

به نام خدا

پروژه پایانی درس شبکه‌های عصبی

مهلت تحویل: ۱۳۹۸/۱۱/۱۶

موضوع: استفاده از شبکه عصبی عمیق برای شناسایی فعالیت‌های انسانی با استفاده از تلفن‌های هوشمند

شرح دادگان:

مجموعه داده HAR، مجموعه داده تشخیص فعالیت‌های روزانه جمع آوری شده با کمک سنسورهای بازویی تلفن همراه هوشمند است. با توجه به توالی و وابستگی داده‌های موجود در مجموعه داده، شبکه‌های عصبی عمیق از دقت خوبی بر روی این مجموعه داده برخوردار هستند.

شرح پروژه:

- **مرحله اول:** در مرحله اول پروژه، هدف طراحی و پیاده‌سازی یک شبکه LSTM مناسب برای شناسایی فعالیت انجام شده با توجه به دادگان موجود است. انتظار می‌رود دقت اکتسابی این مرحله بر روی مجموعه آزمون بالای ۸۵ درصد باشد. تمرکز این مرحله، استفاده از یک شبکه عصبی عمیق منفرد سازگار با مجموعه داده برای حل مسئله است؛ لذا در صورتی که با شبکه عصبی عمیق دیگری به دقت خواسته شده دست می‌یابید و دلایل لازم را برای مطابقت مدل و مجموعه داده در اختیار دارید؛ در این قسمت می‌توانید از شبکه عصبی مذکور استفاده و دلایل را ذکر نمایید.
- **مرحله دوم:** استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق ترکیبی، هدف این مرحله است. با استفاده از طراحی و پیاده‌سازی شبکه عصبی CNN-LSTM و یا شبکه عصبی عمیق ترکیبی دیگری که دارای شرایط بیان شده باشد، مسئله مورد نظر را حل و نتایج را به دست آورید. دقت خروجی مرحله دوم بر روی مجموعه داده آزمون بایستی بیش از ۹۰ درصد باشد.
- **مرحله سوم:** بهبود دقت دست یافته (به بیش از دقت مرحله دوم)، با اعمال هر گونه روش ممکن استاندارد و یا ابتکاری مستدل برای هر قسمت از فرایند طراحی مدل؛ برای مثال، ارائه مدل جدید، تغییرات در شبکه عصبی عمیق مرحله قبل، انجام ترفندهایی در پیش‌پردازش داده‌ها، اتخاذ سیاست‌هایی برای آموزش بهتر و ...
- **مرحله چهارم:** روش‌های یادگیری ماشین برای شناسایی و کلاس‌بندی داده‌های دارای توالی و وابستگی نیز موجود هستند. در این مرحله بایستی حداقل یک روش و مدل یادگیری ماشین مناسب بر اساس ویژگی‌های مجموعه داده موجود انتخاب و پیاده‌سازی کنید. دقت شود که مدل ارائه شده باید در حالت بهینه خود و دارای بالاترین دقت ممکن برای مجموعه داده حاضر باشد. سپس دقت اکتسابی این مدل و بهترین دقت اکتسابی در سه مرحله قبل را مورد مقایسه قرار داده و نتایج را بررسی، تحلیل و از صحت آن‌ها دفاع کنید.

مراحل و روند کار:

در ابتدا با بررسی مجموعه داده، ویژگی‌ها و خصوصیات این مجموعه را مطالعه کرده و سعی کنید ماهیت و نحوه ارتباط مولفه‌های موجود در مجموعه را درک کنید. این کار به طراحی مدل بهینه کمک می‌کند. برای هر یک از چهار مرحله فوق، موارد زیر را انجام و گزارش دهید. در صورتی که مواردی در بین مدل‌های ارائه شده در مراحل چهارگانه، مشترک و صرفاً تکرار است؛ از ذکر مجدد توضیحات پرهیز کرده و به قسمت قبل توضیح داده شده ارجاع دهید.

