

## به نام خدا

آزمون پایان ترم درس مبانی بینایی کامپیوتر

۱۴۰۱/۱۰/۲۸

نام و نام خانوادگی:

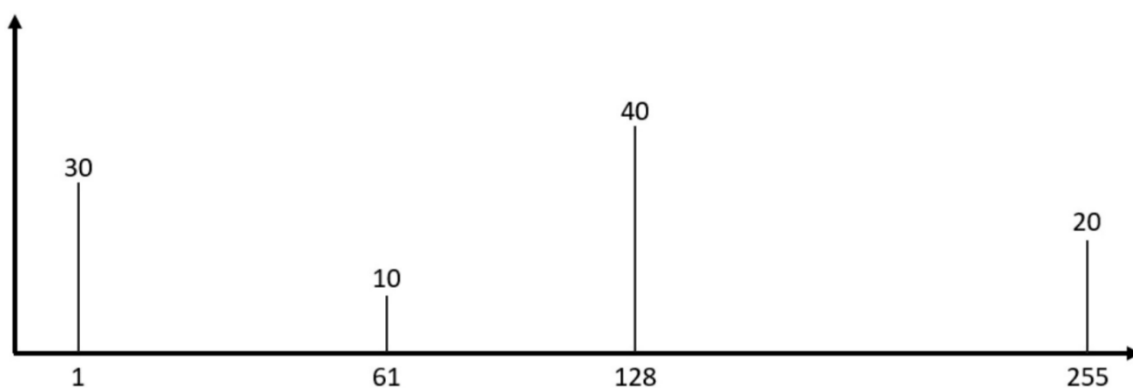
شماره دانشجویی:

زمان: ۱۰۰ دقیقه

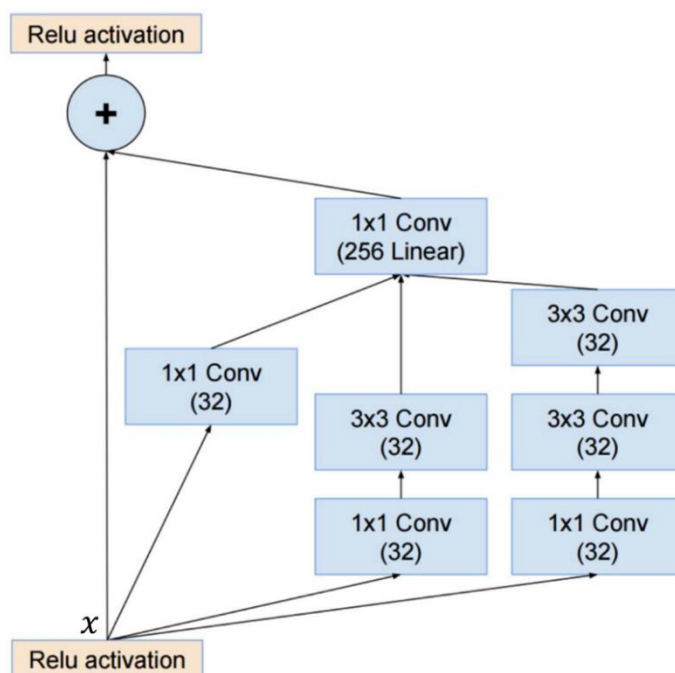
۱. فرض کنید هیستوگرام  $LBP_8^3$  یک تصویر  $10 \times 10$  به صورت شکل زیر باشد.

الف) اگر این تصویر به اندازه  $180^\circ$  درجه چرخانده شود و شدت روشنایی پیکسل‌های آن قرینه شوند ( $i \leftarrow 255 - i$ )، هیستوگرام  $LBP_8^3$  تصویر حاصل را محاسبه و رسم کنید.

ب) برای هر دو حالت، هیستوگرام  $LBP_8^3$  یکنواخت و مستقل از چرخش را محاسبه و رسم کنید.



۲. کد مربوط به زیر شبکه زیر را بنویسید (از  $x$  به بعد).



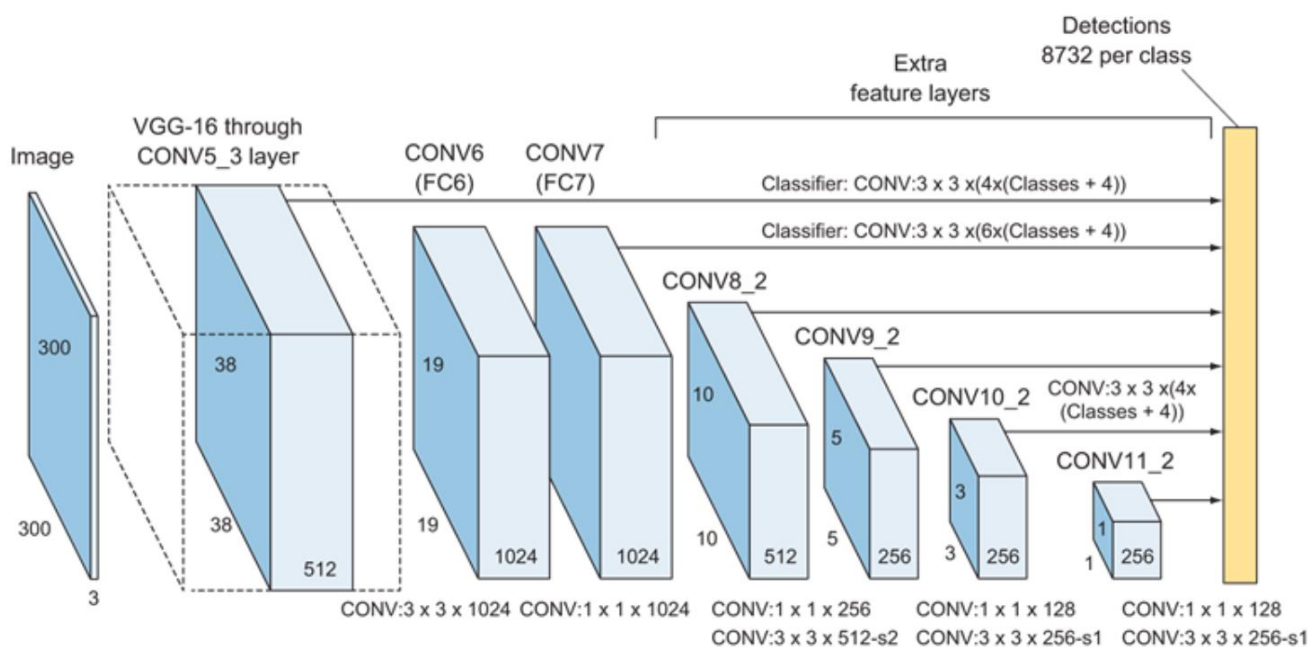
۳. یکی از اقدامات ساده برای بهبود عملکرد یک شبکه عمیق، نرمال سازی داده های ورودی است (منجر به یادگیری بهتر می شود). فرض کنید در آموزش مدل از نرمال سازی زیر استفاده کرده ایم:

