

به نام خدا



دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس یادگیری عمیق

دکتر مرضیه داودآبادی

تمرین سری چهارم

دستیاران آموزشی:

مهدی خورشیا

آرمان حیدری

نکات تکمیلی

- ۱- برای ماتریس ورودی زیر و کرنل داده شده زیر، عملیات کانولوشن را با فرض zero-padding بودن عملیات انجام دهید. نتایج را تحلیل کنید و ماتریس نتیجه را با ماتریس اولیه مقایسه کنید. (۱۵ نمره)
- ماتریس ورودی:

۰	۰	۱۰	۰	۰
۰	۰	۱۰	۰	۰
۰	۰	۱۰	۰	۰
۰	۰	۱۰	۰	۰
۰	۰	۱۰	۰	۰

کرنل ورودی:

۱	۱	۱
۱	-۸	۱
۱	۱	۱

- ۲- کانولوشن های ۱ در ۱ نوع خاصی از کانولوشن ها هستند که در چند سال اخیر مورد توجه زیادی واقع شده اند و توانسته اند عملکرد قابل توجهی از خود نشان دهند. در [این مقاله](#)، از این عملگر ها به عنوان شبکه ای درون شبکه ی عصبی دیگر یاد شده است. با مطالعه ی آن و یا تماشای [این ویدیو](#) (از ویدیو های Deep learning Specialization آقای Andrew NG) درباره ی نحوه ی عملکرد این نوع کانولوشن ها و اینکه چرا به آن ها شبکه ای درون شبکه ی دیگر گفته می شود، برداشت های خود را در حداکثر یک صفحه بنویسید. (اگر از منابع دیگری استفاده کرده اید حتما ذکر کنید). (۱۰ نمره)

- ۳- اگر در یک شبکه عصبی کانولوشنی، ورودی های ما $1 * 28 * 28$ باشد، به سوالات زیر پاسخ دهید:
- الف) اگر در لایه ی اول، ۳۲ کرنل ۳ در ۳ با padding نوع same و stride ۲ اعمال کنیم، اندازه ی خروجی این لایه چند است؟ (۵ نمره)
- ب) اگر خروجی لایه ی دوم را به یک عملگر max pooling با padding از نوع valid و stride ۲ با کرنل هایی به ابعاد ۲ در ۲ دهیم، خروجی آن چه ابعادی دارد؟ (۵ نمره)
- پ) فرض کنید مسئله ی ما یک مسئله ی کلاسه بندی ۵ کلاسه است، می خواهیم، خروجی max pooling ابتدا flat شده، برای بدست آوردن ویژگی های بیشتر از ورودی، به یک لایه ی Dense و سپس به لایه ی خروجی بروند. ماتریس وزن های لایه ی یکی مانده به آخر و آخر چه ابعادی دارند؟ (۵ نمره)

۴- ورودی یک لایه هم‌گشتی (X) با ابعاد سه در سه را در نظر بگیرید. فیلتر F با ابعاد 2×2 روی ورودی X اعمال شده است. روی خروجی این لایه هم‌گشتی، یک لایه ادغام میانگین سراسری (GAP) اعمال می‌شود که خروجی نهایی یک عدد خواهد شد. با توجه به این که گرادیان تابع اتلاف نسبت به این خروجی نهایی که یک عدد است ۱ می‌شود، با استفاده از الگوریتم پس انتشار خطا گرادیان‌های این لایه هم‌گشتی را به دست آورید. (برای محاسبه می‌توانید از فرمول‌های [این لینک](#) استفاده کنید). (۲۰ نمره)

۲	۳	۴
۳	۱	۵
۴	-۱	-۲

X

۰	۳
۱	-۲

F

۵- مجموعه داده‌ای به شما داده شده است. این مجموعه داده، از سایت‌های فروش خودرو ایرانی جمع‌آوری شده و شامل ۵ خودرو است. می‌خواهیم این ۵ خودرو را در خیابان کلاسه بندی کنیم.

الف) ابتدا مجموعه‌ی داده‌ی خود را بخوانید و با آن کار کنید تا به داده‌ی مناسب برای آموزش شبکه‌ی عصبی تبدیل شود. سپس با استفاده از ابزار keras بهترین شبکه‌ای را که می‌توانید آموزش دهید. به این منظور از فایل `carClassifier.ipynb` و قسمت‌های خواسته شده را بر اساس راهنمایی‌های داده شده تکمیل کنید. (۴۰ نمره)

ب) برای بهترین مدل، Grad-CAM را برای چند تصویر نمونه نمایش دهید و تحلیل کنید که دلیل عملکرد مناسب شبکه چه چیزی بوده است. (۲۰ نمره)

نکات تکمیلی

موفق باشید.