



تمرین سری دهم
درس پردازش تصویر

نام مدرس: دکتر محمدرضا محمدی
دستیاران آموزش مرتبط: اردلان قربانیان، وحید صلواتی

تاریخ تحویل: ۱۴۰۱/۰۹/۲۳

۱- در این [مقاله](#) یک روش برای استفاده از Wavelet در شبکه‌ی CNN ارائه شده است. با مطالعه‌ی این مقاله به سؤالات زیر پاسخ دهید: (۱۵ امتیاز)

i. مزیت استفاده از Wavelet در شبکه‌ی CNN چه می‌باشد و قادر به برطرف کردن چه مشکلی در شبکه می‌باشد؟

ii. در چه بخشی از شبکه و به چه صورت از Wavelet استفاده شده است؟ و چالش‌های پیاده کردن آن در شبکه چه بوده است؟

iii. به صورت خلاصه WaveCNets را توضیح دهید.

۲- تصور کنید که یک تصویر 7×7 داریم. با توجه به این تصویر به سؤالات زیر پاسخ دهید. ($\text{Stride} = 1$, Channels = 3) (۲۵ امتیاز)

الف) اگر این تصویر را با یک کرنل 7×7 کانوالو کنیم، خروجی چه ابعادی را خواهد داشت؟

ب) اگر این تصویر را با سه کرنل 3×3 در سه مرحله کانوالو کنیم، خروجی چه ابعادی خواهد داشت؟

ج) با توجه به نتایج بدست آمده از دو قسمت قبلی، در هنگام طراحی یک شبکه، به نظر شما استفاده از کدام موثرتر خواهد بود؟ مقایسه دو قسمت اول را از نظر تعداد پارامتر و کیفیت ویژگی‌های استخراج شده (عمیق یا سطحی بودن/خطی‌تر یا غیرخطی‌تر بودن) را انجام دهید.

۳- با توجه به تصاویر زیر، پاسخ قسمت‌های خواسته شده را محاسبه فرمائید. (۲۵ امتیاز + ۵ امتیاز)

برای محاسبه کانولوشن‌ها، سه بار لغزش (Slide) کرنل بر روی تصویر کفایت میکند. برای لغزش از سمت بالا-چپ شروع و به سمت راست-پایین حرکت کنید و محاسبات مربوط به سه لغزش اول را انجام دهید. (نیازی به استفاده از پدینگ نمی‌باشد).

۱۲	۵۲	۱۰	۵۴
۱۰۴	۲۳۵	۷۴	۹۶
۱۲	۱۲	۵۲	۲۲۲
۲۰۱	۳۲	۳۶	۳۵

B

۱۲	۵۲	۱۰	۵۴	۵۶
۱۰۴	۲۳۵	۷۴	۹۶	۷۲
۱۲	۱۲	۵۲	۲۲۲	۲۲۰
۲۰۱	۳۲	۳۶	۳۵	۳۵
۸۲	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵

A

الف) خروجی حاصل از کانولوشن تصویر A و کرنل زیر را، با در نظر گرفتن $\text{Stride} = 1$ محاسبه کنید.

۰	۰	۲
۰	۴	۱
۰	۱	۱۰

ب) خروجی حاصل از کانولوشن تصویر A و کرنل زیر را، با در نظر گرفتن $\text{Stride} = 2$ محاسبه کنید.

۰	۰	۲
۰	۴	۱
۰	۱	۱۰

ج) خروجی حاصل از ادغام حداکثری (Max Pooling) تصویر B را، با در نظر گرفتن $\text{Stride} = 2$ محاسبه کنید.

د) خروجی حاصل از ادغام میانگین (Average Pooling) تصویر B را، با در نظر گرفتن $\text{Stride} = 2$ محاسبه کنید.

ه) خروجی حاصل از ادغام سراسری میانگین (Global Average Pooling) تصویر A و B را محاسبه کنید.

(امتیازی) (برای حل این سوال میتوانید از این [لینک](#) استفاده کنید).

۴- فرض کنید یک شبکه‌ی CNN با معماری زیر داریم: (۳۵ امتیاز)

```
Input(shape=(128, 128, 3))
Conv2D(filters=32, kernel_size=(5,5))
Conv2D(filters=64, kernel_size=(5,5), strides=(2,2))
AveragePooling2D(pool_size=(10, 10))
Flatten()
Dense(units=32)
Dense(units=10)
```

حال با توجه به معماری بالا موارد خواسته‌ی زیر را محاسبه و پاسخ دهید:

الف) ابعاد ورودی و خروجی هر لایه را محاسبه کنید.

ب) تعداد پارامترهای قابل آموزش شبکه (Trainable params) را محاسبه کنید (محاسبات خود را یادداشت کنید).

ج) با استفاده از این [ابزار](#) و یا ابزارهای دیگر دیاگرام این شبکه را ترسیم کنید.

لطفا سند قوانین انجام تمارین را ملاحظه و رعایت فرمائید.

موفق و سربلند باشید