
 <p>دانشگاه صنعتی امیرکبیر</p>	<p>دوره آموزشی پردازش زبان طبیعی (NLP)</p> <p>تمرین هفتم</p> <p>مهلت تحویل:</p> <p>۱۰ مهرماه ۱۴۰۰</p>	 <p>آکادمی همراه</p>
---	---	---

در این تمرین قصد داریم با استفاده از مجموعه داده Daily Dialogue وزن‌های مدل ازپیش‌آموزش‌دیده<sup>۱</sup> BERT پایه را به صورت وظیفه NSP<sup>۲</sup> با یک شبکه Feedforward تنظیم کنیم و یک Retrieval-based Chatbot آموزش دهیم. نمایی از مدل در ادامه نشان داده شده‌است (این تصویر از اسلایدهای درس استخراج شده‌است). برای دسترسی به مجموعه داده آموزش<sup>۳</sup>، ارزیابی<sup>۴</sup> و آزمون<sup>۵</sup> به ترتیب از دستورات زیر استفاده کنید. ستون‌های این مجموعه داده به ترتیب Input، Output و Label هستند. این ستون‌ها به ترتیب مکالمه agent اول، مکالمه agent دوم و برچسب مجموعه داده هستند. در صورتی که خروجی، پاسخ درستی برای جمله ورودی متناظر با آن باشد برچسب آن داده یک و در غیر این صورت صفر خواهد بود.

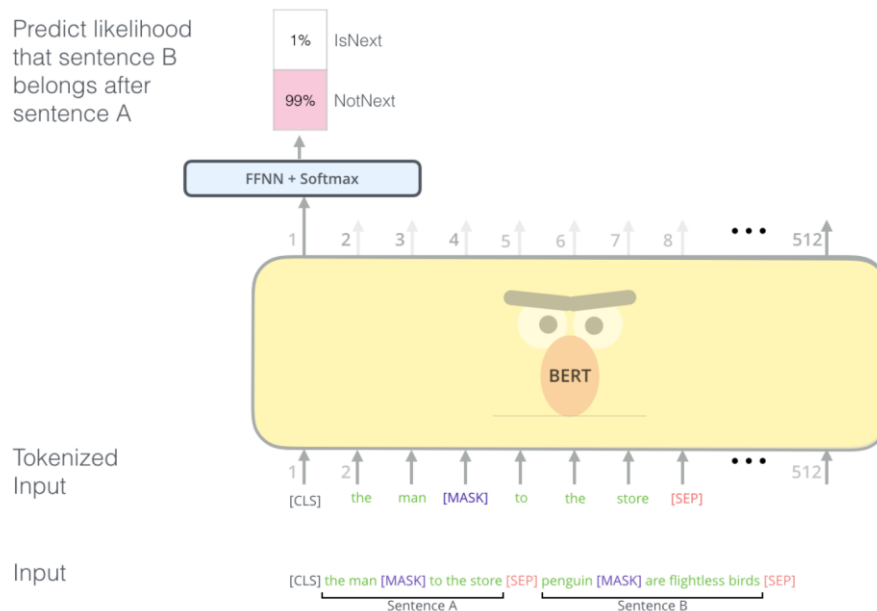
```
!gdown --id 1lct2GyNPE2UwI8geGXRha6j1yU8tksSw
!gdown --id 13wDQLk8mXorxghxWfNfhWvXPWPPI27dL
!gdown --id 1St87-nfaqT5ZyiaDRY_NPy8PbRdTEPAY
```

این داده براساس مجموعه داده اصلی Daily Dialogue تهیه شده است. روش تهیه به این صورت بوده است که برای هر مکالمه واقعی که در داده اصلی وجود داشته یک نمونه مثبت (با برچسب یک) در داده قرار داده‌ایم و همچنین یک مکالمه رندم بی ارتباط با یکدیگر را نیز به عنوان نمونه منفی (با برچسب صفر) انتخاب کردیم تا مدل با هر دو برچسب آموزش ببیند.

همچنین داده دیگری به عنوان فضای جستجو در اختیار شما قرار گرفته است. برای دسترسی به این داده از دستور زیر استفاده کنید. این داده برای سوال ۵ مورد استفاده قرار خواهد گرفت:

```
!gdown --id 1TtUSvIUjIF7mz49ZVTw71t2fXQ726vaa
```

- 
- <sup>۱</sup> Pre-trained
  - <sup>۲</sup> Next Sentence Prediction
  - <sup>۳</sup> Train
  - <sup>۴</sup> Validation
  - <sup>۵</sup> Test



**سوال ۱)** در این قسمت مدلی با معماری فوق با استفاده از مجموعه داده آموزش، آموزش دهید. پس از آموزش مدل انتظار می‌رود مدل بتواند براساس خروجی تابع sigmoid در لایه آخر به هر داده در مجموعه داده آزمون امتیازی تخصیص دهد و براساس این امتیازها، کل داده‌های آزمون را رتبه‌بندی کند. در این سوال وظیفه Retrieval-based Chatbot را مانند وظیفه دسته‌بندی در نظر بگیرید. به این معنا که براساس امتیاز تابع sigmoid، اگر امتیاز جمله از threshold ای بالاتر باشد، جمله موردنظر را به عنوان پاسخ مناسب برای جمله ورودی در نظر بگیرید (برچسب یک) و در غیر این صورت برچسب آن را صفر لحاظ کنید. بر این اساس مشخص کنید در چند مورد پاسخ انتخابی مدل درست بوده و در چند مورد پاسخ انتخابی مدل نادرست بوده و با کمک آن معیار accuracy را برای مجموعه داده آزمون گزارش کنید. مقدار loss function و accuracy تمام ایپاک‌ها در زمان آموزش شبکه را برای داده آموزش و ارزیابی در نموداری رسم کنید.

