

تمرین اول

هدف: آشنایی با نورون‌های پرسپترون و آدالاین.

کد: کد این فعالیت را به زبان پایتون بنویسید.

گزارش: ملاک اصلی انجام فعالیت گزارش آن است و ارسال کد بدون گزارش فاقد ارزش است. برای این فعالیت یک فایل گزارش در قالب pdf تهیه کنید و در آن برای هر سوال، تصاویر ورودی، تصاویر خروجی و توضیحات مربوط به آن را ذکر کنید. سعی کنید توضیحات کامل و جامعی تهیه کنید.

تذکر ۱: مطابق قوانین دانشگاه هر نوع کپی برداری و اشتراک کار دانشجویان غیر مجاز بوده و شدیداً برخورد خواهد شد. استفاده از کدها و توضیحات اینترنت به منظور یادگیری بلامانع است، اما کپی کردن غیرمجاز است.

تذکر ۲: مجموعه‌های داده مورد استفاده را به جز در مواردی که صریحاً در صورت سوال ذکر شده باشد، حتماً قبل از استفاده بصورت تصادفی به سه بخش آموزش (۷۰ درصد داده‌ها)، آزمون (۲۰ درصد داده‌ها) و اعتبارسنجی (۱۰ درصد داده‌ها) تقسیم نمایید.

راهنمایی: در صورت نیاز میتوانید سوالات خود را در خصوص پروژه از تدریس‌یار درس، از طریق ایمیل زیر بپرسید.

E-mail: ann.ceit.aut@gmail.com

ارسال: فایل‌های کد و گزارش خود را در قالب یک فایل فشرده با فرمت StudentID_HW۰۱.zip تا تاریخ ۱۴۰۰/۱۲/۲۲ ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد.

در این تمرین قصد داریم با عملکرد نورون‌های عصبی پرسپترون و آدالاین در دسته‌بندی داده‌ها آشنا شویم. برای انجام این تمرین، ابتدا دو مجموعه‌داده به شرح توضیح داده شده تولید نمایید. سپس به سوالات پاسخ دهید.

۱- یک مجموعه‌داده دوبعدی جداپذیر خطی در دو کلاس تولید نمایید. برای تولید این مجموعه‌داده از یک توزیع گاوسی با میانگین‌های متفاوت و ماتریس‌های کوواریانس یکسان استفاده نمایید. توضیح‌دهید برای این که مجموعه‌داده تولید شده حتماً بطور خطی جداپذیر باشد، مقادیر میانگین و ماتریس کوواریانس این توزیع را چگونه مقاردهی می‌نمایید. با استفاده از فرایند توضیح داده شده، یک مجموعه‌داده دوکلاسه با ۱۰۰۰۰ داده (۵۰۰۰ داده از هر کلاس) تولید نموده و نمودار توزیع داده‌ها را رسم نمایید.

۲- یک واحد عصبی پرسپترونی و یک واحد عصبی آدالاین برای دسته‌بندی مجموعه‌داده جداپذیر خطی تولید شده در سوال ۱ طراحی نمایید. ساختار ورودی، مقادیر اولیه وزن‌ها و تابع فعالیت این نورون‌ها را بطور کامل توضیح دهید. تفاوت این نورون‌ها در چیست؟

۳- هر یک از نورون‌های فوق را برای دسته‌بندی مجموعه‌داده آموزش دهید. در طول آموزش، نمودار خطای آموزشی و اعتبارسنجی را رسم نموده و سرعت همگرایی و دقت نهایی روی مجموعه آزمون را گزارش نمایید. عملکرد این نورون‌ها در دسته‌بندی مجموعه‌داده را با هم مقایسه نموده و بگویید به نظر شما کدام یک از این نورون‌ها برای دسته‌بندی این مجموعه‌داده مناسب‌تر است؟ برای آموزش نورون‌ها آزمایشات زیر را انجام دهید.

- ۵ مقدار مختلف برای نرخ یادگیری در نظر بگیرید و تاثیر افزایش یا کاهش این پارامتر را بر عملکرد مدل بررسی نمایید. (هر یک از دو نوروں را یک بار با هر یک از مقادیر نرخ یادگیری آموزش داده و نتایج همه آزمایشات را بر اساس سرعت همگرایی و دقت با هم مقایسه نمایید. دقت فرمایید نتایج تمام آزمایشات در فایل گزارش ذکر شود).
- ۳ تابع فعالیت مختلف را برای نوروںها در نظر بگیرید و تاثیر هر یک از توابع فعالیت را بر عملکرد نوروںها بررسی نمایید.
- ۴- با استفاده از توزیع گاوسی یک مجموعه داده جداناپذیر خطی تولید نمایید. فرایند تولید مجموعه داده را بطور کامل در فایل گزارش توضیح داده و توزیع داده های تولید شده را در یک نمودار رسم نمایید. (راهنمایی: از مسئله XOR استفاده نمایید).
- ۵- سوال ۳ را یک بار روی مجموعه جداناپذیر خطی تکرار نموده و نتایج را در فایل گزارش ذکر نمایید.
- ۶- یک واحد پرسپترونی درجه ۲ و یک واحد آدالاین درجه ۲ برای دسته بندی مجموعه داده جداناپذیر خطی تولید شده طراحی نموده و روی داده ها آموزش دهید. نتایج آزمایشات را در فایل گزارش ذکر نموده و عملکرد واحدهای درجه ۲ را با واحدهای درجه ۱ قبلی مقایسه نمایید.

موفق باشید