



پروژه 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 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: مجموعه های 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 تدریس‌یارهای درس، از طریق ایمیل زیر یا در گروه تلگرامی بپرسید.

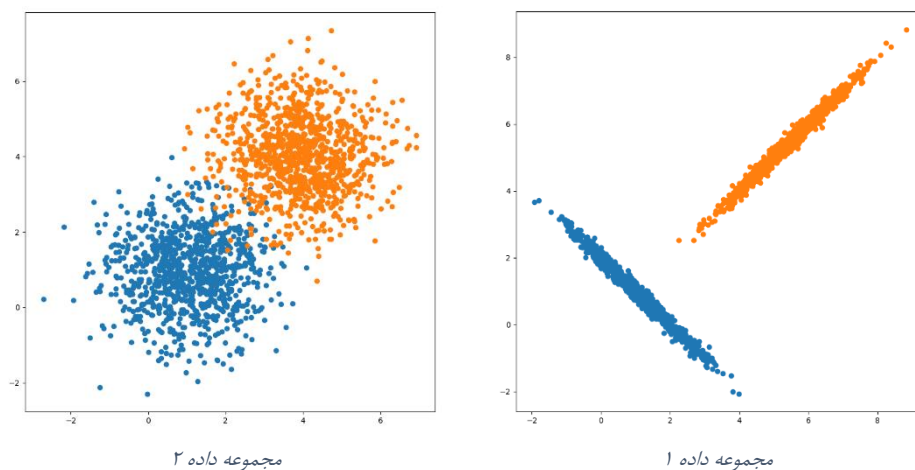
Email: ann.ceit.aut@gmail.com

ارسال: فایل های کد و گزارش خود را در قالب یک فایل فشرده با فرمت StudentID_HW01.zip تا تاریخ ۱۴۰۱ / ۰۸ / ۰۸ ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد.

در این تمرین با عملکرد نورونهای عصبی پرسپترون و آدالاین در دسته‌بندی داده‌ها آشنا می‌شویم. برای شروع دو مجموعه داده مصنوعی موجود در شکل ۱ را در نظر بگیرید. فرض کنید از تمام داده‌های موجود برای آموزش الگوریتم استفاده می‌شود.

الف) با توجه به روابط مربوط به نورونهای پرسپترون و آدالاین، به نظر شما کدام یک از این دو نوع نورون در دسته بندی داده‌های مجموعه داده ۱ که به صورت خطی جداپذیر است، نمی‌تواند به دقت ۱۰۰ درصد آموزش برسد؟ دلیل این ضعف را توضیح دهید.

ب) انتظار می‌رود کدام یک از نورونهای پرسپترون یا آدالاین، برای دسته‌بندی داده‌های تقریباً جداپذیر خطی مجموعه داده ۲ بهتر عمل کند؟ دلیل این برتری چیست؟ (فرض می‌شود که هر دو توزیع گاوسی در مجموعه داده ۲ دارای ماتریس کوواریانس برابر هستند)



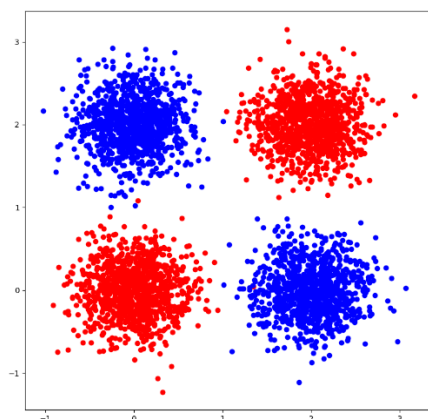
شکل ۱- مجموعه دادگان مصنوعی تولید شده با توابع گاوسی

(ج) دو مجموعه داده فوق در پوشه همراه این سند آپلود شده‌اند. برای هر یک از دو مجموعه داده، یک نرون پرسپترون آموزش دهید. پیش از آن، داده‌ها را به دو دسته آموزش و ارزیابی با نسبت ۸۰ و ۲۰ تقسیم کنید. نمودار دقت در زمان اجرای آموزش را برای هر دو مجموعه آموزش و ارزیابی در دو مجموعه داده ارائه کنید. مرزهای تصمیم بدست آمده را به همراه کل داده‌های هر مجموعه داده، رسم کنید.

(د) مرحله قبل را برای نرون آدالاین تکرار کنید. پیش از آموزش نرون، باید برچسب داده‌ها را به ۱ و -۱ تبدیل کنید. (چرا؟)

(ه) با توجه به آزمایشات انجام شده، آیا مشاهدات شما با سوالات الف و ب همخوانی دارد؟

(و) برای حل مسئله دسته بندی غیر خطی زیر به وسیله نرون آدالاین یک روش ارائه و پیاده سازی کنید. همه خروجی های قسمت ج را برای این سوال نیز ارائه کنید. (مجموعه داده در پوشه پیوست ارائه شده است).



شکل ۲- مجموعه داده غیرخطی