



تمرین سری ششم  
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی  
دستیاران آموزشی مرتبط: نادری فرد، غیوری،  
میرآخوخلو

مهلت تحویل: ۱۴۰۳/۳/۱۲

۱- شبکه عصبی کانولوشنی زیر را در نظر بگیرید و به سوالات پاسخ دهید: (۲۵)

- ۱) Input(shape=(512, 512, 3))
- ۲) Conv2D(32, (9, 9), strides=2, padding='same', activation='relu')
- ۳) MaxPooling2D((4, 4), strides=4)
- ۴) Conv2D(64, (5, 5), strides=1)
- ۵) AveragePooling2D((2, 2), strides=2)
- ۶) Conv2D(128, (3, 3), strides=1, padding='valid', activation='relu')
- ۷) Conv2D(128, (3, 3), strides=1, padding='same', activation='relu')
- ۸) MaxPooling2D((2, 2), strides=2)
- ۹) Conv2D(512, (3, 3), strides=1, padding='valid', activation='relu')
- ۱۰) GlobalAveragePooling2D()
- ۱۱) Dense(1024)
- ۱۲) Dense(10)

الف) ابعاد خروجی و تعداد پارامترهای هر لایه را محاسبه کنید.

ب) تعداد اعمال ضرب و جمع در هر لایه که بر ورودی اعمال می شود را حساب کنید.

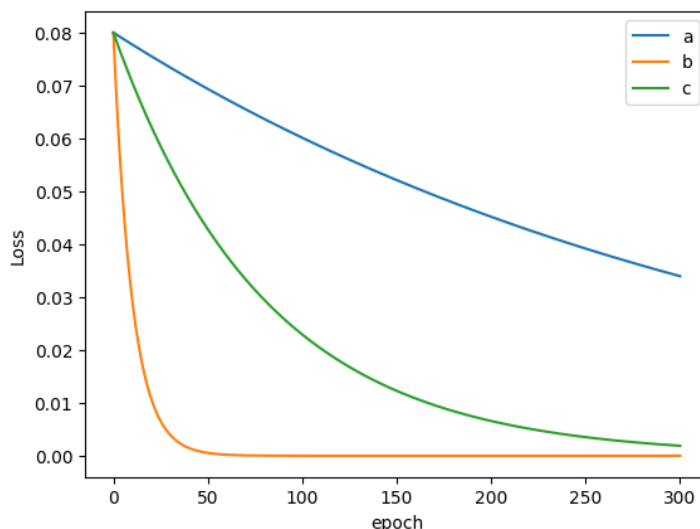
ج) اگر به جای لایه GAP از flatten استفاده شود تعداد پارامترهای شبکه چند برابر می شود؟

۲- تابع ضرر زیر را با مقدار اولیه ۲۰ برای X در نظر بگیرید (۵)

$$L = x^2 - 10x + e^{\dots\dots\dots}$$

اگر با نرخ یادگیری متفاوت مقدار X را طی یک مرحله با الگوریتم گرادیان کاهشی بروز رسانی کنیم، طبق شکل

زیر هر یک از مقادیر جدید X می تواند مربوط به کدام نمودار باشد؟ چرا؟



۱) X = 14

۲) X = 19.4

۳) X = 19.94

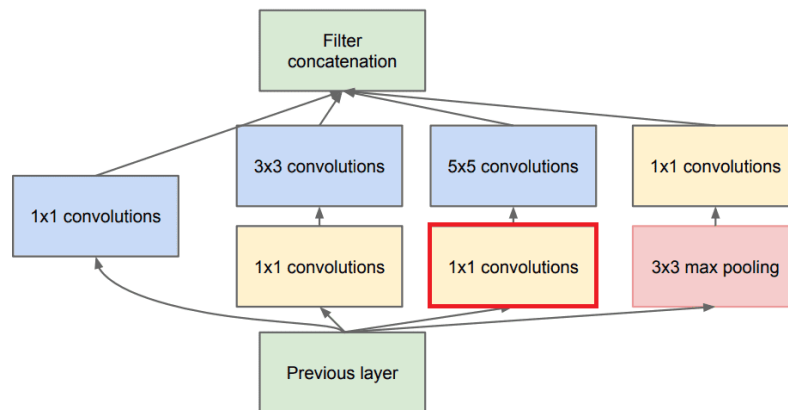


تمرین سری ششم  
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی  
دستیاران آموزشی مرتبط: نادری فرد، غیوری،  
میرآخورلو

