



دانشکده مهندسي کامپيوتر و
فناوري اطلاعات



دانشگاه صنعتي اميرکبير
(پلي تکنیک تهران)

به نام خدا

تمرین سوم فهم زبان

زينب خالوندي

شماره دانشجویی:

۹۹۱۳۱۰۰۷

دی ۱۴۰۰

مقدمه

هدف از تمرین پیاده‌سازی یک سیستم پرسش و پاسخ است که مشخص کند که پاسخ سوال ورودی در چه بخش از متن ورودی است. در حالی که یک متن نسبتاً طولانی در اختیار داریم باید پاسخ سوال مورد نظر را از این متن استخراج کنیم. برای انجام این کار از متن سوال و متن کلی پاسخ‌ها در کنار هم به عنوان ورودی استفاده می‌شود. هر جز از داده‌ها دارای ساختار زیر است.

Context : متنی که پاسخ‌های سوالات باید از آن باید استخراج شود.

Qas : سوالاتی که از متن ذکر شده پرسیده می‌شود. هر سوال یک متن سوال، یک **id**، متن پاسخ و ایندکس شروع پاسخ در **context** در آن مشخص شده است.

از هر **context** تعدادی سوال طرح شده است.

برای حل این مسئله از شبکه ی برت استفاده شده است.

روش اول: استفاده از برت از پیش آموزش داده شده

در این حالت از ساختار آماده ی `AutoModelForQuestionAnswering` استفاده شده است. از مدل `"HooshvareLab/bert-fa-base-uncased"` از پیش آموزش داده بر روی این مدل استفاده شده است.

خروجی مدل به این ترتیب است که به ازای هر `token` ورودی دو مقدار داریم، یکی خروجی شبکه برای ابتدای پاسخ سوال ورودی و دیگری برای انتهای پاسخ سوال ورودی به به ازای `token` ذکر شده.

برای بدست آوردن پاسخ، این مقادیر مربوط به احتمال ابتدا و انتهای پاسخ بصورت جداگانه بر اساس بزرگی مرتب شده‌اند و n مقدار برتر برای انتها و ابتدا گرفته شده است. سپس بررسی شده است که کدام یک از زوج مرتب‌های ایندکس ابتدایی و انتهایی با توجه به متن پاسخ منطقی هستند. پاسخ معادل این ایندکس‌ها استخراج شده است و سپس بهترین این پاسخ‌ها انتخاب شده است.

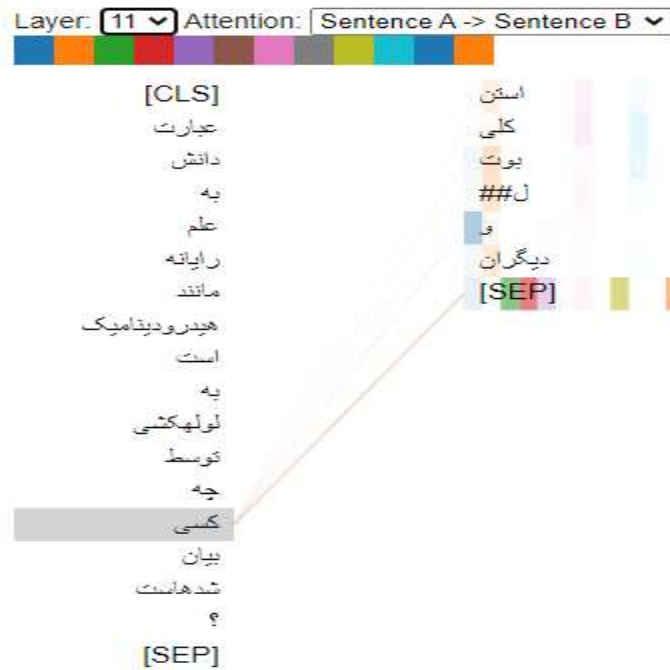
آزمایشات:

مدل معرفی شده را با داده‌های آموزش پنج مرتبه آموزش داده‌ایم. در ادامه نتایج این آزمایشات خواهد آمد.

