

به نام ایزد منان

پروژه دوم درس مبانی هوش محاسباتی، «شبکه‌های عصبی»



استاد درس: دکتر عبادزاده
پاییز ۱۴۰۳ - دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

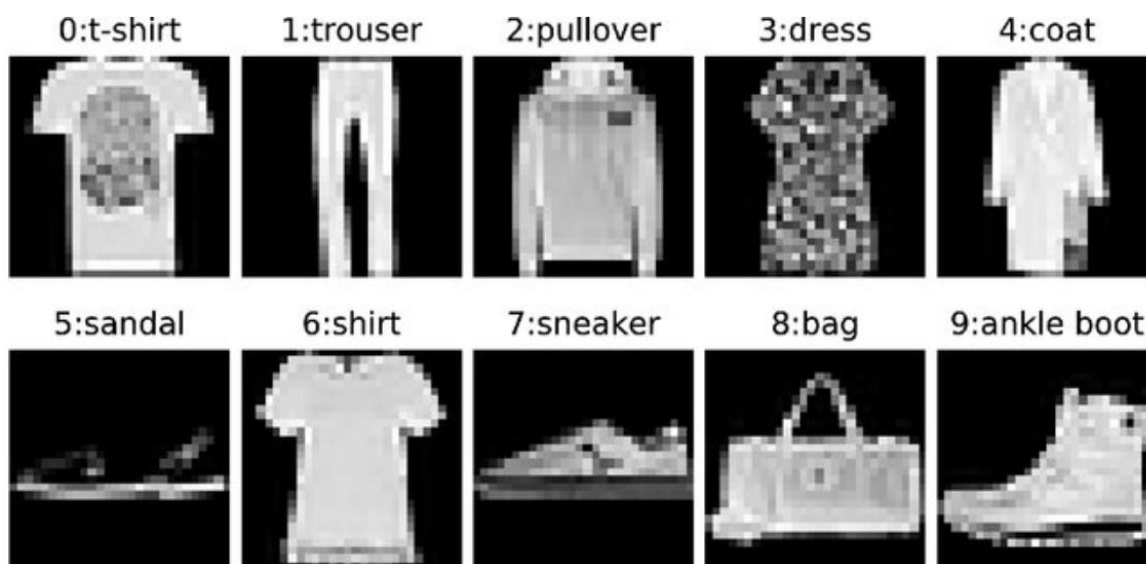


نکاتی در مورد این تمرین نیاز به توجه و دقت دوستان دارد.

- ۱- هرگونه کپی کردن باعث عدم تعلق نمره به تمامی افراد مشارکت کننده در آن می شود.
- ۲- استفاده از چت بات ها در صورت کشف باعث عدم تعلق نمره به پروژه می شود.
- ۳- آخرین مهلت ارسال تمرین، ساعت ۲۳:۵۹ دقیقه روز ۲۱ آبان ۱۴۰۳ می باشد.
- ۴- لطفاً فایل ارسالی خود را به صورت فایل ZIP و به صورت «شماره دانشجویی-PRJ2» مانند PRJ2_40031000 نام گذاری کنید (در صورت عدم رعایت نمره کسر می شود).
- ۵- در صورت هرگونه سؤال یا مشکل می توانید با تدریس یاران درس از طریق discussion کانال در ارتباط باشید.

پیاده سازی شبکه عصبی کانولوشنال با کتابخانه PyTorch

در پروژه قبل با کتابخانه PyTorch آشنا شدیم. در این پروژه میخواهیم با استفاده از کتابخانه PyTorch، شبکه های عصبی کانولوشنال را بر روی مجموعه داده Fashion-MNIST آموزش دهیم. این مجموعه داده شامل ۷۰,۰۰۰ تصویر سیاه و سفید با ابعاد ۲۸x۲۸ پیکسل است. این مجموعه داده متشکل از ۱۰ کلاس از انواع مختلف لباس است. ۱۰ کلاس عبارتند از:

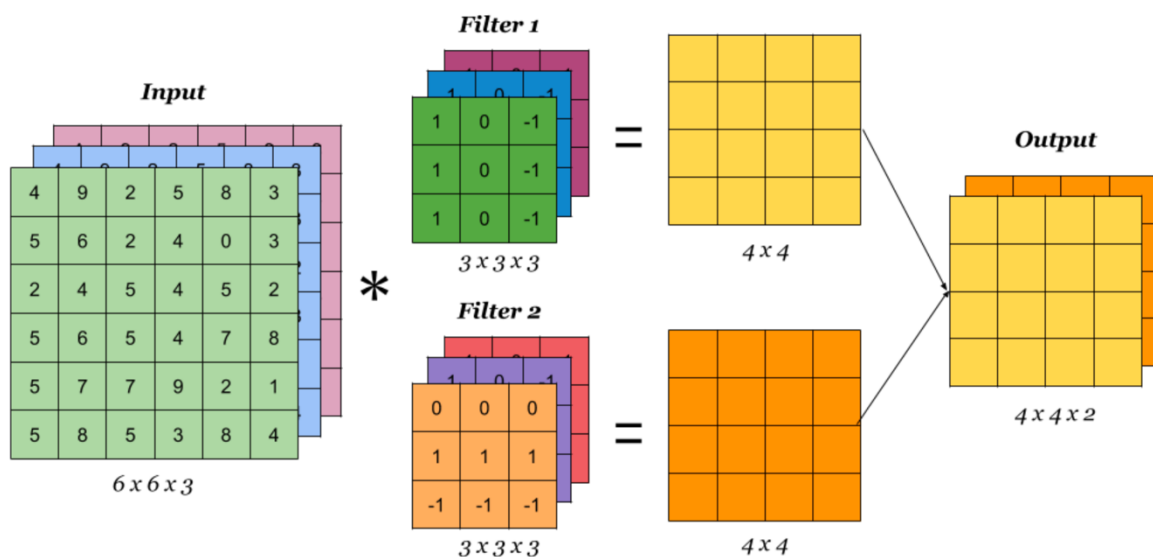


تسک اول: تشخیص کلاس به کمک پرسپترون چندلایه

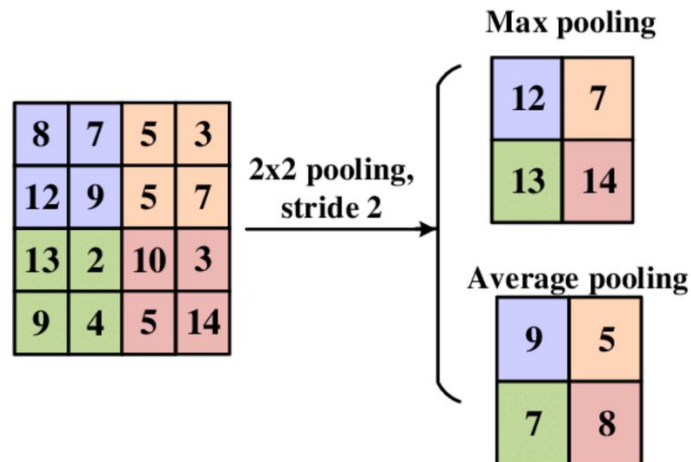
برای این که بتوانید عملکرد شبکه CNN خود را بررسی کنید، ابتدا یک مدل پرسپترون چندلایه ای برای این مجموعه داده پیاده سازی کنید. این شبکه باید final test accuracy حداقل ۸۰ و final train accuracy حداقل ۸۰ داشته باشد.

تسک دوم: تشخیص کلاس به کمک شبکه عصبی کانولوشنال

شما با عملیات ریاضی لایه کانولوشنالی در درس آشنا شده‌اید. این لایه برای استخراج ویژگی‌ها در تصاویر استفاده می‌شود. برای پیاده‌سازی این کلاس و بخصوص تعریف ساختار filter (همان kernel) به تصویر زیر توجه کنید. کانال‌های ورودی تعداد لایه‌های ورودی است (برای مثال در یک تصویر RGB شما ۳ کانال ورودی دارید) و تعداد کانال‌های خروجی با توجه به نیاز شما تعریف می‌شود (هر مقداری می‌تواند باشد ولی باید یک مقدار مناسب انتخاب کنید).



لایه‌های max pooling و average pooling در واقع دو عملیات در شبکه‌های عصبی کانولوشنالی هستند که در عین کاهش ابعاد ویژگی‌های مهم را برای شما نگه می‌دارند. در این لایه‌ها عملیات مورد نظر بر هر کدام از کانال‌های ورودی انجام داده می‌شود. این لایه‌ها هیچ وزن و بایاسی ندارند.



حال مدل خود را با استفاده از لایه های کانولوشنالی تعریف کنید. این شبکه باید final test accuracy حداقل ۹۰ و final train accuracy حداقل ۹۰ داشته باشد.

نکات پیاده سازی:

- فایل های پروژه بر روی کورسز آپلود شده اند برای انجام تسک ها به تکمیل قسمت های TODO در نوت بوک هایی که در اختیار شما قرار داده شده است بپردازید. لازم به ذکر است که در صورت نیاز به تغییر سایر بخش ها باید به صورت خلاصه دلیل خود را برای تغییر آن قسمت توضیح دهید.
- پیشنهاد می شود برای اجرای سریع تر از Google Colab استفاده کرده و به T4GPU متصل شوید.