Instituto Tecnológico de Costa Rica **Escuela de Computación** Programa de Especialidad en Ciencias de los Datos **Curso: Matemática para Ciencias de los Datos** Profesor: M. Sc. Saúl Calderón Ramírez	QUIZ 2 Entrega: Domingo 23 de Mayo, a través del TEC digital Debe subir un *pdf* con la respuesta, junto con el documento lyx, en archivo .zip. Valor: 100 pts. Puntos Obtenidos: ___________ Nota: _______________

Nombre del (la) estudiante: ___Steven Jimenez____

Carné: 201229730 (steven.jimenez.bustamante@gmail.com)

1. **(100 pts)** Calcule el cambio en el vector de pesos $\Delta\overrightarrow{w}(t)$, usado para actualizar el vector de pesos, según el **algoritmo del descenso del gradiente**, con la ecuación:

$$\overrightarrow{w}(t+1) = \overrightarrow{w}(t) + \Delta\overrightarrow{w}(t)$$

para la siguiente función:

$$E(\overrightarrow{w}(t)) = -\sum_{i=1}^{n} y_i \ln(w_i(t))$$

donde $\overrightarrow{w}(t) \in \mathbb{R}^n$, y recuerde que $\overrightarrow{w}(t) = [w_1(t), \ldots w_i(t), \ldots, w_n(t)]^T$. El vector $\overrightarrow{y} \in \mathbb{R}^n$ es un vector de constantes conocidas: $\overrightarrow{y} = [y_1, \ldots y_i, \ldots, y_n]^T$. Exprese el resultado detallando los valores de los componentes del vector resultante.

Solución

$E(\overrightarrow{w}(t)) = -\sum_{i=1}^{n} y_i \ln(w_i(t)) = -[y_1 \ln(w_1(t)) + y_2 \ln(w_2(t)) + \cdots + y_n \ln(w_n(t))]$

$$\nabla_{\overrightarrow{w}(t)} E(\overrightarrow{w}(t)) = \begin{bmatrix} \frac{\partial[-[y_1 \ln(w_1(t))+y_2 \ln(w_2(t))+\cdots+y_n \ln(w_n(t))]]}{\partial w_1} \\ \frac{\partial[-[y_1 \ln(w_1(t))+y_2 \ln(w_2(t))+\cdots+y_n \ln(w_n(t))]]}{\partial w_2} \\ \vdots \\ \frac{\partial[-[y_1 \ln(w_1(t))+y_2 \ln(w_2(t))+\cdots+y_n \ln(w_n(t))]]}{\partial w_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -y_1 \frac{1}{w_1(t)} w_1'(t) \\ -y_2 \frac{1}{w_2(t)} w_2'(t) \\ \vdots \\ -y_n \frac{1}{w_n(t)} w_n'(t) \end{bmatrix}$$

Cambio en el vector de pesos $\Delta\overrightarrow{w}(t)$

$$\Delta\overrightarrow{w}(t) = \nabla_{\overrightarrow{w}(t)} E(\overrightarrow{w}(t)) = \begin{bmatrix} -y_1 \frac{1}{w_1(t)} w_1'(t) \\ -y_2 \frac{1}{w_2(t)} w_2'(t) \\ \vdots \\ -y_n \frac{1}{w_n(t)} w_n'(t) \end{bmatrix}$$