

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

بهار ۱۴۰۰

تحويل: شنبه ۱۴ فروردین

تمرین سری سوم

مبانی یادگیری عمیق

۱. مزایا و معایب دو بهینه‌ساز RMSProp و AdaGrad را تحقیق کنید و همچنین چه زمانی استفاده از momentum مفید است؟

۲. همانطور که می‌دانید callbacks به ما امکاناتی می‌دهد تا روند آموزش داده را با جزئیات بیشتر دنبال کنیم. حال درباره‌ی earlystopping و modelcheckpoint و tensorboard تحقیق کرده و پارامترهای هر کدام را به طور مختصر توضیح دهید.

۳. یک شبکه با دو ورودی (x_0 و x_1) و سه پارامتر (w_0 ، w_1 و b) است که شامل یک لایه خطی با رابطه $w_0x_0 + w_1x_1 + b$ و تابع فعال‌ساز Sigmoid باشد. اگر برای آموزش شبکه از تابع ضرر میانگین مربعات خطا استفاده شود، برای این شبکه عملیات backpropagation را در دو epoch با بهینه‌ساز SGD برای دو داده ورودی زیر انجام دهید (در هر تکرار فقط ۱ داده را وارد شبکه کنید، در مجموع ۴ بار وزن‌های شبکه به روز خواهند شد). پس از هر گام بهینه‌سازی، خروجی شبکه را برای دو داده محاسبه کنید. (برای شروع پارامترهای $w_0 = 2$ ، $w_1 = 1$ و $b = 2$ را در نظر بگیرید)

	x_0	x_1	y
Data 1	3	-1	1
Data 2	1	-2	0

(تابع فعال‌ساز Sigmoid: $\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$)

۴. مجموعه داده‌ی MNIST به فایل تمرین ضمیمه شده است. در این قسمت می‌خواهیم شبکه‌ای طراحی کنید (که می‌تواند تنها شامل ۳ لایه Dense باشد) و این مجموعه داده را بر روی آن آموزش دهید به طوری که بهینه‌سازهای مختلفی که در درس آموختید (Adam, AdaGrad, RMSProp) را آزمایش کنید و نتایج آن‌ها را با هم مقایسه کنید. همچنین معیار accuracy را برای هر آزمایش بدست آورید و tensorboard را برای آن‌ها رسم کنید و در آخر مدل آموزش دیده‌ای که بهترین دقت دارد را ذخیره کنید.

نکات تکمیلی

۱) لطفاً پاسخ سوالات (تئوری و توضیحات پیاده‌سازی) را به طور گویا و به زبان فارسی و در صورت امکان تایپ همراه با

سورس کدهای نوشته شده، در یک فایل فشرده شده به شکل HW3_YourStudentID.zip قرار داده و بارگذاری نمایید.

۲) منابع استفاده شده را به طور دقیق ذکر کنید.

۳) برای سهولت در پیاده‌سازی‌ها و منابع بیشتر، زبان پایتون پیشنهاد می‌شود. لطفاً کدهای مربوطه را به طور جداگانه در

فرمت ipynb ارسال نمایید.

- ۴) ارزیابی تمرین‌ها براساس صحیح بودن راه حل‌ها، گزارش مناسب، بهینه بودن کدها و کپی نبودن می‌باشد.
- ۵) در مجموع تمام تمرین‌ها، تنها ۷۲ ساعت تاخیر در ارسال پاسخ‌ها مجاز است اما پس از آن به صورت خطی از نمره شما کسر خواهد شد (معادل با روزی ۵۰ درصد).
- ۶) تمرین‌ها باید به صورت انفرادی انجام شوند و حل گروهی تمرین مجاز نیست.
- ۷) در رابطه با پرسش و پاسخ در رابطه با تمرین‌ها می‌توانید در گروه مربوطه مطرح کنید.

• موفق باشید.