پردازش زبان طبیعی

نیم‌سال اول ۱۴۰۲-۱۴۰۳

امتحان عملی

استاد: سید صالح اعتمادی

اساتید حل تمرین:

محمدجواد پیرهادی، صادق جعفری، مصطفی رستم‌خانی،

غزل زمانی‌نژاد، عرفان موسوی

شنبه ۱۶ دی ۱۴۰۲

مدت امتحان ۱۸۰ دقیقه

قوانین امتحان

- صفحه نمایش شما در طول امتحان بصورت کامل باید ضبط شده و در انتهای امتحان روی فلش تحویل داده شود.
- استفاده از کدهای تمرین‌ها و ورکشاپ‌ها که خودتان زدید یا در زمان ورکشاپ در اختیار شما قرار داده شده، مجاز است.
- فقط و فقط منابع آنلاین زیر قابل استفاده هستند. استفاده از هر منبع دیگری تقلب محسوب می‌شود.

o https://huggingface.co/docs

o https://docs.python.org

o https://numpy.org/doc

o https://pytorch.org/docs/۲.۰

o https://nlp.stanford.edu/projects/glove

- کپی کردن هر قطعه کدی از هر جایی تقلب محسوب می‌شود.
- هر گونه تماس با هر روشی از جمله گیت با هر کسی تقلب محسوب شده و منجر به مردودی در درس خواهد شد.
- امتحان از طریق GradeScope بوده و راس ساعت ۱۲ بسته می‌شود. برای تمرین‌هایی که نوت‌بوک دارد، نوت‌بوک اجرا شده بدون پاک کردن خروجی را با همین اسم ارسال کنید. برای بخش‌های مرتبط با تمرین‌ها فقط فایل‌های تغییریافته را ارسال کنید. در هر دو مورد نوت‌بوک و تمرین، کدهای خود را با هشتگ #NLPEXAM مشخص کنید. در نهایت همه فایل‌ها را یکجا در گریداسکوپ آپلود کنید.

سوال ۱ (۱۲ نمره)

در نوت‌بوک Q1_embedding، توابع قسمت‌های a, b, c و d را تکمیل کنید و تست‌های مربوطه را اجرا کنید.

سوال ۲ (۱۳ نمره)

در فایل parser_model.py از تمرین ۳، در مدل طرح شده برای dependency parsing، یک لایه مخفی به همراه تابع فعال‌سازی ReLU بعد از اولین لایه و قبل از لایه آخر قرار دهید و تعداد نرون ها در این لایه را برابر با hidden_size قرار دهید. تغییرات لازم برای این کار را انجام دهید. (توجه داشته باشید که ممکن است بیش از یک تابع را تغییر دهید)

سوال ۳ (۱۵ نمره)

در تمرین ۵، با تغییر در کد قسمت e به جای مکانیزم توجه استفاده شده از مکانیزم توجه جمع‌شونده استفاده کنید و قسمت d را اجرا کرده و نتایج را گزارش کنید. فرمول مکانیزم توجه جمع‌شونده به صورت زیر است:

$$f_{att}(\mathbf{h}_i, \mathbf{s}_j) = v_a^T \tanh(\mathbf{W}_a[\mathbf{h}_i; \mathbf{s}_j])$$

که در آن v و W پارامترهای قابل یادگیری هستند.

سوال ۴ (۱۶ نمره)

در نوت‌بوک Q4_huggingface_torch به پرسش‌های ۱ تا ۸ پاسخ دهید و تست‌های هر یک را اجرا کنید.

سوال ۵ (۱۴ نمره)

با تغییر در نوت بوک Q5_transformer، به جای استفاده از sinusoidal positional encoding، از position encoding قابل یادگیری استفاده کنید و فقط قسمت اول کد را با تغییرات اعمال شده دوباره اجرا کنید (نیاز به اجرا کردن قسمت Homework نیست).

سوال ۶ (۱۰ نمره)

در نوت‌بوک Q6_social_media، احساسات مربوط به ۲۰۰ داده اول دیتاست Reuters را مشخص کنید و یک پلات برای آن ایجاد کنید.

سوال ۷ (۲۰ نمره)

ابتدا در نوت بوک Q7_VQA، تعداد کلاس ها را برابر با ۵ قرار دهید. به جای استفاده از Adam به عنوان بهینه ساز، از AdamW استفاده کنید. به جای استفاده از resnet18 از resnet50 استفاده کنید (احتمالا نیاز خواهد بود تا ابعاد متغیر hidden_dim را تغییر دهید). سپس مطابق لینک زیر، پارامتر های مدل image_feature_extractor را freeze کنید:

https://jimmy-shen.medium.com/pytorch-freeze-part-of-the-layers-4554105e03a6

سپس مطابق لینک زیر، یک scheduler نوشته (CyclicLR - exp_range) و برای آن پارامتر های زیر را تعیین کنید:

https://www.kaggle.com/code/isbhargav/guide-to-pytorch-learning-rate-scheduling

base_lr=0.001, max_lr=0.1,step_size_up=71,mode="exp_range", cycle_momentum=False

فقط به این نکته توجه کنید که **بعد از انجام ارزیابی در هر ایپاک**، learning rate را به روز رسانی کنید زیرا در غیر اینصورت، ارزیابی عادلانه نخواهد بود.

سوال ۸ (۱۰ نمره امتیازی)

در نوت‌بوک Q8_interpretable، ابتدا سلول اول را اجرا کنید. سپس context را به گونه‌ای تغییر دهید که جواب alice شود.