

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Ingeniería



Programa de Tecnología en Cómputo

Generación 41

Pérez Delgado Kevin Uriel

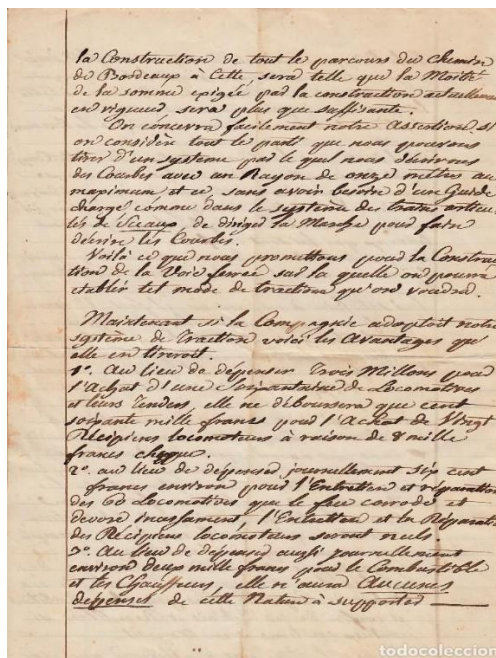
Reporte: “Análisis de TensorFlow”

28/01/2021

Helping paleographers transcribe medieval text using machine learning

El Proyecto de 'In Codice Ratio' de Roma Italia, nace con la necesidad de traducir y transcribir los documentos del Archivo Vaticano, compuesto de una colección de 85 kilómetros de documentos medievales y de múltiples épocas históricas. Los documentos al ser escritos a mano guardan en sí mismo una infinidad de secretos históricos que no han podido ser descifrados por completo, debido a que algunos textos son diferentes en cuanto a interpretación de los que se conocen actualmente.

Mirar un libro del Archivo Vaticano y examinarlo página por página para su respectiva traducción y transcripción es una tarea ardua para los paleógrafos, quienes son



los encargados del estudio de las escrituras antiguas, por ende, su conocimiento permite la lectura de documentos de distintas épocas y escrituras diversas, lo cual trae como resultado que esta tarea necesite la inversión de mucho tiempo y paciencia. Sin duda alguna, si quisiéramos traducir y transcribir los 85 kilómetros del Archivo Vaticano sería necesario un ejército de paleógrafos altamente capacitados, lo que convierte a este proyecto en algo casi imposible de realizar.

Sin embargo, con el continuo avance de la tecnología, específicamente en el área de la inteligencia artificial y sus subramas como es el Machine learning. The Roma Tre University trajo a la realidad el proyecto 'In Codice Ratio', que tiene como objetivo construir un Software que pueda leer e interpretar lo que hay dentro de los manuscritos antiguos que hay alojados en el Archivo Vaticano, utilizando herramientas tecnológicas y soluciones basadas en las redes neuronales, lo que sin lugar a dudas ha traído como resultado que hayan podido resolverse problemas en muy poco tiempo, considerando que sin la ayuda de éstas herramientas los expertos estiman que les hubiera llevado entre diez y quince años resolverlos aproximadamente. Elegir a TensorFlow para el desarrollo del software fue una elección natural.

Antes de usar cualquier tipo de modelo de ML, es necesario recolectar sets de datos primero, en este caso nuestros datos debemos recolectarlos como imágenes, las cuales serán necesarias para entrenar nuestros modelos. Puedes encontrar miles de imágenes de perros o gatos en internet que puedan ayudarte a implementar un

modelo de ML más preciso, el problema viene cuando hay muy pocas imágenes de manuscritos antiguos.

