



Sistemas de Ayuda a la Decisión

Ejercicio de Árboles de Decisión

Índice

1. Objetivos y Descripción de los contenidos	1
2. Materiales disponibles	1
3. Tarea	2
4. Anexo	2

1. Objetivos y Descripción de los contenidos

Este ejercicio, pretende ser un complemento a la clase teórica, y tiene como objetivo afianzar los conceptos adquiridos en clase sobre como generar un Arbol de Decisión para llevar a cabo una tarea de clasificación.

Las **competencias** que el alumno deberá haber adquirido tras realizar este ejercicio son:

1. Capacidad para generar posibles nodos.
2. Capacidad para seleccionar el nodo raíz.
 - empleando la Ganancia de Información.
 - empleando Gini.
3. Capacidad para construir el Arbol completo.
4. Capacidad para realizar una previsión a partir de una Arbol de Decisión.

2. Materiales disponibles

El siguiente material será empleado para el desarrollo de la tarea que se propone y que tiene como objetivo alcanzar las competencias enumeradas anteriormente.

1. Conjunto de datos de entrenamiento (train): Una tabla con 8 instancias de personajes.
2. Conjunto de datos de entrenamiento (train): Una tabla con 150 instancias de flores.

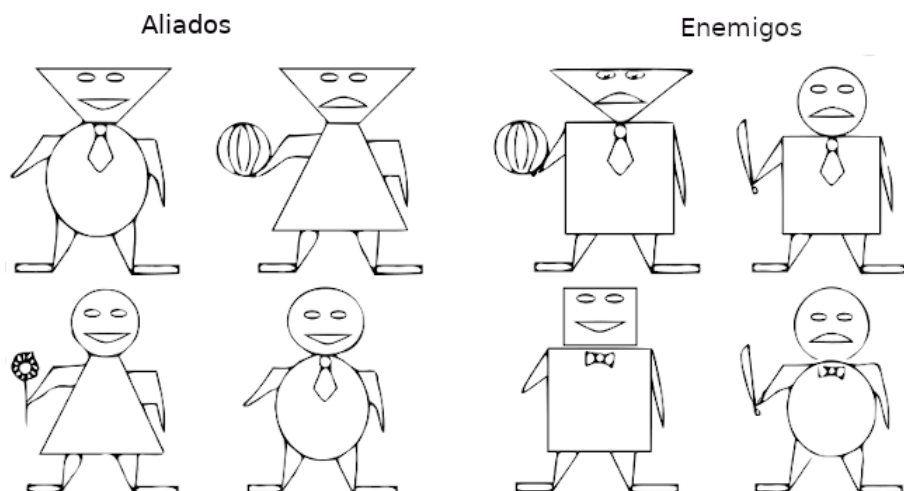
Los datos están en el Anexo, al final del documento

3. Tarea

1. Construir un Arbol de Decisión empleando los datos de entrenamiento. Después emplear dicho Arbol para predecir la clase Enemigo o Aliado con los datos del Anexo.
2. Con los datos de las flores. Indica cuál de los siguientes nodos debería estar en la raíz, ¿ $\text{petalWidth} \leq 1.75$ o $\text{petalWidth} \leq 0.8$?. Una vez determinada la raíz, ¿crees que $\text{petalLength} = 4.95$ puede ser un buen nodo?

4. Anexo

Datos de Enemigos y Aliados



Id	cabeza	tronco	sonrisa	cuello	objeto	Clase
Per1	trian	circ	si	corv	nada	aliado
Per2	trian	trian	no	nada	bola	aliado
Per3	circ	trian	si	nada	flor	aliado
Per4	circ	circ	si	corv	nada	aliado
Per5	trian	cuad	no	corv	bola	enem
Per6	circ	cuad	no	corv	esp	enem
Per7	cuad	cuad	si	paj	nada	enem
Per8	circ	circ	no	paj	esp	enem

Cuadro 1: Conjunto de entrenamiento formado por 8 personajes.

