



## درس مبانی هوش محاسباتی

### نوشین مقصودی

موعد تحویل: ۲۱ تیر

تمرین سری سوم

مجموع نمره: ۱۰۰ + ۳۰ نمره

#### تمرین اول

در این تمرین قرار هست الگوریتم `backpropagation` به صورت عملی، توسط شما و بدون استفاده از ابزارهای آماده و تنها با استفاده از `pytorch` و یا `numpy` پیاده سازی شود. به این منظور باید کدی که در اختیارتان قرار گرفته را کامل کنید. فرض کنید یک شبکه `MLP` دولایه داریم که لایه ورودی ۴ نرون، تعداد واحد لایه پنهان ۴ عدد و لایه خروجی ۳ نرون دارد. تابع فعالسازی در لایه پنهان از نوع سیگموئید و در لایه خروجی `softmax` است. می خواهیم این شبکه را با استفاده از مجموعه داده `Iris` از `sklearn` آموزش دهیم. به عنوان خروجی تابع هزینه به دست آمده از `epoch`های اجرا شده را در یک نمودار رسم کنید. همچنین در فایل گزارش خود علاوه بر نمایش نمودار و تحلیل آن، درباره نحوه انتخاب پارامترهای خودتان توضیح دهید.

#### تمرین دوم

در این تمرین می خواهیم یک شبکه بزرگتر و واقعی تر داشته باشیم اما مجاز هستیم از هر نوع ابزار موجود که شبکه های عصبی را برای استفاده در پایتون در اختیارتان قرار می دهند استفاده کنید. هدف نهایی دسته بندی مجموعه داده `MNIST` که شامل تصاویر مختلف از ارقام ۰ تا ۹ هست و از مجموعه داده های کتابخانه `torchvision.datasets` می باشد، است. شبکه خود را به صورت یک شبکه `MLP` با دو لایه پنهان به عرض

۳۰۰ و یک لایه خروجی به عرض ۱۰ در نظر بگیرید و مشابه سوال قبل نمودار تغییر خطا را رسم و تحلیل نمایید. در مورد نوع تابع فعالسازی، تعداد epoch و نرخ یادگیری خودتان تحلیل و تصمیم گیری کنید.

### بخش نمره اضافه

در این بخش که به صورت نمره اضافه در نظر گرفته شده، از شما خواسته شده که سوال دوم را به جای MLP با استفاده از شبکه CNN که خودتان ساختار آن را تنظیم می کنید، اجرا کنید و نتایج را تحلیل و مقایسه نمایید.