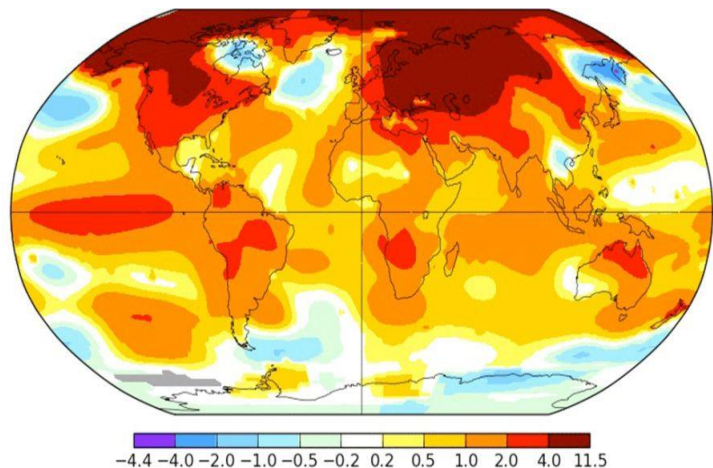
Es por ello que, los contribuyentes del proyecto 'In Codice Ratio' desarrollaron su propia aplicación web de múltiple recurso, en donde se vieron involucradas escuelas preparatorias, con el objetivo de que los estudiantes interesados recolectaran los datos y de esta manera contribuyeran a alimentar el Data Set de imágenes necesarias para llevar adelante el proyecto.

Los involucrados en el proyecto 'In Codice Ratio' mencionan que en un inicio no conocían mucho acerca de ML en general, lo cual es lógico debido a que es un tema alejado de sus profesiones de cierta manera, sin embargo, con TensorFlow encontraron una manera más fácil de crear un ambiente de trabajo donde pudieran desarrollar el Software. Cuando ellos trataban de ver y analizar qué tipo de modelo de ML era la mejor opción, encontraron que Keras era la mejor solución, ya que tanto TensorFlow y Keras se complementan mutuamente a la hora de trabajar en modelos de ML más eficientes.

En cuanto a los modelos de ML utilizados, mencionan que trabajaron con clasificación binaria, el cual pertenece a los modelos de 'aprendizaje supervisado', además, con múltiples redes neuronales conectadas entre sí, lo cual trajo como resultado que todo este trabajo sea trasladado a redes neuronales convolucionales, lo cual es muy lógico porque este tipo de redes en especial nos permiten trabajar con imágenes, lo que trae como consecuencia que sea posible el reconocimiento óptimo de caracteres.

Using Deep learning to better predict extreme weather

El cambio climático ha traído como resultado la variación del sistema climático terrestre de una manera que roza lo extremo. Es por ello que, ser capaz de predecir catástrofes naturales con más precisión se ha convertido en un gran reto al cual debemos enfrentarnos actualmente, pues miles de personas se ven amenazadas día con día ante este tipo de desastres naturales.



Hay alrededor de 100 Terabytes de datos climáticos todos los días, que son registrados de diferentes maneras, como satélites, observatorios y otros centros de modelado meteorológico. Entonces bajo esta premisa podemos ver que la gran cantidad de datos climáticos se convierte en un problema muy grande, lo cual es curioso debido a que como vimos en el problema del Archivo Vaticano, aquí existe una dualidad perfecta entre ambos problemas.

Por lo que, para afrontar este 'Big Data Problem' es necesario utilizar tecnologías que sean rápidas y que puedan adentrarse en todos esos datos con precisión. El Deep learning es casi perfecto para su implementación en problemas de ciencia de datos climáticos.

En el 'National Research Scientific Computing Center se utiliza' se utiliza TensorFlow, debido a que es uno de los frameworks más populares. Es utilizado para realizar iteraciones rápidamente a través de diferentes modelos con diferentes parámetros de capa. Para el caso particular de la interpretación de los datos climáticos, para crear el modelo de Deep learning, se empieza por la segmentación de modelos, que han probado ser exitosos, por ejemplo, las tareas que involucran el uso de un satélite para la segmentación de imágenes (redes neuronales convolucionales), luego se usa TensorFlow para mejorar los modelos hasta encontrar un set de modelos para mejorar el desempeño lo suficiente para esta tarea específica. Sin embargo, por el volumen de los datos que se obtienen día a día, la complejidad de los datos requiere meses de entrenamiento, para que al final el modelo probablemente sea desechado, ya que existen muchas variaciones.

