**به نام خدا**

 (کدگذاری موقعیتی) چیست؟

## **مفهوم ساده:**

Positional Encoding مانند **نشانه‌گذاری موقعیت کلمات** در یک جمله است. فرض کنید دارید یک داستان می‌خوانید - کلمات نه تنها معنی خودشان را دارند، بلکه **موقعیتشان** در جمله نیز مهم است.

## **چرا نیاز داریم؟**

مدل‌های **Transformer** برخلاف **RNNها**، **حافظه داخلی** ندارند که ترتیب کلمات را به خاطر بسپارند. بنابراین باید راهی برای فهمیدن موقعیت کلمات پیدا کنیم.

## **خروجی‌های پروژه:**

1. **نمودار Heatmap**: نشان می‌دهد چگونه مقادیر positional encoding برای موقعیت‌ها و ابعاد مختلف تغییر می‌کند
2. **مقایسه موقعیت‌ها**: نشان می‌دهد موقعیت‌های مختلف encoding های متفاوتی دارند
3. **تست اهمیت**: نشان می‌دهد که positional encoding چطور به مدل کمک می‌کند بین ترتیب‌های مختلف تمایز قائل شود

## **نتیجه‌گیری:**

**Positional Encoding**:

* به مدل می‌فهماند که **کلمات در چه موقعیتی** قرار دارند
* از **توابع مثلثاتی** استفاده می‌کند تا patternهای منحصر به فرد ایجاد کند
* برای **هر موقعیت** یک امضای منحصر به فرد ایجاد می‌کند
* به مدل کمک می‌کند **ترتیب و فاصله** بین کلمات را بفهمد

این مکانیزم ساده اما قدرتمند، یکی از دلایل موفقیت **Transformer**ها در پردازش زبان طبیعی است!