نکته ۱: پیدا کردن مقادیر بهینه پارامترها و تعداد لایه‌های شبکه Feedforward برای آموزش مدل و انتخاب مقدار threshold به عهده شما می‌باشد.

نکته ۲: بهترین مدل را با استفاده از accuracy مدل بر روی مجموعه داده ارزیابی انتخاب کنید و در درایو خود ذخیره کنید. امکان load شدن مدل ذخیره شده را در فایل کولب خود فراهم کنید تا در صورت نیاز هنگام تصحیح تمرین مورد استفاده قرار گیرد. (برای این کار می‌توانید از دستورات zip! و unzip! در کولب استفاده کنید.)

نکته ۳: آموزش مدل بر روی GPU در هر ایپاک می‌تواند به صورت تقریبی بین ۳۰ تا ۴۰ دقیقه زمان ببرد. در صورتی که با محدودیت زمان برای اجرا روبه‌رو هستید می‌توانید کد خود را بر روی TPU اجرا کنید.

**سوال ۲)** در سوال ۲ تمرین هفته ششم مکالمه‌ای با ۱۰ turn ایجاد کرده بودید. حال فرض کنید می‌خواهیم این خروجی را بررسی کنیم و مشخص کنیم آیا مدل تمرین جاری خروجی‌های تولید شده در تمرین قبل را می‌پسندد یا خیر. برای این کار هر دو turn متوالی تولید شده در سوال ۲ تمرین ششم را به‌عنوان یک جفت ورودی به مدل خود بدهید. (مثلاً جمله ۱ و ۲ یک جفت ورودی می‌شوند، جمله ۲ و ۳ یک جفت، جمله ۳ و ۴ یک جفت دیگر و ...). برای هر زوج جمله ورودی مشخص کنید آیا مدل به آن برچسب یک می‌دهد یا صفر. اگر مدل برچسب یک تخصیص داد برای آن عبارت IsNext نوشته شود و اگر مدل برچسب صفر تخصیص داد به‌صورت NotNext چاپ شود. نتایج حاصل را به‌صورت شخصی و شهودی بررسی کنید و تحلیل خود را بنویسید.

Input: what do you do for your weekend?

Output: i am not quite sure yet . i like to go shopping.

IsNext.

Input: I do not know.

Output: great.

NotNext.

**نکته ۴:** در صورتی که سوال ۲ تمرین قبل را انجام نداده‌اید از مکالمه زیر برای این سوال استفاده کنید.

Input: what do you do for your weekend?

Output: i am not quite sure yet . i like to go shopping .

Input: i am not quite sure yet . i like to go shopping .

Output: well , i am not sure what you are doing .

Input: well , i am not sure what you are doing .

Output: i am not sure . i am not quite sure yet .

Input: i am not sure . i am not quite sure yet .

Output: well , i am not sure if you are interested , you would not have been fired .

Input: well , i am not sure if you are interested , you would not have been fired .

Output: i am sorry , but i cannot . i have got a sore throat .

Input: i am sorry , but i cannot . i have got a sore throat .

Output: oh , i see . but i have never been here before . i have been looking for a long time . it is really a nice neighborhood here .

Input: oh , i see . but i have never been here before . i have been looking for a long time . it is really a nice neighborhood here .

Output: i really appreciate your help .

Input: i really appreciate your help .

Output: thank you . i really appreciate your help .

Input: thank you . i really appreciate your help .

Output: you are welcome . i hope you will enjoy your rest and hope to make up .

Input: you are welcome . i hope you will enjoy your rest and hope to make up .

Output: thank you . i will try to keep it to my li .

**سوال ۳)** جملات ورودی و خروجی زیر را به عنوان داده تست به مدل خود دهید و براساس برچسب صفر یا یکی که مدل به آن‌ها می‌دهد نتایج آن‌ها را مانند فرمت سوال قبل با عبارت IsNext یا NotNext چاپ کنید. نتایج را به صورت شخصی و شهودی بررسی کنید و تحلیل خود را بنویسید.

Input: how are you?

Output: Well, I love going to the cinema.

Input: what do you want to eat?

Output: I want to drink coffee.

Input: what is your favorite color?

Output: study.

Input: what is your favorite color?

Output: pink.

Input: Where have you been?

Output: i lived in England when i was at the conference . i always wanted to go out dancing.

Input: Do you consider yourself a good mother?

Output: Yes , I am a very good mother and successful career woman.

Input: I have two nice sisters.

Output: Is he very understanding and supportive?

**سوال ۴)** در جملات سوال ۴ فقط جملات ورودی را مورد استفاده قرار دهید و جملات خروجی را نادیده بگیرید. حال به ازای هریک از جملات ورودی از میان تمام جملات موجود در داده فضای جستجو که در بالا لینک آن ارائه شده است بهترین جمله با بالاترین امتیاز را به عنوان پاسخ چاپ کنید. نتایج را به صورت شخصی و شهودی بررسی کنید و تحلیل خود را بنویسید.

نکته ۵: برای به دست آوردن پاسخ مناسب برای هر جمله، به ازای هریک از جملات ورودی ۶۳۱۱۶ زوج جمله بسازید که جمله ورودی آن جمله ورودی سوال ۴ است و جمله خروجی آن یکی از جملات موجود در داده فضای جستجو است. حال براساس امتیازی که تابع sigmoid به هر زوج تخصیص می‌دهد بهترین خروجی را انتخاب و چاپ کنید.