

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

زمستان ۱۳۹۹

تحويل: چهارشنبه ۲۸ اسفند

تمرین سری دوم

مبانی یادگیری عمیق

۱. در مورد تفاوت stochastic, mini-batch و batch تحقیق کنید. سپس، روش SGD را با GD مقایسه کنید و ذکر کنید مشکلات SGD چیست و چگونه با استفاده از Momentum می‌توان این روش را بهبود بخشید. توضیح دهید. (برای راحتی می‌توانید از این [لینک](#) یا این [لینک](#) و برای قسمت Momentum از این [لینک](#) استفاده کنید)

۲. فرض کنید مدل پرسپترونی با ورودی دارای دو ویژگی x_1 و x_2 داریم. می‌خواهیم با روش کاهش گرادیان (GD) خروجی این شبکه را بهینه کنیم. اگر تابع نورون را به صورت $s(i) = g(w_2 * x_2 + w_1 * x_1 + w_0)$ تعریف کنیم (w_0 همان bias است) و تابع هزینه را $L = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N L^{(i)}(s^{(i)}, y^{(i)})$ در نظر بگیریم، معادلات بهینه‌سازی برای پارامترهای w_1 ، w_2 و w_0 با روش GD را در حالت‌های زیر به دست آورید. (تابع ضرر را MSE در نظر بگیرید)

الف) $g(z) = \max\{0, z\}$ باشد: ReLU

ب) $g(z) = \frac{1}{1+e^{-z}}$ باشد: Sigmoid (مشتق: $d\sigma = \sigma*(1-\sigma)$)

۳. در این قسمت به پیاده‌سازی یک MLP دو لایه (یک لایه مخفی و یک لایه خروجی) می‌پردازیم و نتیجه را روی داده‌های تصاویر (دسته گربه یا غیرگربه) بررسی می‌کنیم. فایل نوتبوک ضمیمه شده (Deep_Learning_HW2_Q3.ipynb) را باز کرده و سلول‌ها را به ترتیب اجرا کنید. کارهای قسمت‌های خواسته شده در سلول‌های با سر تیترا GRADED FUNCTION که بین دو کامنت START CODE HERE و END CODE HERE را پیاده و شبکه را اجرا کنید و نتایجی که به دست آوردید را توضیح دهید. (لطفاً توجه کنید که در هنگام ارسال پاسخ تمرین فقط قسمت‌های ذکر شده را پیاده کرده باشید و جای دیگر را تغییر نداده باشید که فرایند ارزیابی با مشکل روبه‌رو نشود)

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 HW2_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.