مهلت تحویل: ۱۴۰۳/۳/۱۲

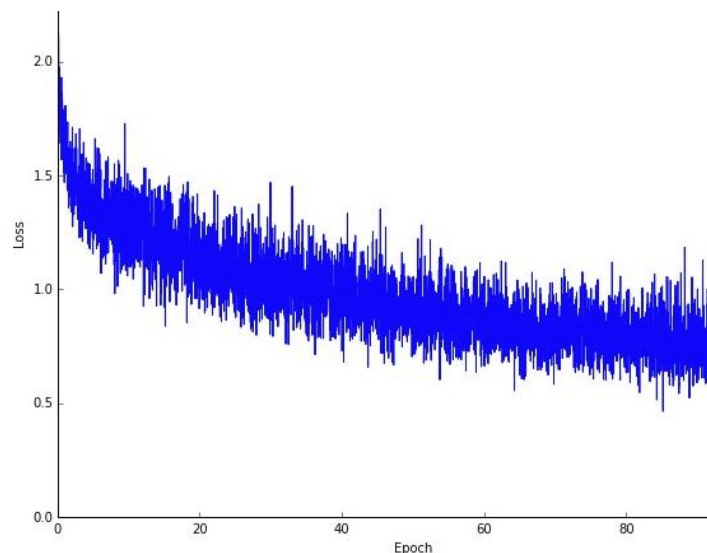
- ۳- در ماژول inception زیر اگر ابعاد ورودی (۱۲،۱۲،۳۲) باشد و تعداد فیلتر کانولوشن های  $۱ \times ۱$ ،  $۳ \times ۳$  و  $۵ \times ۵$  به ترتیب ۶۴، ۳۲ و ۱۲۸ باشد، ابعاد خروجی را بدست آورید. اگر تعداد فیلترهای کانولوشن مشخص شده را به ۲۵۶ تغییر دهیم ابعاد خروجی را حساب کنید. (۵)



- ۴- به سوالات زیر پاسخ دهید: (۱۰)

الف) اگر  $t$  تعداد نمونه های آموزشی،  $e$  تعداد دوره های آموزشی (epoch) و  $b$  را  $batch\_size$  در نظر بگیریم چند بار وزن های شبکه به روز رسانی می شوند؟

ب) به نظر شما نمودار زیر مربوط به Batch GD است یا mini-batch GD؟ توضیح دهید.





تمرین سری ششم  
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی  
دستیاران آموزشی مرتبط: نادری فرد، غیوری،  
میرآخوخلو