Para evitar reducir estos problemas en la mayor medida posible, los laboratorios de NVIDIA Corporate Headquarters, específicamente en: "Oak Ridge National Laboratory", utilizan clusters de varios cientos de ordenadores que forman una super computadora con un gran nivel de procesamiento que es millones de veces más rápida que una laptop promedio. Lo cual trae como resultado que se puedan implementar más de 5000 nodos para las aplicaciones de Deep learning necesarias para intentar aminorar el problema de la gran cantidad de datos climáticos. Gracias a este tipo de colaboraciones tecnológicas que empresas como NVIDIA implementa a gran escala, los científicos de datos ahora pueden preocuparse más por los problemas de modelado utilizando lenguajes de programación flexibles y de alto nivel como Python, en vez de preocuparse por el procesamiento de sus equipos. Al combinar Python con TensorFlow y Keras es posible el desarrollo de softwares cada vez más potentes y eficientes que actualmente contribuyen a predecir las condiciones climáticas extremas.

Helping Médecins Sans Frontières staff prescribe antibiotics for infections

En el hospital de cirugía reconstructiva se reciben cada vez más pacientes infectados con una bacteria que es resistente a múltiples fármacos, debido a que llegan medicados con medicinas erróneas, que probablemente son proporcionados por la situación de emergencia ante las zonas de guerra. Lo que genera que las bacterias se hagan más fuertes como resultado de un diagnóstico erróneo por el uso de antibióticos. Este es un gran problema debido a que, si no se encuentra una solución, en el año 2050 se estima que podrían morir alrededor de diez millones de personas infectadas de bacterias resistentes a múltiples fármacos.



Los profesionales de la salud hacen múltiples pruebas de laboratorio para determinar cuál es el tipo de bacteria con la que están tratando, luego de ello realizan diferentes exámenes para saber que tan sensibles son estas bacterias con diferentes antibióticos, de manera que se pueda identificar cuál es el más efectivo para tratar al paciente. Además, hay un paso adicional, el cual es la interpretación de estos resultados por un profesional de la salud. Sin embargo, hay una enorme carencia de microbiólogos y recursos humanos para realizar el trabajo de la interpretación de los resultados.

Sin embargo, en MSF Headquarters Paris, Francia, un grupo de investigadores desarrollaron una aplicación para ayudar a los técnicos a interpretar los resultados de los exámenes diagnósticos, que puede ser ejecutada en cualquier dispositivo móvil, ya que toda la infraestructura se encuentra alojada en la web. En este caso se utilizó TensorFlow como herramienta principal para el desarrollo de la aplicación, la cual involucraba visión por computadora y ML (redes neuronales convolucionales) para detectar las interacciones ocurridas entre la bacteria y los antibióticos, basado en una imagen de una placa de petri que ha sido previamente subida a una nube, de esta manera se hace la recolección del Data Set de imágenes necesarias para el óptimo entrenamiento del modelo de ML utilizando modelos de clasificación. El objetivo principal del proyecto consiste en apoyar a los técnicos de laboratorio para realizar de una mejor manera los exámenes de diagnóstico. Para entrenar el modelo se tuvieron que invertir varios días haciendo el estudio de más de 15000 fotografías anónimas de diferentes placas de Petri de exámenes de laboratorio, para ello fue

de vital importancia el uso de Keras y TensorFlow Lite de manera conjunta. Los desarrolladores mencionan que las API's son realmente muy flexibles y que fue realmente una sorpresa la rapidez con la cual lograron desarrollar la aplicación. La aplicación puede ser usada sin la necesidad de estar conectada a internet y es capaz de correr en muchos tipos de dispositivos móviles en todas las clínicas.

Airbnb uses machine learning to help categorize its listing photos

Airbnb es una compañía que ofrece una plataforma digital dedicada a la oferta de alojamientos a particulares y turísticos. Esta empresa tenía como objetivo el categorizar correctamente fotografías de diferentes partes de una casa, de manera que no importa que tipo de objetos haya en cada una de las escenas, el verdadero reto consiste en que con ayuda de Tensor Flow y ML se pudieran seleccionar correctamente un baño, una sala, una cocina, por mencionar algunos ejemplos. Esto era de vital importancia debido a que la decisión que tiene un cliente sobre si contrata uno de los servicios que la compañía ofrece, depende mucho de lo que ve. Con ayuda de Tensor Flow y Keras se logró el objetivo en un plazo de tiempo muy corto. Utilizando nuevamente miles de imágenes de diferentes partes de una casa, y con algoritmos de clasificación para cada nodo, se lograban armar redes neuronales que después eran trasladadas a redes neuronales convolucionales, las cuales permiten la clasificación de imágenes.