Datos de flores

Largo de sepalo	Ancho de sepalo	Largo de petalo	Ancho de petalo	Especie
5.1	3.5	1.4	0.2	Iris-setosa
4.9	3.0	1.4	0.2	Iris-setosa
4.7	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
4.6	3.1	1.5	0.2	Iris-setosa
5.0	3.6	1.4	0.2	Iris-setosa
5.4	3.9	1.7	0.4	Iris-setosa
4.6	3.4	1.4	0.3	Iris-setosa
5.0	3.4	1.5	0.2	Iris-setosa
4.4	2.9	1.4	0.2	Iris-setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	Iris-setosa
5.4	3.7	1.5	0.2	Iris-setosa
4.8	3.4	1.6	0.2	Iris-setosa
4.8	3.0	1.4	0.1	Iris-setosa
4.3	3.0	1.1	0.1	Iris-setosa
5.8	4.0	1.2	0.2	Iris-setosa
5.7	4.4	1.5	0.4	Iris-setosa
5.4	3.9	1.3	0.4	Iris-setosa
5.1	3.5	1.4	0.3	Iris-setosa
5.7	3.8	1.7	0.3	Iris-setosa
5.1	3.8	1.5	0.3	Iris-setosa
5.4	3.4	1.7	0.2	Iris-setosa
5.1	3.7	1.5	0.4	Iris-setosa
4.6	3.6	1.0	0.2	Iris-setosa
5.1	3.3	1.7	0.5	Iris-setosa
4.8	3.4	1.9	0.2	Iris-setosa
5.0	3.0	1.6	0.2	Iris-setosa
5.0	3.4	1.6	0.4	Iris-setosa
5.2	3.5	1.5	0.2	Iris-setosa
5.2	3.4	1.4	0.2	Iris-setosa
4.7	3.2	1.6	0.2	Iris-setosa
4.8	3.1	1.6	0.2	Iris-setosa
5.4	3.4	1.5	0.4	Iris-setosa
5.2	4.1	1.5	0.1	Iris-setosa
5.5	4.2	1.4	0.2	Iris-setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	Iris-setosa
5.0	3.2	1.2	0.2	Iris-setosa
5.5	3.5	1.3	0.2	Iris-setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	Iris-setosa
4.4	3.0	1.3	0.2	Iris-setosa
5.1	3.4	1.5	0.2	Iris-setosa
5.0	3.5	1.3	0.3	Iris-setosa
4.5	2.3	1.3	0.3	Iris-setosa
4.4	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
5.0	3.5	1.6	0.6	Iris-setosa
5.1	3.8	1.9	0.4	Iris-setosa
4.8	3.0	1.4	0.3	Iris-setosa
5.1	3.8	1.6	0.2	Iris-setosa
4.6	3.2	1.4	0.2	Iris-setosa
5.3	3.7	1.5	0.2	Iris-setosa
5.0	3.3	1.4	0.2	Iris-setosa

Largo de sepalo	Ancho de sepalo	Largo de petalo	Ancho de petalo	Especie
7.0	3.2	4.7	1.4	Iris-versicolor
6.4	3.2	4.5	1.5	Iris-versicolor
6.9	3.1	4.9	1.5	Iris-versicolor
5.5	2.3	4.0	1.3	Iris-versicolor
6.5	2.8	4.6	1.5	Iris-versicolor
5.7	2.8	4.5	1.3	Iris-versicolor
6.3	3.3	4.7	1.6	Iris-versicolor
4.9	2.4	3.3	1.0	Iris-versicolor
6.6	2.9	4.6	1.3	Iris-versicolor
5.2	2.7	3.9	1.4	Iris-versicolor
5.0	2.0	3.5	1.0	Iris-versicolor
5.9	3.0	4.2	1.5	Iris-versicolor
6.0	2.2	4.0	1.0	Iris-versicolor
6.1	2.9	4.7	1.4	Iris-versicolor
5.6	2.9	3.6	1.3	Iris-versicolor
6.7	3.1	4.4	1.4	Iris-versicolor
5.6	3.0	4.5	1.5	Iris-versicolor
5.8	2.7	4.1	1.0	Iris-versicolor
6.2	2.2	4.5	1.5	Iris-versicolor
5.6	2.5	3.9	1.1	Iris-versicolor
5.9	3.2	4.8	1.8	Iris-versicolor
6.1	2.8	4.0	1.3	Iris-versicolor
6.3	2.5	4.9	1.5	Iris-versicolor
6.1	2.8	4.7	1.2	Iris-versicolor
6.4	2.9	4.3	1.3	Iris-versicolor
6.6	3.0	4.4	1.4	Iris-versicolor
6.8	2.8	4.8	1.4	Iris-versicolor
6.7	3.0	5.0	1.7	Iris-versicolor
6.0	2.9	4.5	1.5	Iris-versicolor
5.7	2.6	3.5	1.0	Iris-versicolor
5.5	2.4	3.8	1.1	Iris-versicolor
5.5	2.4	3.7	1.0	Iris-versicolor
5.8	2.7	3.9	1.2	Iris-versicolor
6.0	2.7	5.1	1.6	Iris-versicolor
5.4	3.0	4.5	1.5	Iris-versicolor
6.0	3.4	4.5	1.6	Iris-versicolor
6.7	3.1	4.7	1.5	Iris-versicolor
6.3	2.3	4.4	1.3	Iris-versicolor
5.6	3.0	4.1	1.3	Iris-versicolor
5.5	2.5	4.0	1.3	Iris-versicolor
5.5	2.6	4.4	1.2	Iris-versicolor
6.1	3.0	4.6	1.4	Iris-versicolor
5.8	2.6	4.0	1.2	Iris-versicolor
5.0	2.3	3.3	1.0	Iris-versicolor
5.6	2.7	4.2	1.3	Iris-versicolor
5.7	3.0	4.2	1.2	Iris-versicolor
5.7	2.9	4.2	1.3	Iris-versicolor
6.2	2.9	4.3	1.3	Iris-versicolor
5.1	2.5	3.0	1.1	Iris-versicolor
5.7	2.8	4.1	1.3	Iris-versicolor

