



دانشگاه صنعتی امیر کبیر  
(پلی تکنیک تهران)

به نام خدا

دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی تکنیک تهران)

دانشکده برق

یادگیری ماشین - نیم سال اول ۱۴۰۲-۱۴۰۳

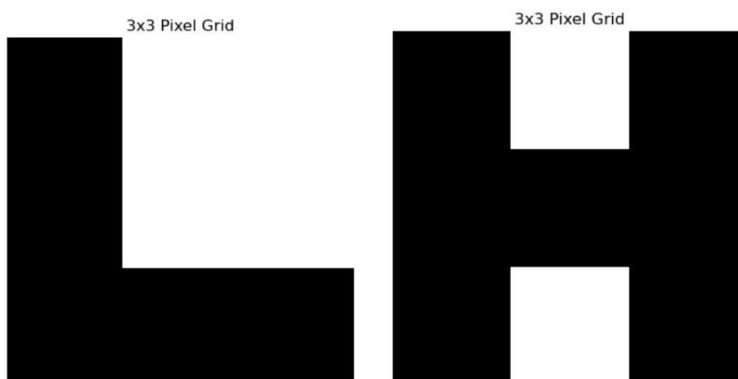
## تمرین عملی سری دوم درس یادگیری ماشین: شبکه‌های عصبی مصنوعی

۱- شبکه عصبی پرسپترون تک لایه‌ای برای طبقه‌بندی حروف H و L که در شکل نشان داده شده است، طراحی کنید. بردارهای ورودی در پیکسل‌های سیاه مقدار صفر و در پیکسل‌های سفید مقدار یک اختیار کنند. شبکه پرسپترون باید با تابع غیرخطی پله‌ای باشد.

الف) برنامه لازم برای آموزش شبکه را در نرم افزار MATLAB یا پایتون بنویسید و به هیچ وجه از کدهای آماده استفاده نکنید.

ب) شبکه را با همین الگوهای آموزش تست کنید و نتیجه را گزارش کنید.

پ) بعنوان الگوهای تست نویزی، از الگوهای آموزشی کمی اعوجاج یافته در مرحله تست استفاده کنید، به این ترتیب که مقدار تعداد محدودی از پیکسل‌ها را تغییر دهید. سپس شبکه را با آن‌ها تست کنید.



۲- هدف: در این پروژه، هدف طراحی یک شبکه عصبی است که قادر به پیش‌بینی تصمیمات دانش‌آموزان در پایان دوره تحصیلی عادی باشد، از جمله اینکه آیا آن‌ها تحصیلات خود را ادامه می‌دهند، ترک تحصیل می‌کنند یا فارغ التحصیل می‌شوند. این پیش‌بینی بر اساس یک مجموعه داده‌گان (پیوست گردیده) ایجاد می‌شود که شامل اطلاعات مسیر تحصیلی، وضعیت جمعیت‌شناختی و عوامل اجتماعی-اقتصادی دانش‌آموزان در زمان ثبت‌نام

می‌باشد. این دادگان در قالب یک پروژه جمع‌آوری شده‌اند که هدف آن کاهش نرخ ترک تحصیل می‌باشد. شبکه عصبی طراحی شده به شناسایی دانش‌آموزان در معرض خطر ترک تحصیل در مراحل اولیه تحصیلی کمک می‌کند و در نتیجه، امکان ارائه راهکارهای حمایتی مناسب برای پشتیبانی از آن‌ها فراهم می‌آورد.

الف) یک شبکه عصبی طراحی کنید تا قادر به پیش‌بینی تصمیمات دانش‌آموزان در پایان دوره تحصیلی باشد. مجموعه دادگان را به دو قسمت دادگان آموزش و اعتبارسنجی با نسبت مناسب تقسیم کنید و شبکه خود را آموزش دهید. نمودارهای  $accuracy$  و  $loss$  به ازای epochهای مختلف رسم کنید (راهنمایی: ابتدا از یک شبکه با لایه ورودی ۶۴ نرون و یک لایه پنهان با ۳۲ نرون استفاده کنید و اگر نیاز بود لایه پنهان دیگری اضافه کنید). ب) نمودارهای  $accuracy$  و  $loss$  به ازای epochهای مختلف قسمت الف را تحلیل کنید. اگر  $overfitting$  وجود دارد، شبکه را به گونه‌ای باز طراحی کنید تا این مشکل برطرف شود. سپس مجدداً نمودارهای  $accuracy$  و  $loss$  به ازای epochهای مختلف شبکه باز طراحی شده را رسم کنید.

**نکته:** شما فقط یک مجموعه داده در اختیار دارید که خروجی معلوم دارند و باید از آنها برای آموزش شبکه و ارزیابی به بهترین شکل طوری استفاده کنید که در زمان تست شبکه طراحی شده شما توسط تدریس‌یاران، بهترین نتیجه روی داده‌های تست بدست آید. در واقع این تمرین همانند یک  $challenge$  ساده است (شما داده تست را در اختیار ندارید)، که به ۵ نفری که شبکه‌شان بهترین نتیجه را روی داده تست بدست بیاورد نمره تشویقی تعلق خواهد گرفت.

تمیز بودن کد و کامنت گذاری و اسم‌گذاری اشکال الزامی است. همچنین فایل گزارش باید به (توابع فعالسازی مختلف، تعداد نرون‌ها و  $loss$  توضیح روش کار) معماری شبکه و دلیل استفاده از لایه‌ها بپردازد. گزارش: برنامه‌های نوشته شده در MATLAB یا پایتون به همراه نتایج و شکل‌های خواسته شده، تحلیل نتایج و نمودارها را ضمیمه کنید.

**توجه:** استفاده از کتابخانه‌ها در حل این سوال مجاز است.

**توجه:** کل تمرین و گزارش باید بصورت انفرادی نوشته شود و به برنامه‌ها و گزارش‌های کپی شده نمره‌ای تعلق نمی‌گیرد.

**موعد تحویل:** جمعه ۱ دی ۱۴۰۲

روش تحویل: آپلود در **courses**

موفق و پیروز باشید