- ۱- مجموعه داده ارائه شده را به دقت بررسی کنید. با توجه به ویژگی‌های موجود، نوع مقادیر و ارتباط ویژگی‌ها با یکدیگر، بررسی کنید که انجام چه ترفندهایی بر روی مجموعه داده به طراحی بهینه و دقت بالاتر شبکه کمک خواهد کرد. ترفندها و دلایل آن‌ها را توضیح داده و آن‌ها را بر روی مجموعه دادگان اجرا کنید. مجموعه دادگان تغییر یافته را در یک فایل ذخیره کنید.
- توجه: انجام این ترفندها باید در غالب کد برنامه و قبل از ارائه مجموعه داده به عنوان ورودی به شبکه انجام شود. از ایجاد تغییر در فایل مجموعه داده و ارائه مجموعه داده تغییر یافته به عنوان ورودی اولیه برنامه خودداری کنید.
- ۲- برای آموزش بهتر مدل، می‌توانید از روش‌های متفاوتی در جهت استفاده از دادگان موجود بهره ببرید. با توجه به مجموعه داده ارائه شده و مدل مورد نظر روش بهینه را انتخاب و دلایل خود را ذکر کرده و از آن روش در برنامه استفاده نمایید.
- ۳- مدل مورد نظر را طراحی و پیاده‌سازی کرده و هر گونه مکانیسم مورد نیاز برای رویارویی با مشکلات احتمالی مدل را در طراحی آن به کار ببرید.
- ۴- در طراحی هر مدل، مشخصات، پارامترها و هایپرپارامترها و هر گونه تنظیمات در دست طراح را در صورت وجود، به بهترین حالت ممکن طراحی و تنظیم کرده و توضیحات لازم را ارائه دهید.
- نکته: در نهایت در مدل نهایی پارامترهایی که با روش ایستا تعیین شده‌اند را بر روی مقدار بهینه تنظیم و نحوه دستیابی به مقدار بهینه پارامترهای تعیین شده به شکل پویا را در پیاده‌سازی مدل اعمال کنید.
- ۵- پس از انجام هر روش و مکانیسم مورد نیاز برای دستیابی به مدل بهینه، مدل نهایی خود را بر روی داده آزمون بررسی و دقت را گزارش نمایید. بدیهی است که دقت گزارش شده بایستی مطابق با دقت مورد انتظار ارائه شده در قسمت شرح پروژه باشد. در صورتی که به هیچ عنوان و با اعمال هر گونه تغییر موفق به دستیابی به دقت مورد نظر هر مرحله نشدید؛ دلیل یا دلایل عدم دستیابی دقت مدل ارائه شده خود بر روی مجموعه داده حاضر را شرح داده و در صورت وجود پیشنهاد، آن را ذکر کنید. روش مورد استفاده و یا شهود مورد نظر برای بیان دلایل خود را نیز شرح دهید.

نکات پیاده‌سازی:

- ۱- نوشتن برنامه با زبان‌های پایتون، متلب، جاوا، C و ... امکان پذیر است.
- ۲- استفاده از کتابخانه‌های موجود نظیر `tensorflow`، `keras` و ... برای طراحی و پیاده‌سازی مدل‌ها بلامانع است.
- ۳- استفاده از کدها و برنامه‌های آماده موجود به منزله تقلب و احتساب نمره صفر است.

- ۴- انتظار می‌رود به نحوی برنامه را به نگارش درآورید که امکان اجرا مدل به صورت یکپارچه فراهم و نیاز به اعمال تغییرات دستی روی کد برنامه، به حداقل رسیده باشد.
- ۵- برای بلوک‌های کد برنامه کامنت بنویسید.

نکات ارسال گزارش:

- ۱- گزارش ارسالی باید شامل دلایل، توضیحات و تفاسیر مربوط به هر یک از مراحل اعلام شده در روند کار باشد.
- ۲- در صورتی که برنامه نوشته شده، نیاز به تنظیمات خاصی (خارج از تنظیمات و کتابخانه‌های مرسوم هوش مصنوعی و یادگیری ماشین) دارد، در انتها فایل گزارش شرح دهید.

توجه کنید:

- فایل آپلود شده در سامانه درس افزار باید شامل کد برنامه (های) نوشته شده، فایل پی‌دی‌اف گزارش و فایل مجموعه دادگان تغییر یافته (در صورت اعمال تغییرات) باشد.
- دقت کنید پروژه علاوه بر آپلود در سامانه در موعد معین، دارای ارائه حضوری است. پروژه بارگذاری شده در سامانه بایستی دقیقاً منطبق با پروژه تحویل داده شده حضوری باشد و هرگونه تغییر سبب کسر نمره می‌شود.
- هیچ گونه تاخیری در ارسال پروژه در سامانه و غیبت در جلسه تحویل حضوری، قابل قبول نخواهد بود.
- پروژه به صورت فردی است و امکان انجام آن به شکل گروهی امکان پذیر نمی‌باشد.

اطلاعات تکمیلی:

قسمت اجباری: مراحل ۱ و ۲

قسمت امتیازی: مراحل ۳ و ۴

ارائه حضوری: ۱۶ بهمن ۹۸ - ساعت و محل دقیق متعاقباً در سامانه اعلام خواهد شد.

بارگذاری در سامانه: ۱۶ بهمن ۹۸ - تا قبل از شروع ارائه های حضوری

- زمان‌های اعلام شده به هیچ عنوان تمدید نخواهد شد.

مجموعه داده:

مجموعه داده و اطلاعات مورد نظر را در لینک زیر بیابید:

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