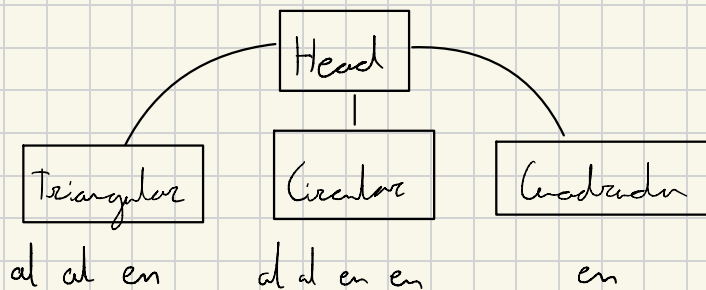
Largo de sepalo	Ancho de sepalo	Largo de petalo	Ancho de petalo	Especie
6.3	3.3	6.0	2.5	Iris-virginica
5.8	2.7	5.1	1.9	Iris-virginica
7.1	3.0	5.9	2.1	Iris-virginica
6.3	2.9	5.6	1.8	Iris-virginica
6.5	3.0	5.8	2.2	Iris-virginica
7.6	3.0	6.6	2.1	Iris-virginica
4.9	2.5	4.5	1.7	Iris-virginica
7.3	2.9	6.3	1.8	Iris-virginica
6.7	2.5	5.8	1.8	Iris-virginica
7.2	3.6	6.1	2.5	Iris-virginica
6.5	3.2	5.1	2.0	Iris-virginica
6.4	2.7	5.3	1.9	Iris-virginica
6.8	3.0	5.5	2.1	Iris-virginica
5.7	2.5	5.0	2.0	Iris-virginica
5.8	2.8	5.1	2.4	Iris-virginica
6.4	3.2	5.3	2.3	Iris-virginica
6.5	3.0	5.5	1.8	Iris-virginica
7.7	3.8	6.7	2.2	Iris-virginica
7.7	2.6	6.9	2.3	Iris-virginica
6.0	2.2	5.0	1.5	Iris-virginica
6.9	3.2	5.7	2.3	Iris-virginica
5.6	2.8	4.9	2.0	Iris-virginica
7.7	2.8	6.7	2.0	Iris-virginica
6.3	2.7	4.9	1.8	Iris-virginica
6.7	3.3	5.7	2.1	Iris-virginica
7.2	3.2	6.0	1.8	Iris-virginica
6.2	2.8	4.8	1.8	Iris-virginica
6.1	3.0	4.9	1.8	Iris-virginica
6.4	2.8	5.6	2.1	Iris-virginica
7.2	3.0	5.8	1.6	Iris-virginica
7.4	2.8	6.1	1.9	Iris-virginica
7.9	3.8	6.4	2.0	Iris-virginica
6.4	2.8	5.6	2.2	Iris-virginica
6.3	2.8	5.1	1.5	Iris-virginica
6.1	2.6	5.6	1.4	Iris-virginica
7.7	3.0	6.1	2.3	Iris-virginica
6.3	3.4	5.6	2.4	Iris-virginica
6.4	3.1	5.5	1.8	Iris-virginica
6.0	3.0	4.8	1.8	Iris-virginica
6.9	3.1	5.4	2.1	Iris-virginica
6.7	3.1	5.6	2.4	Iris-virginica
6.9	3.1	5.1	2.3	Iris-virginica
5.8	2.7	5.1	1.9	Iris-virginica
6.8	3.2	5.9	2.3	Iris-virginica
6.7	3.3	5.7	2.5	Iris-virginica
6.7	3.0	5.2	2.3	Iris-virginica
6.3	2.5	5.0	1.9	Iris-virginica
6.5	3.0	5.2	2.0	Iris-virginica
6.2	3.4	5.4	2.3	Iris-virginica
5.9	3.0	5.1	1.8	Iris-virginica

