

تمرین دوم

هدف: آشنایی با شبکه‌های پرسپترون چندلایه^۱

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^۳ (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^۴ و ماتریس درهم‌ریختگی^۵ و در بخش رگرسیون از معیار میانگین مربعات خطا^۵ استفاده نمایید.

تذکر ۴: برای تسریع در پیدا کردن مقادیر بهینه پارامترها، کفایت شبکه خود را فقط روی یک بخش کوچک از داده‌ها آموزش بدهید. پس از این که تاثیر افزایش یا کاهش مقدار هر پارامتر بر عملکرد مدل و حدود مقادیر بهینه آن را یافتید، ساختار بهینه را یکبار روی تمام داده‌ها آموزش دهید تا بتوانید مقایسه دقیقی از عملکرد شبکه در دو حالت بدست بیاورید.

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_HW۰۲.zip تا تاریخ ۱۴۰۰/۰۲/۰۳ ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد.

در این تمرین قصد داریم نحوه آموزش و عملکرد شبکه‌های پرسپترون چندلایه را در دسته‌بندی و رگرسیون 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. در این

^۱ Multilayer perceptron (MLP)

^۲ Validation

^۳ Accuracy

^۴ Confusion matrix

^۵ Mean squared error

تمرین از مجموعه داده YearPredictionMSD استفاده می‌کنیم. این مجموعه داده شامل بیش از ۵۱۵ هزار نمونه موسیقی است که هر موسیقی در آن با ۹۰ ویژگی عددی بازنمایی شده است. هدف اصلی در این تمرین، تخمین سال انتشار هر موسیقی با دریافت ویژگی‌های آن است. داده‌های مورد نظر و اطلاعات بیشتر در مورد مجموعه داده از طریق لینک زیر در دسترس است.

<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/YearPredictionMSD>

- ۱- در فایل گزارش خود ساختار شبکه عصبی پرسپترون چندلایه و نحوه آموزش وزن‌ها را توضیح دهید.
- ۲- مجموعه داده معرفی شده را بارگذاری نموده و داده‌های آن را به صورت تصادفی به سه دسته آموزش، اعتبارسنجی و آزمون تقسیم نمایید. توجه کنید اولین ستون در این مجموعه داده، معرف سال انتشار موسیقی است که شامل یک عدد بین ۱۹۲۲ تا ۲۰۱۱ است.
- ۳- توضیح دهید اگر بخواهیم مساله مورد نظر را با استفاده از یک شبکه عصبی پرسپترون چندلایه و مبتنی بر رگرسیون سال انتشار حل کنیم، به نظر شما ساختار مناسب شبکه، بازنمایی مناسب برجسب‌ها و تابع هزینه مناسب چگونه خواهند بود؟ فکر می‌کنید در صورتی که بخواهیم همین مساله را مبتنی بر دسته‌بندی داده‌ها حل کنیم باید چه ساختاری، با چه بازنمایی از برجسب‌ها و کدام تابع هزینه را بکار بگیریم؟ به نظر شما حل مساله به کدام روش مناسب تر است؟
- ۴- مساله را یکبار با دسته‌بندی و یکبار دیگر با رگرسیون مطابق پاسختان به سوال ۳ حل کنید و عملکرد شبکه در این دو حالت را با هم مقایسه نمایید. توجه کنید، برای حل این سوال باید ابتدا مقادیر بهینه پارامترهای هر یک از شبکه‌ها را بطور جداگانه بدست بیاورید. برای بدست آوردن پارامترهای بهینه، از آزمون و خطا استفاده کنید و نتایج آزمایشات خود را در فایل گزارش ذکر کنید. پارامترهایی که باید مقادیر بهینه آن‌ها را بدست بیاورید شامل تعداد لایه‌ها، تعداد نوروهای هر لایه و نرخ یادگیری می‌شوند. دقت کنید، برای بدست آوردن مقادیر بهینه هر یک از این پارامترها باید حداقل ۳ مقدار مختلف از آن‌ها را در شبکه تنظیم کنید، شبکه را به طور کامل آموزش دهید و عملکرد شبکه در این حالات را با هم مقایسه نمایید. تاثیر افزایش یا کاهش هر پارامتر را در فایل گزارش خود ذکر نمایید. در نهایت بهترین ساختار شبکه در حالات دسته‌بندی و رگرسیون را با هم مقایسه نمایید. (برای انجام آزمون و خطاها و آزمایشات کافیت شبکه‌ها را مطابق با تذکر ۴ فقط روی بخش کوچکی از داده‌ها آموزش دهید. اما برای مقایسه شبکه‌ها در حالات رگرسیون و دسته‌بندی باید حتما هر دو شبکه روی تمام داده‌ها آموزش ببینند).

موفق باشید