

INTELIGENCIA ARTIFICIAL  
Evaluación Alternativa 1 - Teoría  
23 de Noviembre, 2017 - Grupo 1

Apellidos : .....

Nombre : .....

Sólo se corregirán los ejercicios escritos a **bolígrafo azul** o **bolígrafo negro**

**Ejercicio 1. [1.5 ptos.]** Construye el árbol de decisión aplicando el algoritmo *ID3* con valores continuos a partir del siguiente conjunto de entrenamiento

Ej	Dolor	Temp	Clasif
$Ej_1$	SI	16	SI
$Ej_2$	SI	12	NO
$Ej_3$	SI	13	NO
$Ej_4$	SI	19	NO
$Ej_5$	SI	14	SI
$Ej_6$	NO	15	SI
$Ej_7$	NO	20	NO
$Ej_8$	NO	21	NO
$Ej_9$	NO	17	SI
$Ej_{10}$	NO	18	NO

**Tabla de Entropías**  $Ent(X, Y)$

		Y									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	0.000	1.000	0.918	0.811	0.722	0.650	0.592	0.544	0.503	0.469
	2	0.000	0.918	1.000	0.971	0.918	0.863	0.811	0.764	0.722	0.684
	3	0.000	0.811	0.971	1.000	0.985	0.954	0.918	0.881	0.845	0.811
	4	0.000	0.722	0.918	0.985	1.000	0.991	0.971	0.946	0.918	0.890
	5	0.000	0.650	0.863	0.954	0.991	1.000	0.994	0.980	0.961	0.940
	6	0.000	0.592	0.811	0.918	0.971	0.994	1.000	0.996	0.985	0.971
	7	0.000	0.544	0.764	0.881	0.946	0.980	0.996	1.000	0.997	0.989
	8	0.000	0.503	0.722	0.845	0.918	0.961	0.985	0.997	1.000	0.998
	9	0.000	0.469	0.684	0.811	0.890	0.940	0.971	0.989	0.998	1.000

**Ejercicio 2. [1 pto.]** Queremos resolver un problema mediante algoritmos genéticos y hemos elegido un sistema de representación donde los genes son los números enteros del 1 al 8 y los cromosomas son permutaciones del conjunto de genes. En este contexto, considera los siguientes cromosomas

$$P_1 \equiv \langle 2 \ 5 \ 1 \ 6 \ 4 \ 8 \ 7 \ 3 \rangle$$

$$P_2 \equiv \langle 8 \ 2 \ 7 \ 1 \ 6 \ 3 \ 4 \ 5 \rangle$$

Calcula TODOS los hijos obtenidos a partir de estos cromosomas mediante la técnica de CRUCE BASADO EN CICLOS y explica el procedimiento utilizado.

**Ejercicio 3.** [1 pto.] Considera el siguiente conjunto de entrenamiento

Ej	Atrib <sub>1</sub>	Atrib <sub>2</sub>	Clasif
$Ej_1$	3	4	SI
$Ej_2$	9	40	NO
$Ej_3$	5	12	NO
$Ej_4$	7	24	NO
$Ej_5$	8	15	SI
$Ej_6$	11	60	SI
$Ej_7$	12	35	NO
$Ej_8$	13	84	NO

Aplica el algoritmo  $k$ -NN **con rechazo** con  $k = 7$ , umbral  $\mu = 5$  y distancia euclídea para clasificar  $P = (0, 0)$  explicando los pasos realizados e indicando **explícitamente** la salida del algoritmo.

---

**Ejercicio 4.** Considera ahora un perceptrón con pesos  $w_0 = 0.4$ ,  $w_1 = 0.6$ ,  $w_2 = 0.7$ , la función sigmoide como función de activación, el factor de aprendizaje  $\eta = 0.1$  y un conjunto de entrenamiento  $D = \{ \langle (1, 1), 0.6 \rangle, \langle (1, 0), 0.7 \rangle, \langle (0, 1), 0.5 \rangle \}$ . Usar cuatro cifras decimales.

- (a) [0.5 ptos.] Calcula el error cuadrático cometido sobre ese conjunto de entrenamiento por el conjunto de pesos dado.
- (b) [1.5 ptos.] Realiza los cálculos necesarios para obtener la primera actualización del peso  $w_1$  según el algoritmo de **descenso por el gradiente**.
- 

**Cuestión 1.** [0.5 ptos.] Explica en qué consiste el cruce uniforme de dos individuos en la resolución de problemas mediante algoritmos genéticos.

---

**Cuestión 2.** [0.5 ptos.] Explica cómo se calcula el error  $\Delta_j$  asociado a la neurona  $j$  en el algoritmo de retropropagación aplicado a una red neuronal multicapa. Debes dar la(s) fórmula(s) y explicar el significado de los símbolos que aparecen en ella(s).