Tarea 1

$$P(\nabla) = 3/8$$

$$P(\bigcirc) = 4/8$$

$$P(\square) = 1/8$$



$$EH = \underbrace{\left[-\frac{2}{3} \cdot \log_2\left(\frac{2}{3}\right) - \frac{1}{3} \log_2\left(\frac{1}{3}\right) \right]}_{0,92} + \underbrace{\left[-\frac{2}{4} \log_2\left(\frac{2}{4}\right) - \frac{2}{4} \log_2\left(\frac{2}{4}\right) \right]}_1 + \underbrace{\left[-0 \cdot \log_2(0) - 1 \log_2(1) \right]}_0$$

$$EH = 3/8 \cdot 0,92 + 4/8 \cdot 1 + 1/8 \cdot 0 = 0,845$$

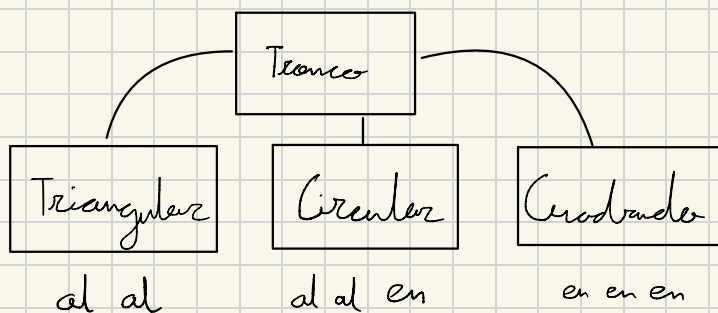
$$IG = 1 - 0,845 = 0,155$$

$$Gini = \underbrace{\left[1 - \left(\frac{2}{3}\right)^2 - \left(\frac{1}{3}\right)^2 \right]}_{0,44} + \underbrace{\left[1 - \left(\frac{2}{4}\right)^2 - \left(\frac{2}{4}\right)^2 \right]}_{0,5} + \underbrace{\left[1 - (0)^2 - (1)^2 \right]}_0 = 0,99$$

$$P(\nabla) = 2/8$$

$$P(\bigcirc) = 3/8$$

$$P(\square) = 3/8$$



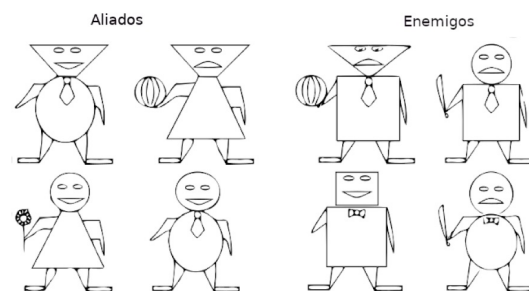
$$EH = [0] + \left[-\frac{1}{3} \log_2\left(\frac{1}{3}\right) - \frac{2}{3} \log_2\left(\frac{2}{3}\right) \right] + [0]$$

$$EH = 2/8 \cdot 0 + 3/8 \cdot 0,92 + 3/8 \cdot 0 = 0,345$$

$$IG = 1 - 0,345 = 0,655$$

$$Gini = [0] + \left[1 - \left(\frac{1}{3}\right)^2 - \left(\frac{2}{3}\right)^2 \right] + [0] =$$

Datos de Enemigos y Aliados



	0,99	1,6	3/8	4/8	0,54	
Id	cabeza	tronco	sonrisa	cuello	objeto	Clase
Per1	trian	circ	si	corv	nada	aliado
Per2	trian	trian	no	nada	bola	aliado
Per3	circ	trian	si	nada	flor	aliado
Per4	circ	circ	si	corv	nada	aliado
Per5	trian	cuad	no	corv	bola	enem
Per6	circ	cuad	no	corv	esp	enem
Per7	cuad	cuad	si	paj	nada	enem
Per8	circ	circ	no	paj	esp	enem