



تمرین سری چهارم
درس یادگیری عمیق

نام مدرس: دکتر محمدی
دستیاران آموزشی مرتبط: آقای براتی – آقای فرهمند
مهلت تحویل: ۱۴۰۲/۰۲/۰۲

۱- یکی از شبکه‌هایی که برای رقابت با شبکه‌های همگشتی^۱ ارائه شد، شبکه‌های کپسولی^۲ بودند. این شبکه در مقاله [Dynamic Routing Between Capsules](#) معرفی گردید، ابتدا مقاله‌ی مربوطه را مطالعه کنید و به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) کپسول چیست و در این شبکه چگونه کار می‌کند؟

ب) شبکه‌های کپسولی برای رفع کدام محدودیت شبکه‌های همگشتی ارائه شدند؟

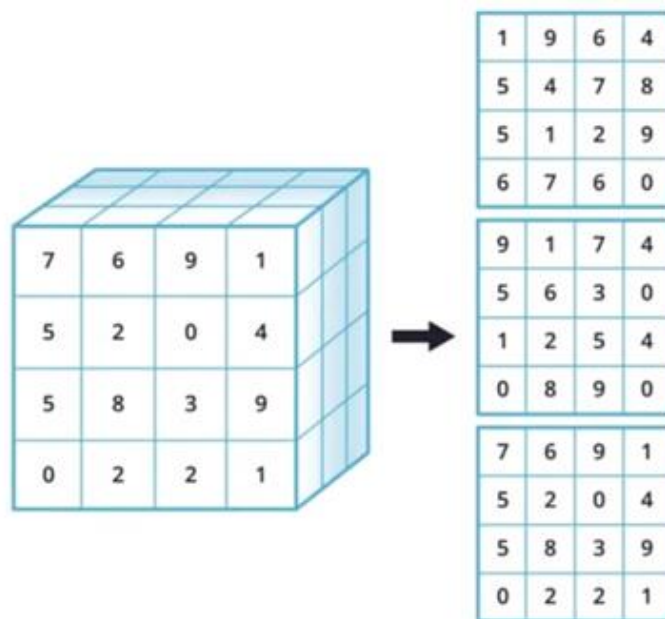
ج) شبکه‌های همگشتی را با شبکه‌های کپسولی مقایسه کنید.

همچنین می‌توانید از این [لینک](#) برای پاسخ دهی به این سوال کمک بگیرید.

۲- به سوالات زیر پاسخ دهید: (لطفا منابع خود را برای هر سوال ذکر کنید).

الف) دلیل استفاده از لایه‌های ادغام^۳ در شبکه‌های همگشتی چیست؟ استفاده از لایه‌های ادغام حداکثر^۴ و ادغام میانگین^۵ در کاربرد و نتیجه حاصل از خروجی با هم چه تفاوتی دارند؟

ب) فرض کنید خروجی نهایی یک شبکه‌ی همگشتی یک ماتریس سه بعدی با ابعاد ۴ در ۴ در ۳ می‌باشد. می‌خواهیم بر روی این ماتریس یک لایه ادغام ۲ در ۲ با گام^۶ ۲ اعمال کنیم، خروجی حاصل از این لایه ادغام را یکبار با لایه ادغام حداکثری و یک بار با لایه ادغام میانگین محاسبه کنید.



^۱ Convolutional Networks

^۲ Capsule Networks

^۳ Pooling Layer

^۴ Max Pooling Layer

^۵ Average Pooling Layer

^۶ stride



تمرین سری چهارم درس یادگیری عمیق

نام مدرس: دکتر محمدی

دستیاران آموزشی مرتبط: آقای براتی – آقای فرهنگ

مهلت تحویل: ۱۴۰۲/۰۲/۰۲

ج) با توجه به بخش ۷.۳ کتاب، مدل NiN را مطالعه نموده؛ سپس تعداد پارامترهای مدل های GoogLeNet، VGG، AlexNet و NiN را با یکدیگر مقایسه کنید. چگونه دو معماری شبکه NiN و GoogLeNet به طور قابل توجهی اندازه پارامترهای مدل را کاهش می دهند؟

۳- شبکه عصبی همگشتی زیر را در نظر بگیرید. در لایه های همگشتی مقادیر اولیه به ترتیب نشانگر تعداد کانال های خروجی (تعداد فیلترها) و اندازه فیلتر می باشد. فرض کنید ورودی یک تصویر رنگی با اندازه ۲۵۶ در ۲۵۶ است. اندازه خروجی و تعداد پارامترها را برای هر لایه به دست آورید.

Layer^۱: Conv (۶۴, (۳, ۳), stride=۱, padding='same')
 Layer^۲: [Dilated-Conv](#) (۳۲, (۵, ۵), stride=۲, dilation rate=۲, padding='valid')
 Layer^۳: Max-pool (size=(۲, ۲), stride=۲)
 Layer^۴: Conv (۱۲۸, (۳, ۳), stride=۱, padding='same')
 Layer^۵: Dilated-Conv (۶۴, (۵, ۵), stride=۲, dilation rate=۴, padding='valid')
 Layer^۶: Max-pool (size=(۲, ۲), stride=۲)
 Layer^۷: Conv (۲۵۶, (۳, ۳), stride=۱, padding='same')
 Layer^۸: Dilated-Conv (۱۲۸, (۵, ۵), stride=۲, dilation rate=۸, padding='valid')
 Layer^۹: Max-Pool (size=(۲, ۲), stride=۲)

۴- ورودی یک لایه همگشتی (X) با ابعاد ۳ در ۳ را در نظر بگیرید فیلتر F با ابعاد ۲ در ۲ روی ورودی X اعمال شده است. روی خروجی این لایه همگشتی، یک لایه ادغام میانگین سراسری^۷ اعمال می شود که خروجی نهایی یک عدد خواهد شد. فرض کنید که گرادیان تابع ضرر نسبت به خروجی نهایی برابر با یک شده است؛ با استفاده از الگوریتم پس انتشار^۸ خطای گرادیان نهایی این لایه همگشتی را به دست آورید. (برای انجام محاسبات خود، می توانید از این [لینک](#) استفاده کنید).

۱	۲	-۲
-۱	۵	۳
۳	۰	۱

ورودی X

-۱	۳
-۲	۰

فیلتر F

۵- نوت بوک پیوست شده در رابطه با جزئیات و نحوه کارکرد درونی شبکه های ConvNet و پیاده سازی و آموزش این شبکه ها است. بخش های مشخص شده در نوت بوک را کامل کنید.

لطفا سند قوانین انجام و تحویل تمرین های درس را مطالعه و موارد خواسته شده را رعایت فرمایید

موفق و سلامت باشید

^۷ Global Average Pooling (GAP)

^۸ Backpropagations