



LICENCIATURA EN CIENCIAS DE DATOS
Propuesta de tema de tesis

Análisis de movimientos oculares en texto

Los movimientos oculares permiten acceder al foco de atención y los tiempos de procesamiento del cerebro en distintas tareas, como por ejemplo la lectura. Durante la misma, nuestros ojos recorren las palabras realizando sacadas (movimientos rápidos entre dos fijaciones) y fijaciones. Por otro lado, los modelos de procesamiento del lenguaje natural (NLP) han alcanzado rendimientos altos en tareas como predicción de la siguiente palabra. Se trabajará sobre un corpus de movimientos oculares en lectura grande recientemente recolectado por el grupo. Sobre el cual se propone, en primer lugar, validarlo reproduciendo los análisis previos que permiten vincular medidas de los movimientos oculares con medidas del texto a través de modelos lineales mixtos. En segundo lugar, relacionar estas medidas con el resultado de modelos de lenguaje implementados sobre el texto para predecir la palabra que sigue en base a un contexto.

Palabras clave: Movimientos oculares. Lectura. Modelos lineales mixtos. Procesamiento del lenguaje natural.

Conocimientos deseables

No se contemplan conocimientos específicos previos, pero si se espera que este en el último tramo de la carrera y tenga disponibilidad de tiempo para dedicarse a la tesis.

¿Qué podría aprender quien realice esta tesis?

Lx estudiante se sumará a un proyecto de investigación en desarrollo, se espera que aprenda a plantearse preguntas y encontrar soluciones para el análisis de datos adecuadas. Se trabajará con datos reales adquiridos en el laboratorio con la posibilidad de realizar nuevos experimentos (online). Por lo que se aprenderán contenidos de neurociencias cognitivas, análisis de datos (en particular modelos lineales mixtos) y modelos de lenguaje.

Dirección de la tesis

*Kamienkowski, Juan Esteban
Instituto de Ciencias de la Computación (FCEyN, UBA - CONICET)*

Contacto: juank@dc.uba.ar

Más información en el pdf a continuación.

Análisis de movimientos oculares en texto

Equipo: Fermin Travi, Bruno Bianchi, Diego Fernández Slezak, Juan E Kamienkowski

El análisis de movimientos oculares es una de las herramientas más poderosas para estudiar la manera en que la información visual es procesada por la mente humana, apoyada sobre la hipótesis ojo-mente que postula que la mirada es reflejo del foco y los tiempos de procesamiento del cerebro. Más precisamente, al leer, nuestros ojos recorren las palabras realizando fijaciones (fracciones de tiempo durante las cuales los ojos se mantienen relativamente fijos) y sacadas (movimientos rápidos entre dos fijaciones). Debido a que la obtención de información durante los movimientos sacádicos es suprimida, son las fijaciones las que concentran el procesamiento del texto leído.

Hoy en día existe un profundo desarrollo de los modelos de procesamiento del lenguaje natural (NLP), alcanzando rendimientos altos en tareas como predicción de la siguiente palabra. Estos modelos utilizan como insumo el texto generado por humanos, pero no tienen acceso al procesamiento que hace el cerebro de estos textos. Esta información podría mejorar sustancialmente la representación del lenguaje realizada por los modelos.

En el último año se ha recolectado un cuerpo de datos grande de movimientos oculares en lectura que se suma a cuerpos de datos previos disponibles en el laboratorio. En el presente trabajo se propone, en primer lugar, validar este cuerpo de datos reproduciendo los análisis previos que permiten vincular medidas de los movimientos oculares con medidas del texto (frecuencia léxica, longitud de las palabras, etc) a través de modelos lineales mixtos. En segundo lugar, relacionar estas medidas con el resultado de modelos de lenguaje implementados sobre el texto para predecir la palabra que sigue en base a un contexto.

Objetivo mínimo: Realizar análisis con modelos lineales mixtos para validar este cuerpo de datos reproduciendo/expandiendo resultados previos.

Objetivo máximo: Incorporar al análisis modelos de lenguaje y/o embeddings calculados sobre el texto.

Objetivo alternativos: Implementar un juego online para estimar la predictibilidad de cada palabra con datos de personas (i.e. la capacidad de las personas de predecir la palabra que sigue en base a un contexto).

Referencias:

- Bianchi B, Bengolea Monzón G, Ferrer L, Fernández Slezak D, Shalom DE & Kamienkowski JE (2020). Human and computer estimations of predictability of words in written language. *Scientific reports*, 10(1), 4396.
- Kamienkowski JE, Carbajal MJ, Bianchi B, Sigman M & Shalom DE (2018). Cumulative repetition effects across multiple readings of a word: Evidence from eye movements. *Discourse Processes*, 55(3), 256-271.