

تمرین سوم

هدف: آشنایی با شبکه‌های خودسازمانده کوهونن.

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.

تذکر ۳: مدل‌های تخمین گر را بر اساس معیار میانگین مربعات خطا و مدل‌های دسته‌بند را براساس دقت و ماتریس درهم‌ریختگی ارزیابی 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_HW۰۳.zip تا تاریخ ۱۴۰۱/۰۲/۰۶ ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد.

در این تمرین قصد داریم عملکرد شبکه‌های عصبی خودسازمانده کوهونن را در کاهش ابعاد داده‌ها و بصری‌سازی توزیع آن‌ها مورد بررسی قرار دهیم. مجموعه داده مورد استفاده در این تمرین شامل داده‌های حرکتی مفاصل مختلف افراد در حین انجام کارهای روزمره است. داده‌های موجود و اطلاعات تکمیلی در خصوص این مجموعه داده را می‌توانید از طریق لینک زیر مشاهده نمایید.

<https://archive-beta.ics.uci.edu/ml/datasets/human+activity+recognition+using+smartphones>

برای انجام این تمرین به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ۱- فرایند کاهش بعد داده‌ها توسط شبکه عصبی خودسازمانده کوهونن را بطور کامل در فایل گزارش توضیح دهید.
- ۲- ایجاد نوروهای مرده چه مشکلی در آموزش این شبکه ایجاد می‌کند؟ روش‌های جلوگیری از ایجاد نوروهای مرده را در گزارش شرح دهید.
- ۳- مجموعه داده مورد استفاده را بارگذاری نموده و آن را به مجموعه داده‌های آموزش، اعتبارسنجی و آزمون تقسیم نمایید.
- ۴- یک شبکه پرسپترون چندلایه برای دسته‌بندی این داده‌ها آموزش دهید. برای آموزش این شبکه، مقادیر بهینه هاپرپارامترهای زیر را با روش آزمون و خطا بیابید. نتایج آزمایشات را در فایل گزارش ذکر نمایید.

- تعداد لایه‌های مخفی
- تعداد نورون‌های هر لایه
- نرخ یادگیری

۵- شبکه خودسازمانده کوهونن را روی مجموعه داده معرفی شده آموزش دهید. نمودارهای تعداد نورون‌های مرده در هر تکرار، میانگین فاصله نورون‌های برنده در هر تکرار و نمودار U-Matrix را برای این شبکه رسم نمایید. شبکه را بصورت دوبعدی و همسایگی را بصورت دایره‌ای در نظر بگیرید. در طول آموزش شبکه نرخ یادگیری را بصورت خطی کاهش دهید. مقادیر بهینه هایپرپارامترهای زیر را با روش آزمون و خطا بیابید.

- تعداد نورون‌های لایه خروجی
- شعاع همسایگی
- ضریب کاهش نرخ یادگیری در هر تکرار

۶- یک شبکه پرسپترونی چندلایه ایجاد کنید که این بار با استفاده از ابعاد کاهش داده شده توسط شبکه خودسازمانده کوهونن مجموعه داده معرفی شده را دسته‌بندی نماید. مقادیر هایپرپارامترها را با روش آزمون و خطا بیابید. عملکرد این شبکه را با عملکرد شبکه سوال ۴ مقایسه نمایید. آیا کاهش بعد داده‌ها با بکارگیری شبکه خودسازمانده کوهونن تاثیری در بهبود عملکرد دسته‌بندی ایجاد کرد؟ چرا؟

موفق باشید