<pre>{'HasAns_exact': 64.86264862648626, 'HasAns_f1': 82.26168485398242, 'HasAns_total': 2439, 'best_exact': 64.86264862648626, 'best_exact_thresh': 0.0, 'best_f1': 82.26168485398242, 'best_f1_thresh': 0.0, 'exact': 64.86264862648626, 'f1': 82.26168485398242, 'total': 2439}</pre>	<pre>{'HasAns_exact': 56.457564575645755, 'HasAns_f1': 78.93128599259677, 'HasAns_total': 2439, 'best_exact': 56.457564575645755, 'best_exact_thresh': 0.0, 'best_f1': 78.93128599259677, 'best_f1_thresh': 0.0, 'exact': 56.457564575645755, 'f1': 78.93128599259677, 'total': 2439}</pre>
<pre>{'HasAns_exact': 55.96555965559656, 'HasAns_f1': 79.09907289564347, 'HasAns_total': 2439, 'best_exact': 55.96555965559656, 'best_exact_thresh': 0.0, 'best_f1': 79.09907289564347, 'best_f1_thresh': 0.0, 'exact': 55.96555965559656, 'f1': 79.09907289564347, 'total': 2439}</pre>	<pre>{'HasAns_exact': 64.86264862648626, 'HasAns_f1': 82.26168485398242, 'HasAns_total': 2439, 'best_exact': 64.86264862648626, 'best_exact_thresh': 0.0, 'best_f1': 82.26168485398242, 'best_f1_thresh': 0.0, 'exact': 64.86264862648626, 'f1': 82.26168485398242, 'total': 2439}</pre>
<pre>{'HasAns_exact': 64.73964739647397, 'HasAns_f1': 81.88197107812397, 'HasAns_total': 2439, 'best_exact': 64.73964739647397, 'best_exact_thresh': 0.0, 'best_f1': 81.88197107812397, 'best_f1_thresh': 0.0, 'exact': 64.73964739647397, 'f1': 81.88197107812397, 'total': 2439}</pre>	<p>میانگین میزان تطبیق دقیق پاسخ‌ها: ۶۱,۳۷</p> <p>انحراف از معیار: ۴,۲۱</p> <p>میانگین fscore: ۸۲,۲۹</p> <p>انحراف از معیار: ۳,۳۴</p>

خروجی لایه های توجه :

نمونه ی اول :



توجه سوال بر روی جواب در هد ۱۲ : کلمه ی "کسی" بر روی اسامی موجود در جمله پاسخ وزن بیشتری دارد. در حالی همانطور که در شکل بعد مشخص است مقادیر این توجه در هد ۲ بسیار ناچیز است.



نمونه دوم:



نمونه سوم:



تاثیر حرف اضافه "و" بر حروف اضافه و علائم نگارشی

روش دوم: آموزش برت از پایه

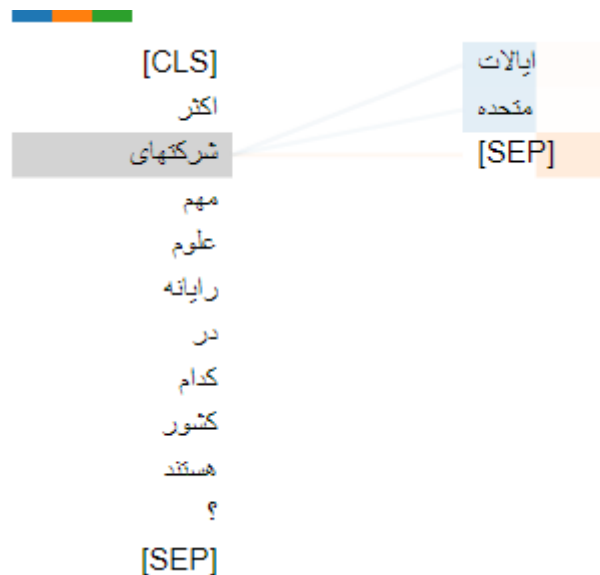
در این بخش یک مدل برت با پارامترهایی که در ادامه ذکر خواهد شد آموزش داده شده است. این مدل با وظیفه‌ی پیش‌بینی کلمات جاافتاده و با داده‌های **context** و **question** داده‌های آموزش استفاده شده است.

برای آزمودن عملکرد مدل آزمایشات ۵ بار تکرار شده‌اند، نتایج به شکل زیر هستند.

