



Edgar ALLM Poe

Entrenando un modelo GPT-2 para que escriba como Edgar Allan Poe

Alumno: Lautaro Scheihing

Materia: LLM

Fecha: 31/05/2024

Profesor: Ezequiel Esposito

Introducción

En este informe se detallan los pasos y la metodología utilizada para entrenar un modelo de inteligencia artificial basado en la arquitectura Transformer. El objetivo de este proyecto es realizar un ajuste fino (fine-tuning) de un Modelo de Lenguaje Grande (LLM), específicamente el modelo GPT-2, desarrollado por OpenAI. Este proceso de fine-tuning permite adaptar el modelo pre-entrenado a tareas específicas, mejorando su rendimiento en contextos concretos. Se describe cómo se ha llevado a cabo la configuración del entorno, la preparación de los datos, y el uso de la GPU para optimizar el proceso de entrenamiento del modelo. Además, se incluye la implementación del código y las técnicas utilizadas para mover el modelo y los datos a la GPU, asegurando un entrenamiento eficiente.

GPT-2 (Generative Pre-trained Transformer 2) utiliza la arquitectura Transformer para generar texto de manera autónoma. Entrenado con un vasto corpus de datos de texto de Internet, GPT-2 puede producir texto coherente y relevante a partir de una entrada dada.

Las características clave de GPT-2 incluyen:

1. **Arquitectura Transformer:** Permite manejar largas dependencias en el texto y generar contenido coherente.
2. **Entrenamiento a Gran Escala:** Fue entrenado con 40GB de texto de Internet, lo que le permite comprender y generar una amplia variedad de temas.
3. **Tamaño y Versatilidad:** Con 1.5 mil millones de parámetros, GPT-2 puede generar texto natural y fluido en múltiples contextos.
4. **Aplicaciones Diversas:** Se utiliza para generación de texto, traducción automática, resumen de textos y respuesta a preguntas.

GPT-2 puede ser ajustado a diferentes necesidades por medio de un entrenamiento con un corpus diferente de texto. En este caso, ese corpus nuevo es un dataset con 69 cuentos cortos del autor norteamericano.



Desarrollo

Configuración del entorno

Para realizar el entrenamiento de un LLM tenemos que utilizar un modelo pre-entrenado del mismo, de otra manera sería imposible llegar a resultados siquiera medianamente buenos. La librería “Transformers” de la comunidad online “Hugging Face” nos proporciona un sin fin de modelos pre-entrenados que permiten que se haga un ajuste fino de los pesos.

Se eligió el modelo de GPT-2 ya que es el que proporciona mejores resultados para la generación de texto a un costo relativamente bajo de procesamiento.

De esta librería también se incluyó el tokenizador de GPT-2, el optimizador AdamS que es una modificación del algoritmo de optimización Adam que incorpora la técnica de decaimiento de peso (weight decay). Las otras librerías que se utilizaron para el desarrollo de este proyecto fueron Tensor Flow, Torch y Pandas.

Se utilizó el entorno de desarrollo de Google Colab que proporciona por tiempo limitado una GPU Tesla T4 para poder entrenar el modelo.

```
from torch.utils.data import Dataset, DataLoader
from transformers import GPT2Tokenizer
from transformers import GPT2LMHeadModel, AdamW
import tensorflow as tf
import torch
import pandas as pd
```

Preparación de los datos

Se utilizó un dataset descargado de la base de datos de la comunidad de Kaggle, el cual cuenta con 69 cuentos cortos del autor Estadounidense Edgar Allan Poe, entre los cuales podemos encontrar: Los crímenes de la calle Morgue, La máscara de la muerte roja, El escarabajo de oro, entre otros.

El dataset tiene 8 columnas de las que solamente se usó 1 (la que contiene los textos completos) y para poder utilizar estos textos se los tuvo que pre-procesar para evitar símbolos y letras que no sean convenientes de tokenizar. El siguiente paso es tokenizar el texto completo (la combinación de todos los cuentos) y luego hacer el ajuste fino de los modelos.

	title	text
0	A DESCENT INTO THE MAELSTRÖM	The ways of God in Nature, as in Providence, a...
1	A PREDICAMENT	What chance, good lady, hath bereft you thus? ...
2	A TALE OF JERUSALEM	Intensos rigidam in frontern ascendere canos ...
3	A TALE OF THE RAGGED MOUNTAINS	DURING the fall of the year 1827, while resi...
4	BERENICE	Dicebant mihi sodales, si sepulchrum amicae vi...
5	DIDDLEING	CONSIDERED AS ONE OF THE EXACT SCIENCES. He...
6	ELEONORA	Sub conservatione formae specificae salva anim...
7	FOUR BEASTS IN ONE—THE HOMO-CAMELEOPARD	Chacun a ses vertus. —Crebillon's Xerxes. ANT...
8	HOP-FROG	I never knew anyone so keenly alive to a joke ...
9	HOW TO WRITE A BLACKWOOD ARTICLE	"In the name of the Prophet—figs!!" Cry of the...