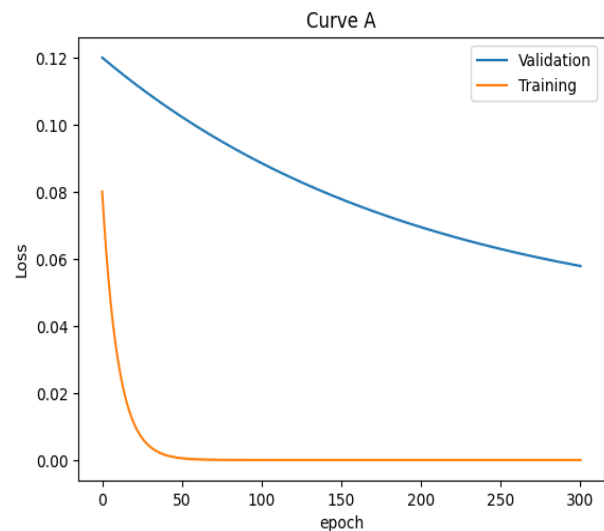
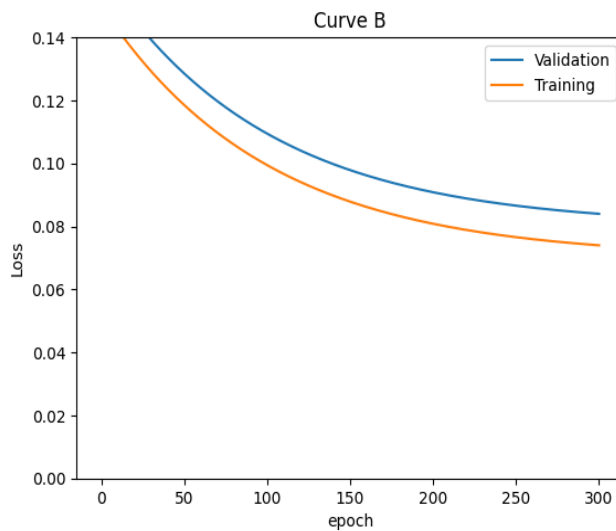
مهلت تحویل: ۱۴۰۳/۳/۱۲

د) هر يك از اعمال زیر را برای کدام نمودار پیشنهاد می دهید؟ چرا؟

۱. داده افزایی

۲. افزایش لایه های شبکه

۳. کاهش تعداد ویژگی های ورودی



۵- الف) کد  $LBP^1$  را برای پیکسل های غیر صفر تصویر بدست آورید. (۱۵)

.	.	.	.	.
.	۲۵۰	۲۰۰	۵۰	.
.	۱۸۰	۱۰۰	۸۰	.
.	۲۰۰	۴۰	۷۰	.
.	.	.	.	.

ب) اگر تمامی پیکسل های تصویر با عدد ثابت  $C > 0$  جمع شوند کد چه تغییری می کند؟ اگر ضرب شوند چطور؟



تمرین سری ششم  
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی  
دستیاران آموزشی مرتبط: نادری فرد، غیوری،  
میرآخوخلو

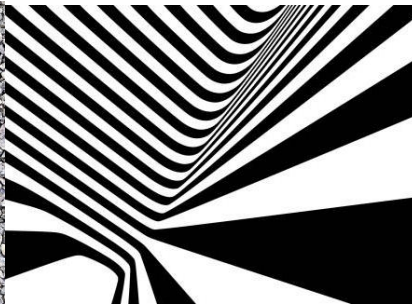
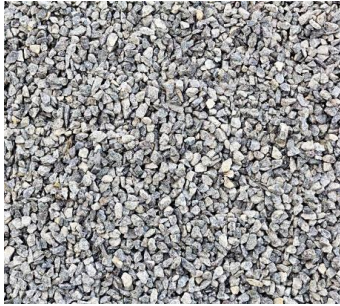
مهلت تحویل: ۱۴۰۳/۳/۱۲

ج) با ذکر دلیل هیستوگرام lbp هر یک از تصاویر زیر را مشخص کنید.

