

## Análisis de Texto

Fecha entrega: 01/04/2020

**Bibliografía sugerida:** MIR [1] Capítulo 7, TOL [5] Capítulo 3, MAN [4] Capítulo 6, Grefenstette et al. [2], Ha et al. [3].

1. Escriba un programa que realice análisis léxico sobre la colección RI-tknz-data. El programa debe recibir como parámetros el directorio donde se encuentran los documentos y un argumento que indica si se deben eliminar las palabras vacías (y en tal caso, el nombre del archivo que las contiene). Defina, además, una longitud mínima y máxima para los términos. Como salida, el programa debe generar:
  - a) Un archivo (`terminos.txt`) con la lista de términos a indexar (ordenado), su frecuencia en la colección y su DF (*Document Frequency*).
  - b) Un segundo archivo (`estadisticas.txt`) con los siguientes datos:
    - 1) Cantidad de documentos procesados
    - 2) Cantidad de tokens y términos extraídos
    - 3) Promedio de tokens y términos de los documento
    - 4) Largo promedio de un término
    - 5) Cantidad de tokens y términos del documento más corto y del más largo<sup>1</sup>
    - 6) Cantidad de términos que aparecen sólo 1 vez en la colección
  - c) Un tercer archivo (`frecuencias.txt`) con:
    - 1) La lista de los 10 términos más frecuentes y su CF (*Collection Frequency*)
    - 2) La lista de los 10 términos menos frecuentes y su CF.

El programa debe utilizar llamadas a las siguientes funciones:

- a) `lista_tokens = tokenizar(string)`<sup>2</sup>
- b) `lista_terminos = sacar_palabras_vacias(lista_tokens, lista_vacias)`<sup>3</sup>

2. Tomando como base el programa anterior, escriba un segundo *Tokenizer* que implemente los criterios del artículo de Grefenstette y Tapanainen para definir qué es una “palabra” (o término) y cómo tratar números y signos de puntuación. Además, extraiga en listas separadas utilizando en cada caso una función específica<sup>4</sup>.
  - a) Abreviaturas tal cual están escritas (por ejemplo, Dr., Lic., S.A., NASA, etc.)
  - b) Direcciones de correo electrónico y URLs
  - c) Números (por ejemplo, cantidades, teléfonos)
  - d) Nombres propios (por ejemplo, Villa Carlos Paz, Manuel Belgrano, etc.) y los trate como un único token.

Genere y almacene la misma información que en caso anterior.

<sup>1</sup>Medir la longitud del documento en cantidad de tokens.

<sup>2</sup>Realiza la normalización del texto contenido en la variable (`string`) y la divide en tokens que inserta en la lista que retorna.

<sup>3</sup>Quita de la primera lista los duplicados y las palabras que se encuentran en la segunda.

<sup>4</sup>Por ejemplo, para el primer caso defina la función `get_abreviaturas(string)` que devuelve una lista.

3. Repita el procesamiento del ejercicio 1 utilizando la colección `RI-tknz-qm`. Verifique los resultados e indique las reglas que debería modificar para que el *tokenizer* responda al dominio del problema.
4. A partir del programa del ejercicio 1, incluya un proceso de *stemming*<sup>5</sup>. Luego de modificar su programa, corra nuevamente el proceso del ejercicio 1 y analice los cambios en la colección. ¿Qué implica este resultado? Busque ejemplos de pares de términos que tienen la misma raíz pero que el *stemmer* los trató diferente y términos que son diferentes y se los trató igual.
5. Sobre la colección CISI<sup>6</sup>, ejecute los *stemmers* de Porter y Lancaster provistos en el módulo `nltk.stem`. Compare: cantidad de tokens resultantes, resultado 1 a 1 y tiempo de ejecución para toda la colección. Qué conclusiones puede obtener de la ejecución de uno y otro?
6. Escriba un programa que realice la identificación del lenguaje de un texto a partir de un conjunto de entrenamiento<sup>7</sup>. Pruebe dos métodos sencillos:
  - a) Uno basado en la distribución de la frecuencia de las letras.
  - b) El segundo, basado en calcular la probabilidad de que una letra  $x$  preceda a una  $y$  (calcule una matriz de probabilidades con todas las combinaciones).

Compare los resultados contra el módulo Python *langdetect*<sup>8</sup> y la solución provista.

### Propiedades del Texto<sup>9</sup>.

7. En este ejercicio se propone verificar la predicción de ley de Zipf. Para ello, descargue desde Project Gutenberg el texto del Quijote de Cervantes<sup>10</sup> y escriba un programa que extraiga los términos y calcule sus frecuencias. Calcule la curva de ajuste utilizando la función *Polyfit* del módulo NymPy<sup>11</sup>. Con los datos crudos y los estimados grafique en la notebook ambas distribuciones (haga 2 gráficos, uno en escala lineal y otro en log-log). ¿Cómo se comporta la predicción? ¿Qué conclusiones puede obtener?
8. Usando los datos del ejercicios anterior y de acuerdo a la ley de Zipf, calcule la proporción del total de términos para aquellos que tienen frecuencia  $f = \{100, 1000, 10000\}$ . Verifique respecto de los valores reales. ¿Qué conclusión puede obtener?
9. Para el texto del ejercicio 5 procese cada palabra en orden y calcule los pares (*#términos* totales procesados, *#términos* únicos). Verifique en qué medida satisface la ley de Heaps. Grafique en la notebook los ajustes variando los parámetros de la expresión.

<sup>5</sup>Use la librería NLTK (Natural Language Toolkit). Revise qué algoritmos soporta para español e inglés.

<sup>6</sup>[http://ir.dcs.gla.ac.uk/resources/test\\_collections/cisi/cisi.tar.gz](http://ir.dcs.gla.ac.uk/resources/test_collections/cisi/cisi.tar.gz)

<sup>7</sup>Utilice los datos de entrenamiento y de evaluación provistos en: <https://bit.ly/2TqVxIj>

<sup>8</sup>`sudo pip install langdetect`

<sup>9</sup>Los siguientes ejercicios se deben realizar en una *notebook* IPython para trabajar en un entorno interactivo con capacidades gráficas

<sup>10</sup><http://www.gutenberg.org/cache/epub/2000/pg2000.txt> (en UTF-8)

<sup>11</sup><https://docs.scipy.org/doc/numpy-1.15.0/reference/generated/numpy.polyfit.html>



## Referencias

- [1] Ricardo Baeza-Yates and Berthier Ribeiro-Neto. *Modern Information Retrieval: The Concepts and Technology Behind Search*. Addison-Wesley Publishing Company, USA, 2nd edition, 2008.
- [2] Gregory Grefenstette and Pasi Tapanainen. What is a word, what is a sentence? problems of tokenization. In *Rank Xerox Research Centre*, pages 79–87, 1994.
- [3] Le Quan Ha, Darryl Stewart, Philip Hanna, and F Smith. Zipf and type-token rules for the english, spanish, irish and latin languages. *Web Journal of Formal, Computational and Cognitive Linguistics*, 1 (8):1–12, 1 2006.
- [4] Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan, and Hinrich Schütze. *Introduction to Information Retrieval*. Cambridge University Press, New York, NY, USA, 2008.
- [5] Gabriel Tolosa and Fernando Bordignon. *Introducción a la Recuperación de Información. Conceptos, modelos y algoritmos básicos*. Laboratorio de Redes de Datos. UNLu, Argentina, 1st edition, 2005.