Entrenamiento del Modelo

Al completar este preprocesamiento del texto se procede a cargar el modelo pre entrenado y el tokenizador pre entrenado. Luego se configuran los parámetros de entrenamiento y se entrena el modelo con una cantidad de épocas variables para poder comparar resultados.

Se guardan los modelos entrenados con un nuevo nombre ocupando el lugar de “model” y “tokenizer” con los que se podrá hacer predicciones.

Para realizar una comparación entre el modelo pre entrenado y el entrenado con el dataset de EAP disponemos 2 predicciones seguidas para un mismo prompt, lo que nos da 2 resultados para En la siguiente sección analizaremos los resultados obtenidos

```
# Cargamos el modelo y el tokenizador
model = GPT2LMHeadModel.from_pretrained('gpt2')
tokenizer = GPT2Tokenizer.from_pretrained('gpt2')
model.resize_token_embeddings(len(tokenizer))

# Movemos el modelo a la GPU
model.to(device)
model.train()

optimizer = AdamW(model.parameters(), lr=5e-5)

def train_model(model, dataloader, optimizer, epochs):
    for epoch in range(epochs):
        for batch in dataloader:
            inputs, masks = batch

            inputs = inputs.to(device)
            masks = masks.to(device)

            outputs = model(input_ids=inputs,
                            attention_mask=masks,
                            labels=inputs)

            loss = outputs.loss
            optimizer.zero_grad()
            loss.backward()
            optimizer.step()
            print(f'Epoch: {epoch + 1}, Loss: {loss.item()}')

# Entrenamos el modelo
train_model(model, dataloader, optimizer, epochs=50)

# Guardamos el modelo entrenado
model.save_pretrained('poe_gpt2_model')
tokenizer.save_pretrained('poe_gpt2_tokenizer')
```

Resultados

Epochs: 10

Prompt: Once upon a midnight dreary

Texto generado con el modelo pre-entrenado:

Once upon a midnight dreary night in February, the world was thrown into turmoil. On their way home they had the most important meal of their entire lives - a steak omelette with ham. In its place, though, they were struck

Texto generado con el modelo entrenado:

Once upon a midnight dreary November night, when the sun was shining through low clouds, and the gloom was rather too much for the winds, I had been enjoying a walk in the green country. The air was chilly, and the forest was

Prompt: The 'Red Death' had long devastated the country.

Texto generado con el modelo pre-entrenado:

The 'Red Death' had long devastated the country. While the Bolsheviks came after the government, it was the Bolsheviks who had forced it. The most influential event was Lenin's visit to Kolkhoz in February 1911, and he was

Texto generado con el modelo entrenado:

The 'Red Death' had long devastated the country. The populace were convalescent, and a mildew of diseases was growing continually upon the atmosphere. The inhabitants drank and danced around in wild wild fancies, and drank with unwonted ard

Prompt: Listen! Listen, and I will tell you how it happened.

Texto generado con el modelo pre-entrenado:

Listen! Listen, and I will tell you how it happened. When I went over to the airport we decided that it was going to be a long-winded affair, especially for a man who was at work at the time this morning

Texto generado con el modelo entrenado:

Listen! Listen, and I will tell you how it happened. It was a beautiful and singular day for the family, and for the cities. Our dear old friend, the old witch, Maury Povich, was dead. Mandy was a

Epochs: 20

Prompt: Once upon a midnight dreary

Texto generado con el modelo pre-entrenado:

Once upon a midnight dreary night, he was about to begin as he did for most of his life. The woman had been sent by some unknown man to his family from her country. There had been some sort of battle but it had been

Texto generado con el modelo entrenado:

Once upon a midnight dreary evening in the autumn of 18, while on a tour through the mountainous region of southern France, I was enjoying a brief but amusing period of time. A wealthy and wellspoken man of about a certain epoch, with

Prompt: The 'Red Death' had long devastated the country.

Texto generado con el modelo pre-entrenado:

The 'Red Death' had long devastated the country. Only once had the nation been so destroyed that the world could begin to recover. Not once was there anything like good fortune to show for that.

Texto generado con el modelo entrenado:

The 'Red Death' had long devastated the country. As a Roman legion it was the sole arm of the greater empire. But in today's Syria there are few who maintain its hold; and although there are some who maintain that when the Red Death

Prompt: Listen! Listen, and I will tell you how it happened.