<pre>{'HasAns_exact': 24.108241082410824, 'HasAns_f1': 25.740346973280367, 'HasAns_total': 2439, 'best_exact': 24.108241082410824, 'best_exact_thresh': 0.0, 'best_f1': 25.740346973280367, 'best_f1_thresh': 0.0, 'exact': 24.108241082410824, 'f1': 25.740346973280367, 'total': 2439}</pre>	<pre>{'HasAns_exact': 24.108241082410824, 'HasAns_f1': 25.740346973280367, 'HasAns_total': 2439, 'best_exact': 24.108241082410824, 'best_exact_thresh': 0.0, 'best_f1': 25.740346973280367, 'best_f1_thresh': 0.0, 'exact': 24.108241082410824, 'f1': 25.740346973280367, 'total': 2439}</pre>
<pre>{'HasAns_exact': 23.288232882328824, 'HasAns_f1': 25.827057134345104, 'HasAns_total': 2439, 'best_exact': 23.288232882328824, 'best_exact_thresh': 0.0, 'best_f1': 25.827057134345104, 'best_f1_thresh': 0.0, 'exact': 23.288232882328824, 'f1': 25.827057134345104, 'total': 2439}</pre>	<pre>{'HasAns_exact': 23.944239442394423, 'HasAns_f1': 25.69878705398086, 'HasAns_total': 2439, 'best_exact': 23.944239442394423, 'best_exact_thresh': 0.0, 'best_f1': 25.69878705398086, 'best_f1_thresh': 0.0, 'exact': 23.944239442394423, 'f1': 25.69878705398086, 'total': 2439}</pre>
<pre>{'HasAns_exact': 23.985239852398525, 'HasAns_f1': 27.131253996818266, 'HasAns_total': 2439, 'best_exact': 23.985239852398525, 'best_exact_thresh': 0.0, 'best_f1': 27.131253996818266, 'best_f1_thresh': 0.0, 'exact': 23.985239852398525, 'f1': 27.131253996818266, 'total': 2439}</pre>	<p>میانگین میزان تطبیق دقیق پاسخ‌ها: ۲۳,۸۸ انحراف از معیار: ۰,۳ میانگین fscore: ۲۶,۰۲۴ انحراف از معیار: ۰,۵۵</p>

خروجی لایه های توجه

نمونه ی اول



روش سوم: ترکیب داده‌های فارسی و انگلیسی

در این بخش مانند بخش قبل از مدل از پیش آموزش داده شده استفاده شده است، با این تفاوت که در این بخش از برت چند زبانه استفاده شده است و پارامترهای این مدل با استفاده از داده‌ها تنظیم شده‌اند. ۲۰ هزار داده‌ی انگلیسی در کنار داده‌های فارسی استفاده شده است.

نتیجه آموزش مدل بر روی این داده‌ها به شکل زیر است.

```
{ 'HasAns_exact': 64.35212085996514,
  'HasAns_f1': 78.21302178672276,
  'HasAns_total': 3442,
  'NoAns_exact': 59.57873620862588,
  'NoAns_f1': 59.57873620862588,
  'NoAns_total': 997,
  'best_exact': 63.505293985131786,
  'best_exact_thresh': 0.0,
  'best_f1': 74.18995742056742,
  'best_f1_thresh': 0.0,
  'exact': 63.280018022077044,
  'f1': 74.02775872716822,
  'total': 4439}
```

مقایسه و نتیجه گیری

طبق نتایج بدست آمده استفاده از مدل های از پیش تعیین شده و تنظیم وزن های آن ها با استفاده از داده های در اختیار نتایج بهتری از آموزش مدل از پایه دارد.

قدرت مدل های ترنسفرمری در پارامترهای زیاد و داده های آموزشی وسیع است، بنابراین به دلیل حجم کم داده ها نمی توان از یک مدل بزرگ استفاده کرد و اگر مدل کوچک باشد قدرت لازم را ندارد.

از نظر زمان لازم برای آموزش از پایه در مقابل تنظیم کردن مدل، در حالت اول هم زمان آموزش اولیه ی مدل را داریم و هم تنظیم مدل برای پرسش و پاسخ است.

عملکرد مدل سوم دو زبانه، تقریبا نزدیک به حالت اول است، با یک تفاوت کوچک.

در کل می توان گفت با توجه به محدودیت های زمانی و منابعی برای آموزش مدل های بزرگ بهتر است از مدل های از پیش آموزش دیده و تنظیم آن ها استفاده کرد.