Examen de Teoría de Sistemas Inteligentes - Segundo Bloque

MUINF - ETSINF, Universitat Politècnica de València, Junio de 2022

Apellidos: ____________ **Nombre:** ____________

Cuestiones (1.5 puntos, 60 minutos, sin apuntes)

B Los modelos de N-gramas:

A) Dan el valor de $P(w)$ para una cadena w
B) Realizan una aproximación a $P(w)$ para una cadena w
C) Se estiman a partir de un autómata finito probabilístico
D) Estiman $P(c|w)$ para una cierta clase c y cadena w

C Dado el conjunto de muestras $\{aaa, aba, abb, aac, aca\}$, ¿cuál de las siguientes estimaciones **no** es correcta en un modelo de bigramas?

A) $p(a|a) = \frac{3}{10}$
B) $p(a|b) = \frac{1}{3}$
C) $p(a|c) = \frac{1}{10}$
D) $p(b|a) = \frac{2}{10}$

D El suavizado en N-gramas se emplea para:

A) Mejorar la estimación de los eventos vistos en el entrenamiento
B) Aumentar la probabilidad de los eventos vistos con poca frecuencia en el entrenamiento
C) Eliminar probabilidad de los eventos vistos con poca frecuencia en el entrenamiento
D) Dar probabilidad a los eventos no vistos en el entrenamiento

A En un autómata finito probabilístico $\mathcal{A} = \langle Q, \Sigma, \delta, I, F, P \rangle$ se debe cumplir:

A) $\sum_{q \in Q} I(q) = 1$
B) $\sum_{q \in Q} F(q) = 1$
C) $\sum_{x \in \Sigma, p \in Q} P(q, x, p) = 1 \quad \forall q \in Q$
D) $\sum_{q \in Q} I(q) + F(q) = 1$

B Si se tienen cuatro eventos con probabilidades $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}\right)$, su entropía en bits es:

A) 2
B) 1.75
C) 1.5
D) 1.25

C La regla de la cadena para entropía se formula como:

A) $H(Y|X) = H(X) + H(X, Y)$
B) $H(X, Y) = H(X) \cdot H(Y|X)$
C) $H(X, Y) = H(X) + H(Y|X)$
D) $H(X, Y) = H(Y) + H(Y|X)$

A En general, la regla de estimación por máxima entropía se puede enunciar como:

A) La distribución ha de satisfacer un conjunto de restricciones y ser uniforme para el resto del espacio de probabilidad
B) La distribución ha de satisfacer un conjunto de restricciones y trasladarlas al resto del espacio de probabilidad
C) La distribución debe ser uniforme en las restricciones proporcionadas
D) La distribución se define sólo para satisfacer las restricciones

D Dado un conjunto de N muestras de entrenamiento donde una muestra (x, y) aparece k veces, la probabilidad empírica $\tilde{p}(x, y)$ es igual a:

A) $k \log(N)$
B) $\frac{N}{k}$
C) $k \cdot N$
D) $\frac{k}{N}$

$\boxed{\text{C}}$ En la solución de estimación de probabilidad por máxima entropía, el término $Z(x)$ es:

A) Un activador de las características escogidas
B) Una probabilidad *a priori*
C) Un factor de normalización para garantizar que se estima una probabilidad
D) Un término que da cuenta del número de muestras de entrenamiento

$\boxed{\text{A}}$ ¿Cuál de las siguientes **no** es una característica del algoritmo IIS?

A) Calcula directamente λ_i (peso asociado a f_i) en cada paso
B) Es iterativo
C) Realiza un cálculo analítico para obtener el incremento δ_i asociado a λ_i
D) Empieza con valores arbitrarios de λ_i

$\boxed{\text{D}}$ Dado un problema de estimación por máxima entropía con clases $\mathbb{C} = A, B$ y muestras (a_1, a_2) con $a_i \in \{1, 2, 3, 4\}$, si se definen las características $f_i(x, y)$ por su activación ($f_i(x, y) = 1$) cuando $y = S, S \in \mathbb{C}$ y $x = a_1$, el valor de $f^{\#}(1, A)$ será:

A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

$\boxed{\text{A}}$ En el proceso del algoritmo IIS se ha llegado a un punto en el que $\tilde{p}(f) = \frac{1}{5}$, $p_\lambda(f) = \frac{3}{20}$ y $M = 1$. ¿Qué incremento δ se calcula para el peso λ de f en esa iteración?

A) $\log \frac{4}{3}$
B) $\log \frac{3}{4}$
C) $\frac{1}{2} \log \frac{4}{3}$
D) $\log \frac{1}{3}$

Se ha estimado un modelo de máxima entropía para clasificar cadenas con tres símbolos del alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ en dos clases $\mathbb{C} = \{A, B\}$, siendo las características $f(x, y) = 1$ si y es de una cierta clase C y $x = t_i$ indica que el símbolo $t \in \Sigma$ está en la posición i. Los parámetros $\lambda_{s_p c}$ (s símbolo, p posición, c clase) del modelo son:

	a			b		
Clase	0	1	2	0	1	2
A	0.0	0.096	-0.074	0.170	-0.051	0.061
B	0.231	-0.135	0.061	-0.366	0.045	-0.074

Teniendo en cuenta que $p(y|x) = \frac{1}{Z(x)} \exp\left(\sum_i \lambda_i f_i(x, y)\right)$ y $Z(x) = \sum_y \exp\left(\sum_i \lambda_i f_i(x, y)\right)$

$\boxed{\text{B}}$ El valor de $Z(\text{“}aaa''\text{)}$ es:

A) 1.02
B) 2.19
C) 1.87
D) 1.69

$\boxed{\text{D}}$ La probabilidad $P(A|\text{“}aaa'')$ dada por el modelo es:

A) 0.533
B) 0.307
C) 0.157
D) 0.466

$\boxed{\text{C}}$ Las cadenas “abb” y “baa” se clasifican respectivamente en:

A) A,A
B) A,B
C) B,A
D) B,B