Texto generado con el modelo pre-entrenado:

Listen! Listen, and I will tell you how it happened. Here's what happened, and how it happened for the whole world.

You are our leader, and you are my ally.

Texto generado con el modelo entrenado:

Listen! Listen, and I will tell you how it happened. For a very long while in ere this, I was playing along the beach. Two men sat opposite me very pleasantly; and one of them said to me, Get up! You

Epochs: 50

Prompt: Once upon a midnight dreary

Texto generado con el modelo pre-entrenado:

Once upon a midnight dreary night, Astrid was a solitary man, living in the darkness of the forest and, like all those that lived in the darkness of my own house, with no recollection of that which could have been. She

Texto generado con el modelo entrenado:

Once upon a midnight dreary November afternoon, while the Yankees and the Red Sox were still in the game of American Football, the ballplayers were entertaining in the wellconditioned rooms of the Madison Square Garden. Two distinct days were passing, and

Prompt: The 'Red Death' had long devastated the country.

Texto generado con el modelo pre-entrenado:

The 'Red Death' had long devastated the country. It had been the first time in history that a warlord of his stature had held any form of power. To kill him and return him to his home in the heart of Paris was an act

Texto generado con el modelo entrenado:

The 'Red Death' had long devastated the country. No pestilence had ever been so fatal; and the burgomaster had been as incredible a pestilence as the king was treacherous of his own countrymen. No pestilence had

Prompt: Listen! Listen, and I will tell you how it happened.

Texto generado con el modelo pre-entrenado:

Listen! Listen, and I will tell you how it happened. What an amazing show there is on 'Hoosier Than Dirt', I won't say why, but I am glad I did so. I was just about to go out at an

Texto generado con el modelo entrenado:

Listen! Listen, and I will tell you how it happened. There are some secrets in the Zenobia of eating. Let us suppose, gentle reader, that the eating of a leeksand figs are not the operations of lust, but of

Epochs: 50

Se cambiaron atributos como el batch size o el shuffle para obtener estos resultados:

Prompt: Once upon a midnight dreary

Texto generado con el modelo pre-entrenado:

Once upon a midnight dreary day in October, the sun did not shine any more. In an hour, on a cloud of black smoke, was a girl called Fella who spoke with great skill. The girl had some money and came down

Texto generado con el modelo entrenado:

Once upon a midnight dreary evening in autumn, one afternoon in the autumn of 18, I sat at the large bow window of the D CoffeeHouse in London. For some months I had been ill in health, still suffering from the terror of

Prompt: The 'Red Death' had long devastated the country.

Texto generado con el modelo pre-entrenado:

The 'Red Death' had long devastated the country. As early as the 1830s it was described in a report of the Red Death as a "disease"; as recently as 1859, in an article for the London Review of Books,

Texto generado con el modelo entrenado:

The 'Red Death' had long devastated the country. No pestilence had ever been so fatal. Blood was its Avatar and its seal the redness and the horror of blood. The heralds of Troy, when lying before them, wore spect

Prompt: Listen! Listen, and I will tell you how it happened.

Texto generado con el modelo pre-entrenado:

Listen! Listen, and I will tell you how it happened. I was watching a friend of I think I know who was in town recently, so I did the whole 'show for the kids', and then I saw that on MTV.

Texto generado con el modelo entrenado:

Listen! Listen, and I will tell you how it happened. Touching spirits is the art of the wise. Persuaded of their mysteries, they abandoned themselves to the guidance of reason. Object of their dread was to detect and silence the un

Conclusión

En base a los resultados observados se puede observar que se pudo realizar un entrenamiento satisfactorio, la tonalidad de los textos obtenidos cambian rotundamente hacia un aura más oscura como se debería esperar de textos escritos por Edgar Allan Poe, tienden a mejorar significativamente la coherencia y la fidelidad temática del texto generado en comparación con el modelo pre entrenado lo que lleva al modelo a jugar más con palabras complicadas, con la rima y el vocabulario antiguo.

El ajuste fino del modelo GPT-2. La cantidad de épocas de entrenamiento juega un papel crucial en la calidad del resultado, con 50 épocas mostrando los mejores resultados en términos de coherencia y estilo. Sin embargo, es importante continuar ajustando los hiperparámetros y considerar más datos de entrenamiento para mejorar aún más el rendimiento del modelo. Sin embargo, para el objetivo y las capacidades de lo que ofrece google colab con respecto a tiempos y procesamiento, estos resultados son muy positivos.

Estos resultados demuestran el potencial del ajuste fino para adaptar modelos pre entrenados a tareas específicas y estilos literarios particulares, permitiendo una generación de texto que no solo sea coherente, sino también estilísticamente precisa y contextualmente relevante.