - a) Pruebe los siguientes valores para la tasa de aprendizaje (η): 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 y 0.99. Qué conclusiones puede obtener?
2. Implemente la regla de entrenamiento delta para una neurona artificial de dos entradas (unidad lineal). Entrénela para que aprenda las siguientes funciones booleanas: **AND**, **OR**, **XOR**. Grafique el error E como función del número de iteraciones de entrenamiento. Qué conclusiones puede obtener?
 - a) Pruebe los siguientes valores constantes para la tasa de aprendizaje (η): 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 y 0.99. Compare los resultados cuando se utiliza una tasa de aprendizaje que decaiga como η_o/i para la i -ésima iteración. Qué conclusiones puede obtener?
 - b) Pruebe con aprendizaje incremental y por lotes. Cuál converge más rápido? Considere el número de actualizaciones de pesos y el tiempo total de ejecución.

PARTE II

1. Implemente backpropagation en una red multicapa feedforward y probarla con el siguiente experimento de clasificación de patrones:
Se pretende lograr la clasificación de puntos en un plano pertenecientes a dos regiones predeterminadas (A y B):



- El área A es el rectángulo cuya diagonal principal es el segmento de recta que une los puntos $(0, 0)$ y $(20, 12)$, menos el área que ocupa B .
- El área B está delimitada por una circunferencia centrada en $(15, 6)$ con radio 3. La ecuación canónica de esta circunferencia es:

$$(x - 15)^2 + (y - 6)^2 = 9$$

Se entiende por patrón un punto (x, y) dentro del rectángulo y el área al que este pertenece (A o B). Se le suministrará¹ tres conjuntos de entrenamiento de 500, 1000 y 2000 patrones ya clasificados con los que usted debe entrenar su red. Los puntos en los datos que se le proporcionan fueron generados uniformemente sobre el rectángulo. Adicionalmente usted debe generar otros conjuntos de datos (500, 1000 y 2000 patrones) de manera que el número de patrones que corresponde cada área sea igual.

La red ha de entrenarse de tal forma que se aprendan la clasificación. Pruebe con redes de 2 a 10 neuronas en la capa intermedia y reporte únicamente la que le de mejores resultados. Esto ha de realizarse con los 6 conjuntos de entrenamiento explicados anteriormente.

La validación del aprendizaje, en cada caso, ha de mostrarse visualmente tomando puntos (aproximadamente $10000 = 100 \times 100$) de un barrido completo de la región cuadrada y coloreando cada punto con un color dependiendo de la clasificación que arroje la red.

ENTREGA

La entrega será el día jueves 29 de octubre en la hora de clase en el Laboratorio del Grupo de Inteligencia Artificial. Cada grupo deberá presentar su proyecto y entregar una copia impresa de su informe. El informe debe ser breve y conciso, debe incluir

- Resumen
- Detalles de implementación
- Presentación y discusión de los resultados.

También debe enviar su proyecto e informe a julio@cbm.usb.ve.

¹Estos datos los podrá encontrar En <http://cbm.usb.ve/~julio/ia2/tarea1/>