تصویر سوم

تصویر دوم

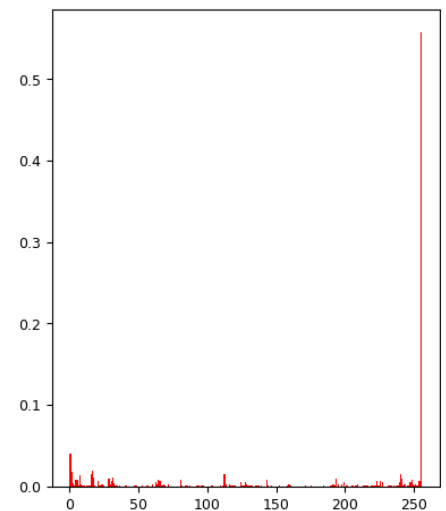
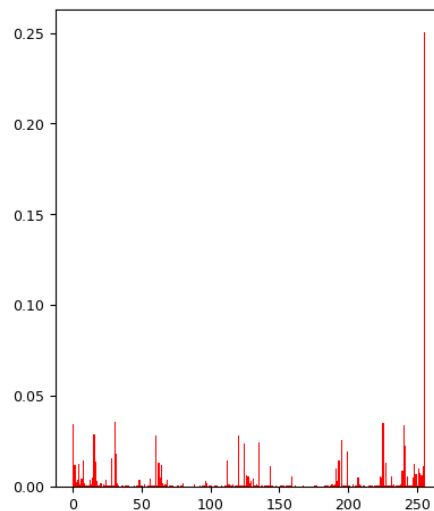
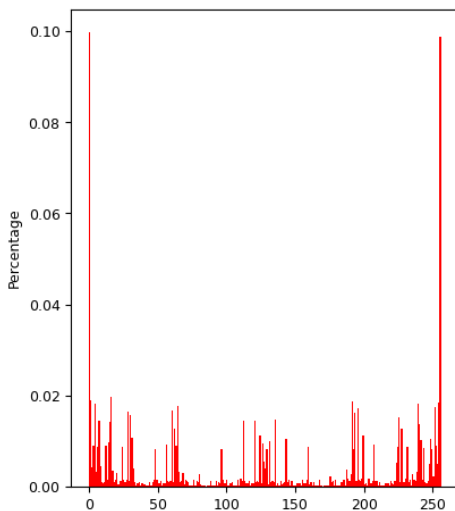
تصویر اول



A

B

C



۶- الف) به نوتبوک cats\_vs\_dogs مراجعه کنید. در این سوال قرار است یک شبکه CNN روی مجموعه داده cats\_vs\_dogs آموزش دهید. برای حل این سوال مجاز هستید از تمامی روش هایی که در کلاس تدریس شده است استفاده کنید. همچنین از تمامی روش هایی که می شناسید استفاده کنید تا حتی الامکان از بیش برآزش جلوگیری شود. در پایان دقت تست را گزارش کنید و همچنین نمودار loss و accuracy مربوط به train و validation را در حین آموزش رسم کنید. (۴۰)



تمرین سری ششم  
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی  
دستیاران آموزشی مرتبط: نادری فرد، غیوری،  
میرآخوخلو

مهلت تحویل: ۱۴۰۳/۳/۱۲

ب) به نوتبوک Transfer\_cats\_vs\_dogs مراجعه کنید. در این سوال به بخش قبل برمیگردیم اما این بار به جای آموزش یک شبکه از صفر، از یک مدل آماده InceptionV3 استفاده میکنید و تنها لایه آخر را متناسب با مسئله خود تغییر داده و آن را آموزش می دهید. نهایتاً دقت test را گزارش کنید.

۷- در این سوال قصد داریم به طبقه‌بندی تصاویر ارقام دست‌نویس مختلف از مجموعه داده MNIST با استفاده از توصیف‌گرهای شکل (Hu moments) و یک مدل یادگیری ماشین بپردازیم: (۲۰)

- ابتدا مجموعه داده MNIST را دانلود کنید. سپس یک زیرمجموعه از داده‌ها را که فقط شامل ارقام ۰، ۱ و ۲ است استخراج کنید.
- تصاویر را با نرمال‌سازی مقادیر پیکسل‌ها و در صورت لزوم تغییر اندازه آن‌ها پیش‌پردازش کنید.
- Hu moments را برای هر تصویر محاسبه کنید. Hu moments توصیف‌گرهای شکلی هستند که نسبت به تغییرات تصویر مانند انتقال، مقیاس و چرخش نامتغیرند.
- یک مدل یادگیری ماشین برای classification انتخاب کنید. و با داده آن را آموزش دهید. در انتها برخی از تصاویر و برجسته‌های پیش‌بینی‌شده آن‌ها را نمایش دهید.

لطفاً سند قوانین انجام و تحویل تمرین‌های درس را مطالعه و موارد خواسته شده را رعایت فرمایید.

موفق و سلامت باشید