



هدف این تمرین آشنایی با پیاده‌سازی الگوریتم‌های بهینه‌سازی در شبکه‌های عصبی، تفاوت‌های آن‌ها و پیاده‌سازی آن‌ها در کتابخانه پایتورچ است.

مهلت تحویل این تمرین پایان روز جمعه ۲۲ دی ۱۴۰۲ خواهد بود.

توجه: به دلیل طولانی بودن اجراها، تمرین دوم را بر روی **Google Colab** اجرا کنید. از منوی **Change Runtime Type**، گزینه **T4 GPU** را انتخاب نمایید.

۱- پیاده‌سازی بهینه‌سازها

۱-۱: مجموعه داده «عملکرد دانش‌آموزان» را در نظر بگیرید. ستون **Performance Index** را به عنوان برچسب در نظر گرفته و یک شبکه عصبی مناسب با لایه‌ها و فعالسازهای دلخواه طراحی کنید و این مسئله رگرسیون را با ثابت نگه داشتن معماری شبکه در حالات زیر حل کنید:

الف) با استفاده از بهینه‌ساز **SGD**

ب) با استفاده از **Dropout** با نرخ ۰.۲

پ) با استفاده از ایده **VLBP**

ت) با استفاده از بهینه‌ساز **Momentum SGD**

ث) با استفاده از بهینه‌ساز **RMS Prop**

ج) با استفاده از بهینه‌ساز **Adam**

چ) اختیاری: با استفاده از **Batch Normalization**

در پایان، منحنی خطا-تکرار (**epoch-loss**) را برای حالات بالا همگی در یک نمودار حل رسم کنید.

۲- پایتورچ

۲-۱: مجموعه داده ارقام دست نویس را در نظر بگیرید. این مجموعه داده را با استفاده از کتابخانه **torch vision** فراخوانی کنید. شبکه عصبی مناسبی طراحی کنید و با ثابت نگه داشتن این معماری، بخش‌های الف، ب، ث، ج و چ سوال قبل را پیاده‌سازی کنید. در هر تکرار صحت (**Accuracy**) را بر روی مجموعه داده آزمایش بدست آورید. در پایان منحنی خطا-تکرار و دقت-تکرار

همه‌ی حالات را در یک نمودار رسم کرده و این نمودار را تحلیل کنید. بهترین حالت کدام است؟ با معماری در نظر گرفته شده، تغییر بهینه‌سازها موثر بوده است؟

۳ – مقاله خوانی (اختیاری)

۳-۱: مقاله "Decoupled Weight Decay Regularization" را مطالعه کنید و به سوالات زیر پاسخ دهید:

- الف) ایده اصلی این مقاله چیست؟
- ب) مزیت این روش نسبت به روش‌های پایه آن چیست؟
- پ) مفهوم Warm Restart به چه معناست؟

مواردی که باید تحویل داده شود:

- فایل (یا فایل‌های) کد برنامه مورد استفاده برای پیاده‌سازی تمرین با فرمت ipynb. در یک پوشه به نام Code
- استفاده از هر گونه کتابخانه آماده (به جز Numpy و Pandas و Matplotlib) ممنوع است و در صورت استفاده هیچ نمره‌ای به تمرین تعلق نمی‌گیرد.
- فایل گزارش با نام Doc.pdf

فایل‌های کد و گزارش را به صورت یک فایل فشرده در قالب zip و با نام NN_Name_Family_HW3 در سایت کوئرا بارگذاری کنید (به جای Name نام و به جای Family نام خانوادگی خود را قرار دهید).

مهلت تحویل این تمرین تا پایان روز جمعه ۲۲ دی خواهد بود.

موفق باشید