





دانشگاه صنعتی شریف  
دانشکده مهندسی کامپیوتر  
کارشناسی ارشد گرایش هوش مصنوعی کامپیوتر

عنوان:

پروژه درس MLOps

بخش مدل

نگارش

سید محمد عارف جهانمیری زدی  
حسن صبور

خرداد ۱۴۰۲

## ۱ مدل

### ۱.۱ نامزدهای مدل مناسب را انتخاب کنید

مسئله ما یکی از مسئله‌های معروف پرسش و پاسخ در حوزه پردازش زبان های طبیعی است که پیچیدگی نسبتاً زیادی برای حل این مسئله وجود دارد. به اینگونه که اگر انسانی بخواهد به پرسش ها پاسخ دهد باید حتماً با علم و دانش پاسخ گو باشد خروجی دلخواهی که از آن مد نظرمان است این است که بتوانیم با دادن هر سوال ، پاسخ متناسب با آن را دریافت کنیم.

چندی از مدل های قابل طراحی را ذکر میکنیم:

- شبکه های عصبی بازگشتی (RNN)  
RNN ها مانند LSTM (حافظه کوتاه مدت بلند مدت) یا GRU (واحد بازگشتی دروازه ای) برای پردازش داده های متوالی مناسب هستند. آنها می توانند اطلاعات متنی و وابستگی های متن را به تصویر بکشند و آنها را برای انجام وظایف پرسش و پاسخ مناسب کنند.
- شبکه های عصبی بازگشتی (GRU)  
Unit Recurrent (Gated GRU) یک نوع مدل شبکه عصبی بازگشتی (RNN) است که برای پردازش داده های متوالی مانند پردازش زبان طبیعی و تحلیل سری زمانی استفاده می شود.
- مدل های مبتنی بر ترانسفورماتور:  
مدل های ترانسفورماتور مانند BERT (نمایش رمزگذار دوطرفه از ترانسفورماتور) یا GPT (ترانسفورماتور از پیش آموزش دیده مولد)، موفقیت چشمگیری در وظایف پردازش زبان طبیعی به دست آورده اند. این مدل ها از مکانیسم های خودتوجهی برای به تصویر کشیدن روابط بین کلمات در متن استفاده می کنند و عملکرد قوی در وظایف پاسخ گویی به سؤال از خود نشان داده اند.
- شبکه های عصبی کانولوشن (CNN)  
CNN ها معمولاً برای پردازش تصویر استفاده می شوند، اما می توانند روی داده های متنی نیز اعمال شوند. با استفاده از کانولوشن های ۱ بعدی، CNN ها می توانند الگوها و ویژگی های محلی را در متن ثبت کنند، که می تواند برای وظایف پرسش و پاسخ مفید باشد.
- شبکه های حافظه:  
شبکه های حافظه به طور خاص برای انجام وظایف پرسش و پاسخ طراحی شده اند. آنها از یک جزء حافظه خارجی برای ذخیره و بازیابی اطلاعات مربوط به سؤالات استفاده می کنند و آنها را قادر می سازد تا با سؤالات و سناریوهای استدلالی پیچیده تری رسیدگی کنند.
- مجموعه مدل ها:  
همانطور که قبلاً ذکر شد، تکنیک های یادگیری گروهی می تواند برای بهبود عملکرد مدل مفید باشد. می توانید مجموعه ای از مدل های مختلف ایجاد کنید و پیش بینی های آنها را برای دستیابی به نتایج بهتر ترکیب کنید. به عنوان مثال، می توانید خروجی های یک RNN، یک مدل ترانسفورماتور و یک CNN را ترکیب کنید تا از نقاط قوت مربوطه استفاده کنید.

## ۲.۱ معیارهای ارزیابی و رویه های ارزیابی خود را تنظیم کنید

### • Accuracy

این متریک درصد سؤالاتی که به درستی پاسخ داده شده اند را اندازه گیری می کند. تعداد سؤالاتی را محاسبه می کند که در آن پاسخ پیش بینی شده با پاسخ حقیقت اصلی مطابقت دارد و آن را بر تعداد کل سؤالات تقسیم می کند.

### • BLEU

نمره دو زبانه ارزیابی زیرمجموعه (BLEU) معمولاً در کارهای ترجمه ماشینی استفاده می شود، اما می تواند برای مدل های پرسش و پاسخ نیز تطبیق داده شود. این شباهت بین پاسخ پیش بینی شده و پاسخ حقیقت پایه را با مقایسه همپوشانی های n-gram اندازه گیری می کند.

### • ROUGE

نمره فراخوانی گرا برای ارزیابی Gisting (ROUGE) یکی دیگر از معیارهای ارزیابی است که معمولاً در کارهای خلاصه سازی متن استفاده می شود. همپوشانی بین پاسخ پیش بینی شده و پاسخ حقیقت پایه را بر حسب گرم-n و skip-bigram اندازه گیری می کند.

## ۳.۱ فرآیند آموزش

در این قسمت توضیحاتی در مورد داده و مدل آموزش داده شده می شود

### ۱.۳.۱ آماده سازی داده برای ورودی مدل

ما در اینجا چندین جفت داده داریم، یکی برای پرسش و دیگری برای پاسخ آن پرسش مطرح می شود. در اینجا باید بتوانیم هر جمله را به صورت لیستی از کلمات داشته باشیم و یک زبان از تمامی کلمات خود ایجاد کنیم، به این صورت که هر اندیس نمایانگر یک کلمه باشد، البته باید به کاراکترهای جانبی نیز دقت کنیم. برای شروع آمادیم یک کلاس ساختیم تا بتوانیم ارتباط بین جملات و کلمات و اندیس ها برقرار کنیم. کلاس VOC نمایانگر چنین کلاسی است. سه تگ اضافی شامل SOS نمایانگر شروع جمله و تگ EOS نمایانگر پایان جمله و تگ PAD نمایان گر فضای خالی است.

یک فیلتر تایین کردیم تا بتوانیم جملات به حداکثر کلمه مشخص را به مدل بدهیم. داده های آموزشی را آماده و در کلاس VOC لود میکنیم.

یک فیلتر دیگه برای کلمات قرار دادیم که تعداد تکرار کلمات را نیز بتوانیم بررسی کنیم به این صورت که اگر کمترین کلمه را ۳ در نظر بگیریم هر کلمه ای که کمتر از ۳ بار تکرار شده باشد دیگر در نظر گرفته نمیشود. در این روش میتواند داده ها را کم کند.

کدی را پیاده کردیم که بتوانیم داده را به صورت بسته بسته بتوانیم به مدل بدهیم. داده ورودی را با اضافه توکن های خاص به فضایی تنسور میبریم. داده خروجی را نیز با اضافه کاراکتر اضافی به فضای تنسور میبریم و مسکی از آنها نیز میسازیم.

### ۲.۳.۱ مدل آموزشی

در مدل آموزشی از یک encode ، decoder استفاده میکنیم در encoder با توجه به تعداد لایه ها و تعداد لایه های پنهان امبدینگ موجود به همراه مدل GRU میسازیم از decoder با توجه به تعداد لایه ها و لایه های پنهان و امبدینگ موجود به همراه مل GRU ، Attention میسازیم دوتا encoder ، decoder را در آموزشی مدل بهبود مبخشیم و آنها را با توجه به داده ها آموزش میدهیم.