$$x \leftarrow \frac{(x - 128)}{128}$$

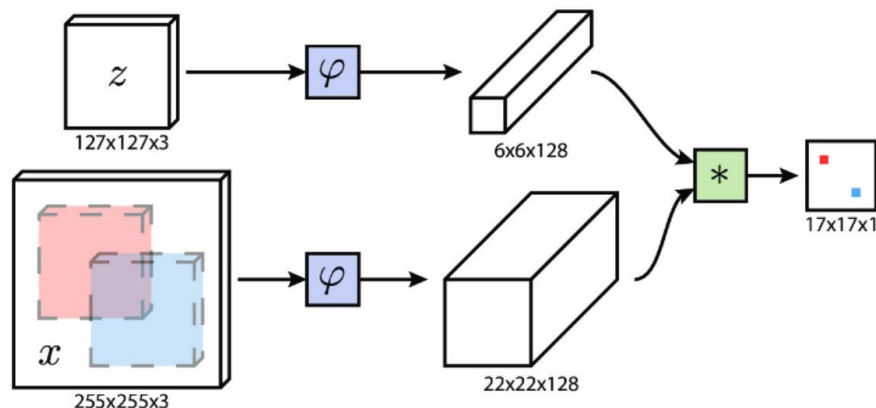
اجرای همین عملیات ساده در زمان تست برای یک تصویر بزرگ می تواند زمان قابل توجهی را صرف کند. می توان با تغییر وزن های لایه کانولوشنی نخست کاری کرد که دیگر نیازی به این عملیات به صورت جداگانه نباشد و نرمال سازی هم در همان لایه کانولوشنی انجام شود تا سرعت inference افزایش بیابد بدون آنکه دقت مدل تغییری نماید. فرض کنید لایه نخست دارای ۶۴ فیلتر کانولوشنی باشد که وزن های مربوط به یکی از این فیلترها به صورت زیر باشد. وزن های جدید این فیلتر را محاسبه کنید (وزن هایی که عملیات نرمال سازی و فیلتر فعلی را با هم انجام دهد).

$$w = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, b = 3$$

۴. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده است، در شبکه تشخیص اشیاء SSD تعداد ۸۷۳۲ ناحیه از تصویر ورودی با ابعاد ۳۰۰×۳۰۰ به عنوان ناحیه پیشنهادی بررسی می شود. در صورتیکه ابعاد تصویر ورودی این شبکه برابر با ۶۰۰×۵۰۰ باشد، تعداد ناحیه های مورد بررسی چه عددی خواهد بود؟



۵. در شکل زیر معماری SiamFC برای ردیابی اشیاء مشاهده می‌شود.



در جدول زیر هم معماری شبکه کانولوشنی مورد استفاده در آن آورده شده است. برای اجرای این شبکه چه تعداد عملیات ضرب مورد نیاز است؟

			Activation size		
Layer	Support	Stride	For exemplar	For search	Chans.
			$127 \times 127$	$255 \times 255$	$\times 3$
conv1	$11 \times 11$	2	$59 \times 59$	$123 \times 123$	$\times 96$
pool1	$3 \times 3$	2	$29 \times 29$	$61 \times 61$	$\times 96$
conv2	$5 \times 5$	1	$25 \times 25$	$57 \times 57$	$\times 256$
pool2	$3 \times 3$	2	$12 \times 12$	$28 \times 28$	$\times 256$
conv3	$3 \times 3$	1	$10 \times 10$	$26 \times 26$	$\times 192$
conv4	$3 \times 3$	1	$8 \times 8$	$24 \times 24$	$\times 192$
conv5	$3 \times 3$	1	$6 \times 6$	$22 \times 22$	$\times 128$

۶. در شبکه زیر به طور دقیق مشخص کنید کدام پیکسل‌های تصویر ورودی در خروجی نوروں‌های در مختصات (۳۰، ۳۰) موثر هستند (ورودی شبکه یک تصویر  $640 \times 480 \times 3$  است و خروجی آن یک ماتریس  $79 \times 59 \times 16$  است). مراحل محاسبات را به طور دقیق یادداشت کنید.

