

Examen Final de Aprendizaje

(7 de enero de 2009)

Duración: 2 horas

Aprendizaje Clásico (10 puntos)

1. (1.5 puntos) Supongamos que tenemos un lenguaje de descripción de conceptos que admite solo formulas conjuntivas puras y tenemos el dominio de los coches con los siguientes atributos:

Precio: caro, medio, barato.

Motor: diesel, gasolina.

Color: azul, verde, rojo.

País: Japón, Francia, USA, Alemania.

Tamaño: grande, mediano, pequeño.

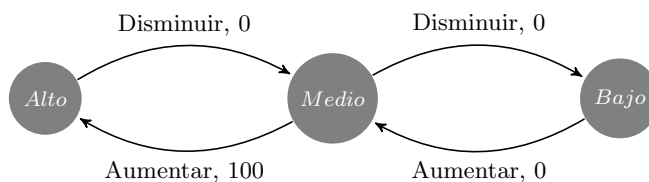
Genera un conjunto de ejemplos para aprender el siguiente concepto {Coches japoneses caros} y muestra la evolución del método del espacio de versiones para aprenderlo

2. (1 punto) En la siguiente tabla esta representada la distribución de probabilidad aprendida mediante naïve bayes a partir de un conjunto de ejemplos pertenecientes a tres clases. El conjunto de datos consta de tres atributos A1, A2, A3, con los siguientes valores $A1=\{a,b\}$, $A2=\{a,b,c\}$, $A3=\{1,2,3\}$.

	A1		A2			A3		
	a	b	a	b	c	1	2	3
Clase 1	0.3	0.7	0.1	0.2	0.7	0.6	0.2	0.2
Clase 2	0.9	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.5	0.3
Clase 3	0.4	0.6	0.3	0.3	0.4	0.1	0.6	0.3

Dado el siguiente ejemplo $e_{j1} = (A1=b, A2=b, A3=3)$, calcula a que clase lo asignaría el clasificador aprendido.

3. (1.5 puntos) Queremos construir un sistema capaz de controlar un proceso con tres estados {Alto, Medio, Bajo} donde se pueden realizar las acciones **Aumentar** y **Disminuir**. El siguiente gráfico indica como es la función de cambio de estado (δ) y el refuerzo (r) obtenido por cada acción:



Supondremos que para entrenar el sistema aprenderemos a partir de tres secuencias de entrenamiento:

- Estado Inicial=Alto, acciones={Disminuir,Aumentar,Disminuir}
- Estado Inicial=Bajo, acciones={Aumentar,Aumentar,Disminuir}
- Estado Inicial=Medio, acciones={Disminuir,Aumentar,Aumentar}

Calcula la función \hat{Q} que obtendríamos después de aprender estas tres secuencias mediante el algoritmo de Q-Learning. Muestra la evolución de la función \hat{Q} paso a paso.

4. (3 puntos) Responde brevemente a **dos** de las siguientes tres preguntas:

- a) Si aprendemos un árbol de decisión a partir de un conjunto de ejemplos y generamos un nuevo conjunto de datos eliminando los atributos que no se han utilizado en el árbol ¿Obtendríamos el mismo árbol de decisión si aprendieramos otro árbol con este nuevo conjunto de datos? Justificalo.
- b) En el caso particular de solo tener dos clases y para el método de k-nearest neighbour, ¿si los ejemplos fueran mayoritariamente de una clase, crees que el valor del parametro k debería ser mayor o menor que cuando hay un número parecido de ejemplos en cada clase? Justificalo.
- c) El algoritmo de naive bayes aproxima los conceptos que aprende estimando una distribución de probabilidad conjunta ¿qué suposiciones hace este algoritmo sobre esta distribución de probabilidad y como simplifica eso su estimación? Las redes bayesianas también pueden usarse como clasificadores, ¿que diferencia existe entre la distribución de probabilidad que aprendería una red bayesiana y la que aprende el naive bayes?

5. (3 puntos) Responde brevemente a **dos** de las siguientes tres preguntas:

- a) ¿Cual es el objetivo de los métodos de selección de atributos? ¿Qué diferencias/ventajas/inconvenientes hay entre los métodos de selección de atributos basados en wrappers y los métodos de filtro?
- b) ¿Por qué se dice que el aprendizaje deductivo no es realmente aprendizaje en sentido estricto? Y si realmente no es estrictamente aprendizaje ¿cual es el beneficio que se obtiene utilizando el aprendizaje deductivo? Da un ejemplo.
- c) ¿Es el aprendizaje por refuerzo aprendizaje inductivo? Justificalo. Describe los elementos que forman parte de un problema de aprendizaje por refuerzo y el objetivo de aprendizaje