

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

بهار ۱۴۰۰

تحويل: شنبه ۲۸ فروردین

تمرین سری پنجم

یادگیری عمیق

۱. مقاله زیر را با دقت مطالعه کنید و خلاصه‌ای نسبتاً جامع از آن را گزارش کنید (می‌توانید از شکل‌ها و جدول‌های مقاله برای توضیح کامل‌تر استفاده کنید).

Pang, Liang, et al. "[Locally smoothed neural networks](#)." *Asian Conference on Machine Learning*. PMLR, 2017.

۲. الف) تفاوت میان لایه‌های Fully Connected، Locally Connected و Convolutional را به طور دقیق توضیح دهید. هر کدام از این لایه‌ها برای چه شرایطی کاربردی‌تر هستند؟
ب) استفاده از Stride در شبکه‌های کانولوشنی دارای چه مزایا و معایبی است؟ توضیح دهید.

۳. الف) فرض کنید می‌خواهیم کد مربوط به یک لایه کانولوشنی با ورودی 3×3 و یک فیلتر دارای ابعاد 2×2 را بنویسیم. برای این لایه، شبه‌کد مربوط به تابع forward را به طور کامل و تنها با استفاده از عملگرهای پایه مانند ضرب و جمع بنویسید (نیازی به پیاده‌سازی نیست و نوشتن بر روی کاغذ کفایت می‌کند). در این مثال، در تابع forward ورودی یک ماتریس 3×3 و یک ماتریس مربوط به وزن‌ها و یک مقدار بایاس است و خروجی آن یک ماتریس 2×2 خواهد بود.

ب) اگر چهار خروجی این لایه را با هم جمع کنیم (معادل با یک average pooling با ابعاد 2×2)، شبه‌کد مربوط به محاسبه مشتق این مقدار نسبت به پارامترهای لایه را بنویسید.
پ) قسمت (الف) و (ب) را برای حالتی که بجای لایه کانولوشنی از لایه Locally Connected استفاده کنیم انجام دهید.

۴. مجموعه داده پیوست (crops.zip) شامل تعدادی تصویر چهره با ۶ حالت هیجانی مختلف است. می‌خواهیم برای دسته‌بندی این تصاویر از یک شبکه عصبی استفاده کنیم. با استفاده از لایه‌هایی که تا کنون خوانده‌اید و همچنین استفاده از رگولاریزیشن‌های مناسب، شبکه‌ای طراحی کنید که دارای دقت بالایی بر روی این مجموعه داده باشد. نتایج حاصل از پیاده‌سازی‌های خود را تحلیل کنید.
برای این تمرین می‌توانید از این [نوت‌بوک](#) کمک بگیرید.

نکات تکمیلی

- (۱) لطفاً پاسخ سوالات (تئوری و توضیحات پیاده‌سازی) را به طور گویا و به زبان فارسی و در صورت امکان تایپ همراه با سورس کدهای نوشته شده، در یک فایل فشرده شده به شکل HW5_YourStudentID.zip قرار داده و بارگذاری نمایید.
- (۲) منابع استفاده شده را به طور دقیق ذکر کنید.
- (۳) برای سهولت در پیاده‌سازی‌ها و منابع بیشتر، زبان پایتون پیشنهاد می‌شود. لطفاً کدهای مربوطه را به طور جداگانه در فرمت py یا ipynb ارسال نمایید.
- (۴) ارزیابی تمرین‌ها براساس صحیح بودن راه حل‌ها، گزارش مناسب، بهینه بودن کدها و کپی نبودن می‌باشد.
- (۵) در مجموع تمام تمرین‌ها، تنها ۷۲ ساعت تاخیر در ارسال پاسخ‌ها مجاز است اما پس از آن به صورت خطی از نمره کسر خواهد شد (معادل با روزی ۵۰ درصد).
- (۶) در رابطه با پرسش و پاسخ در رابطه با تمرین‌ها می‌توانید در گروه مربوطه مطرح کنید.

موفق باشید.