

تمرین اول

هدف: آشنایی با واحدهای عصبی پرسپترون و آدالاین

کد: کد این فعالیت را با استفاده از چارچوب‌های کاری تنسورفلو ۲ یا تورچ و 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: در تمام موارد، مجموعه داده‌های ورودی را به سه قسمت آموزش (۷۰ درصد)، اعتبارسنجی^۱ (۲۰ درصد) و آزمون (۱۰ درصد) تقسیم نمایید. آموزش شبکه را روی مجموعه داده آموزشی انجام دهید و تعداد تکرارها را با استفاده از مجموعه داده اعتبارسنجی بیابید. در نهایت برای ارزیابی عملکرد مدل از مجموعه داده آزمون استفاده نمایید.

تذکر ۳: برای ارزیابی عملکرد مدل‌ها در بخش دسته‌بندی از معیارهای دقت^۲ و ماتریس درهم‌ریختگی^۳ و در بخش رگرسیون از معیار میانگین مربعات خطا^۴ استفاده 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 ۱۴۰۰/۰۱/۲۰ ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد.

در این تمرین قصد داریم نحوه آموزش و عملکرد واحدهای عصبی پرسپترون و آدالاین را در دسته‌بندی داده‌ها، بررسی نماییم. برای انجام این بخش، مراحل زیر را به ترتیب انجام داده و نتایج مربوط به هر مرحله را در فایل گزارش خود ذکر نمایید.

۱- در فایل گزارش خود ساختار واحد عصبی پرسپترون و آدالاین را توضیح داده و تفاوت این دو واحد عصبی را با توجه به الگوریتم‌های آموزشی که در کلاس درس بیان شده، توضیح دهید.

۲- مجموعه داده ضمیمه شده به تمرین، شامل خروجی سنسورهای صوتی برای تفکیک سنگ‌های معدنی از سنگ‌های عادی در داخل زمین است. در این مجموعه داده، ستون آخر بیان‌گر برچسب هر داده است. سطرهایی که با برچسب M مشخص

^۱ Validation

^۲ Accuracy

^۳ Confusion matrix

^۴ Mean squared error

شده‌اند نماینده سنگ‌های معدنی و سطرهایی که با برچسب R مشخص شده‌اند، نماینده سنگ‌های عادی هستند. مجموعه‌داده ضمیمه شده را بارگزاری نموده و ۷۰ درصد از داده‌ها را به صورت تصادفی به عنوان داده‌های آموزشی، ۱۰ درصد را به عنوان داده‌های اعتبارسنجی^۵ و مابقی را به عنوان داده‌های آزمون^۶ در نظر بگیرید. ضریب همبستگی پیرسون^۷ بین هر یک از ویژگی‌ها و برچسب‌ها را در هر مجموعه‌داده به طور جداگانه محاسبه نمایید. هیستوگرام این ضرایب همبستگی را در هر یک از مجموعه‌داده‌ها رسم نمایید و توضیح دهید بر اساس اطلاعات بدست‌آمده از این هیستوگرام‌ها کدام یک از ویژگی‌ها برای دسته‌بندی مناسب‌تر هستند؟

۳- واحد عصبی پرسپترون را روی مجموعه‌داده آموزشی، آموزش دهید. برای آموزش این واحد از چه تابع فعالیتی استفاده می‌نمایید؟ چرا؟ نمودار خطای آموزشی و اعتبارسنجی واحد پرسپترون را در طول آموزش رسم نمایید و توضیح دهید شبکه شما در کدام تکرار به همگرایی رسیده است؟ همگرایی شبکه را چگونه تشخیص می‌دهید؟

۴- سوال ۳ را یک بار با واحد آدالاین انجام دهید. علاوه بر پاسخ به سوالاتی که در مورد پرسپترون پرسیده شد، عملکرد واحد آدالاین و واحد پرسپترون را از لحاظ دقت، ماتریس درهم‌ریختگی و سرعت همگرایی مقایسه نمایید.

۵- روش‌های تبدیل مدل‌های پرسپترون و آدالاین به مدل‌های درجه ۲ را توضیح دهید و یکی از این روش‌ها را به انتخاب خود پیاده‌سازی نمایید. عملکرد نسخه‌های درجه ۲ را با نسخه‌های قبلی از لحاظ دقت، ماتریس درهم‌ریختگی و سرعت همگرایی مقایسه نمایید.

موفق باشید

^۵ Validation

^۶ Test

^۷ Pearson Correlation Coefficient