

شبکه‌های عصبی و یادگیری عمیق

دکتر صفابخش



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)
دانشکده مهندسی کامپیوتر

رضا آدینه پور ۴۰۲۱۳۱۰۵۵

تمرین چهارم
شبکه CNN

۲۰ اردیبهشت ۱۴۰۳



دانشکده مهندسی کامپیوتر

شبکه‌های عصبی و یادگیری عمیق

تمرین چهارم

رضا آدینه پور ۴۰۲۱۳۱۰۵۵

سوال اول - نظری

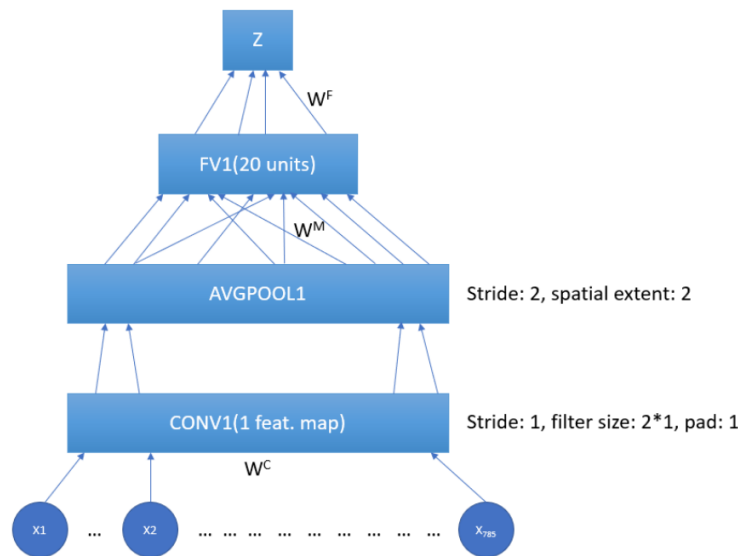
نحوه اشتراک گذاری پارمترها در لایه های کانولوشنی باعث ویژگی Equivariance نسبت به Translation می شود. این ویژگی را شرح دهید و کاربرد آن را توضیح دهید.

سوال دوم - نظری

شبکه‌های عمیق از عدم تفسیرپذیری رنج می‌برند. تلاش برای حل این مشکل، دو ایده Deconvolutional و Up-convolutional مطرح شده است. بررسی کنید و توضیح دهید هرکدام از دو روش، به چه صورت منجر به تفسیرپذیری می‌شوند؟

سوال سوم - نظری

معماری شبکه کانولوشنی زیر را در نظر بگیرید:



شکل ۱: شبکه کانولوشنی مورد بررسی در سوال سوم

- ابعاد ورودی 1×785 و خروجی شبکه 1×1
- لایه ورودی X با Zero-padding با طول ۱
- لایه کانولوشنی یک‌بعدی Conv1 با یک کرنل 2×1 و تابع فعال‌سازی ReLU
- لایه Average-polling (AVGPOOL1)
- لایه تمام متصل FC1 با تابع فعال‌سازی ReLU
- لایه خروجی Z که به لایه FC1 کاملاً متصل است و تابع فعال‌سازی Sigmoid

وزن لایه FC1 به Z را با W_i^F ، بایاس Z را با b^F ، وزن لایه AVGPOOL1 به FC1 را با W_{ij}^A ، بایاس FC1 را با b_i^M بردار W^C برابر $[W_1^C, W_2^C]$ و بایاس لایه کانولوشنی را با b^C نشان می‌دهیم. داده‌های مجموعه آموزش به صورت X^i و خروجی مورد انتظار به صورت Y^i است. همچنین خروجی‌های لایه‌های شبکه به ترتیب $c(X^i)$ ، $a(X^i)$ ، $f(X^i)$ ، $z(X^i)$ می‌نامیم. در این صورت، تابع هزینه به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\text{cost}(X, Y) = \sum_n \text{cost}(X^{(n)}, Y^{(n)}) = \sum_n (-Y^{(n)} \log(z(X^{(n)})) - (1 - Y^{(n)}) \log(1 - z(X^{(n)})))$$

باتوجه به مفروضات بالا، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۱. تعداد پارامترهای شبکه بالا را با ذکر جزئیات محاسبه کنید.
۲. برای فقط یک نمونه آموزشی، مقدار $\frac{\partial \text{Cost}}{\partial W_{ji}^A}$ و $\frac{\partial \text{Cost}}{\partial W_1^C}$ را با جزئیات محاسبه کنید.