استاد درس: دکتر محمدرضا محمدی
دستیاران تمرین: کسرا شریعتی، مهرشاد فلاح
مهلت تحویل: ۱۴۰۵/۰۳/۰۸

تمرین سری ۴ام
مبانی بینایی کامپیوتر

بخش تئوری (۶۲ نمره)

۱. (۱۵ نمره)

۳ شبکه A و B و C به صورت زیر مفروض هستند به گونه‌ای که وزن کل‌شان یکسان است. آن‌ها را از نظر ابعاد خروجی، ظرفیت و توانایی یادگیری و تعداد محاسبات موازی و سری مقایسه کنید و استدلال‌های خود را بیان کنید:

(آ) شبکه A با ابعاد فیلتر ۵، عرض w و عمق d

(ب) شبکه B با ابعاد فیلتر ۳، عرض بیش از w و عمق d

(ج) شبکه C با ابعاد فیلتر ۳، عرض w و عمق بیشتر از d

۲. (۲۰ نمره)

در لایه کانولوشنی زیر موارد خواسته شده را محاسبه کنید:

- ورودی: $C_{in} = ۱۲۸, H = ۶۴, W = ۶۴$
- خروجی: $C_{out} = ۲۵۶$
- اندازه کرنل: $K = ۵ * ۵$
- اندازه stride: $S = ۲$
- اندازه padding: $P = ۲$

(آ) ارتفاع و عرض خروجی

(ب) تعداد کل پارامترهای قابل آموزش

(ج) تعداد کل عملیات‌ها برای یک بار forward_pass (FLOPs)

۳. (۱۲ نمره)

فرض کنید می‌خواهیم توصیفگر LBP با پارامترهای $P = ۸$ و $R = ۱$ را برای یک تصویر محاسبه کنیم. ماتریس شدت پیکسل‌ها در یک ناحیه ۵ در ۵ به صورت زیر است:

$$I = \begin{bmatrix} ۵۲ & ۵۵ & ۶۱ & ۵۹ & ۷۹ \\ ۶۲ & ۵۹ & ۵۵ & ۱۰۴ & ۹۴ \\ ۶۳ & ۶۵ & ۶۶ & ۱۱۳ & ۱۴۴ \\ ۶۴ & ۷۰ & ۷۰ & ۱۲۶ & ۱۵۴ \\ ۶۹ & ۷۳ & ۷۲ & ۱۲۲ & ۱۶۰ \end{bmatrix}$$

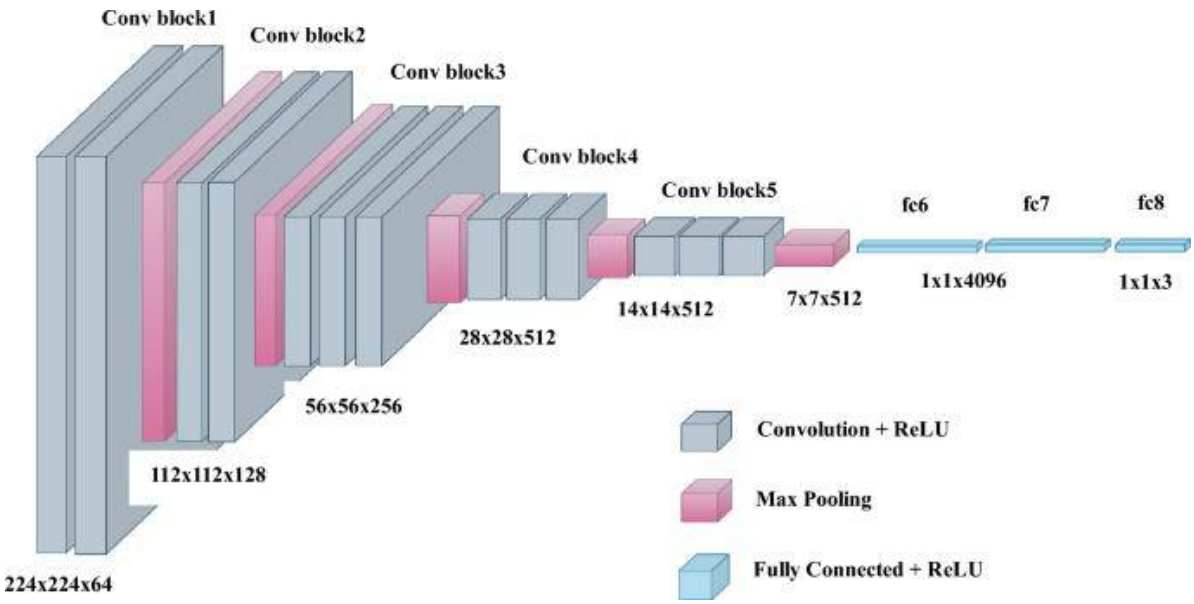
(آ) مقدار LBP را برای پیکسل مرکزی بدست آورید. (پیکسل ۶۶) ترتیب همسایه‌ها را از بالا چپ و در جهت ساعتگرد در نظر بگیرید.

(ب) کد باینری حاصل را به عدد ده‌دهی تبدیل کنید.

(ج) بررسی کنید آیا این الگو Uniform LBP است یا خیر.

.۴ (۱۵ نمره)

همانطور که در تصویر زیر مشاهده می‌شود، ورودی در طی لایه‌های یک شبکه کانولوشنی عرضش کم و عمق آن زیاد می‌شود.



(آ) علت این امر چیست؟

(ب) ابعاد فیلترها و طول گام‌ها (stride) در هر لایه از این شبکه را بنویسید.

بخش عملی (۵۰ نمره)

.۱ (۲۵ نمره)

در این سوال به بررسی تاثیر اندازه کرنل و تاثیر Pooling در شبکه‌های کانولوشنی می‌پردازیم. بخش‌های دارای ToDo را تکمیل کنید و به سوالات انتهایی نوتبوک پاسخ دهید.

.۲ (۲۵ نمره)

در این سوال به مقایسه بین MLP و CNN در دیتاست FashionMNIST می‌پردازیم. بخش‌های دارای ToDo را انجام دهید و به سوالات انتهایی نوتبوک پاسخ دهید.