

به نام خدا
تکلیف سری دوم یادگیری عمیق (تئوری)
نیمسال تحصیلی ۱۴۰۰-۰۱

۱- بیان کنید تحت چه شرایطی استفاده از Batch Normalization باعث خطای آموزش پایین می‌شود اما مدل در زمان تست عملکرد پایینی دارد؟ (۱ نمره)

۲- بیان کنید Batch Normalization چگونه مشکل Covariance Shift را حل می‌کند. (۱ نمره)

۳- در یک شبکه‌ی عصبی fully connected که دارای batch normalization در لایه‌ی پنهان است، ۱۰ نورون در لایه‌ی اول و ۳ نورون در لایه‌ی خروجی دارد. اگر ابعاد ورودی را ۵ در نظر بگیریم تعداد پارامترهای شبکه را بدست آورید. (۱ نمره)

۴- نقش γ و β را در batch normalization بیان کنید. (۱ نمره)

۵- توضیح دهید چرا در ابعاد بالا ما بیشتر باید نگران قرار نگرفتن در نقاط زینی باشیم تا قرار گرفتن در مینیمم‌های محلی. (۵.۱ نمره)

۶- صحیح و غلط بودن عبارات زیر را با ذکر دلیل بیان کنید:

- (الف) با اضافه نمودن مقدار ثابت به تمام ورودی‌های softmax احتمال خروجی‌ها تغییر می‌کند. (۵.۰ نمره)
(ب) در تابع فعال‌ساز softmax خطای آموزشی را می‌توان به صفر رساند. (۵.۰ نمره)
(ج) مشکل overflow در تابع فعال‌ساز softmax به دلیل بزرگ شدن مقدار $\exp(x)$ است. (۵.۰ نمره)

۷- برای شبکه‌ی نشان داده شده در جدول زیر اگر ورودی به صورت ۳ بعدی و با ابعاد $128 \times 128 \times 128 \times 1$ باشد جدول زیر را کامل کنید: (۳ نمره)

		Activation shape	#Parameter
	<i>input</i>		
1	<i>Conv1(filter size = 10, stride = 2, padding = 0, #filter = 200)</i>		
2	<i>Maxpooling(filter size = 2, s = 2)</i>		
3	<i>Conv2(filter size = 5, same, #filter = 100)</i>		
4	<i>Maxpooling(filter size = 2, s = 2)</i>		
5	<i>FC(#Neuron = 500)</i>		
6	<i>Softmax(#class = 5)</i>		

۸- شبکه‌ی overfeat چگونه می‌تواند اشیاء با ابعاد مختلف را تشخیص دهد. (۲نمره)

۹- با استفاده از شبکه‌ای با ساختار مشابه با شبکه‌ی Yolo مانند شکل زیر قصد داریم عملیات تشخیص شی را انجام دهیم. با توجه به شکل اندازه‌ی grid بر روی تصویر را بدست آورید و با فرض وجود دو anchor بیان کنید این شبکه به چه صورت آموزش می‌بیند. (۳نمره)

