



به نام خدا



دانشگاه تهران  
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر  
شبکه های عصبی و یادگیری عمیق  
تمرین extra سری دوم

نام و نام خانوادگی	فاطمه حقیقی
شماره دانشجویی	810195385
تاریخ ارسال گزارش	۴ خرداد ۱۳۹۹

## فهرست گزارش سوالات

3

سوال 1- محاسبه ی شاخص جدایی در لایه های شبکه ی cnn

## سوال 1 – محاسبه ی شاخص جدایی در لایه های شبکه ی cnn

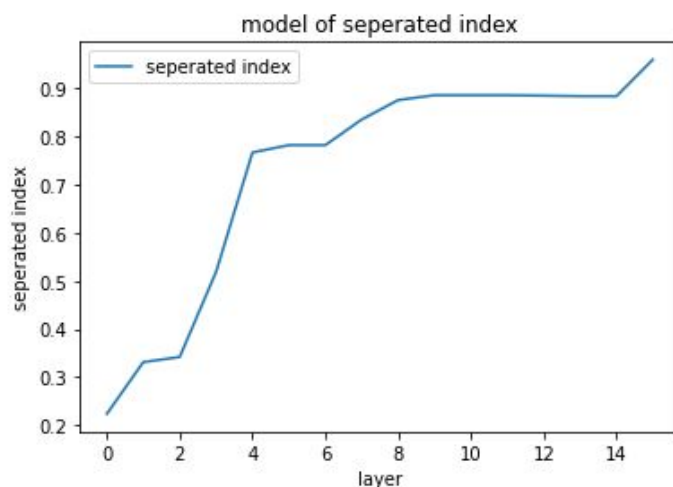
در این سوال برای محاسبه ی شاخص جدایی از روش دوم (روش ب) استفاده کردیم. در این روش ابتدا میانگین مربوط به داده های هر کلاس را بدست می آوریم. که در نتیجه ی آن به مراکز دسته مربوط به کلاس ها می رسیم. پس از آن داده ها را با میانگین های بدست آمده مقایسه می کنیم به عبارت دیگر بررسی می کنیم که هر داده از داده های تست به کدام مرکز دسته یا میانگین داده های هر کلاس نزدیک تر می باشد. اگر هر داده به مرکز دسته ی خود (کلاسی که به آن تعلق دارد) نزدیک باشد یعنی اختلاف کمتری با آن داشته باشد، می توان گفت این داده از بقیه ی داده ها جدا می باشد و تعداد این قبیل نقاط را می شماریم (به seperated index یک واحد اضافه می کنیم). و در نهایت آن را بر تعداد کل داده ها تقسیم می کنیم. عدد بدست آمده در ایده آل ترین حالت برابر با یک می باشد به این معنا که همه ی داده ها از هم جدا و هم کدام به مرکز دسته ی خود نزدیک تر می باشند.

پس از اجرای کد مربوط به این قسمت شاخص جدایی پس از هر لایه به صورت زیر می باشد:

```
new layer
for layer 0 seperated index is 0.22399049881235156
new layer
for layer 1 seperated index is 0.331353919239905
new layer
for layer 2 seperated index is 0.3418844022169438
new layer
for layer 3 seperated index is 0.5185273159144893
new layer
for layer 4 seperated index is 0.766270783847981
new layer
for layer 5 seperated index is 0.7814726840855107
new layer
for layer 6 seperated index is 0.7814726840855107
new layer
for layer 7 seperated index is 0.8346001583531275
new layer
for layer 8 seperated index is 0.8749802058590657
new layer
for layer 9 seperated index is 0.8850356294536817
new layer
for layer 10 seperated index is 0.8850356294536817
new layer
for layer 11 seperated index is 0.8850356294536817
new layer
for layer 12 seperated index is 0.8841646872525732
new layer
for layer 13 seperated index is 0.8830562153602534
new layer
for layer 14 seperated index is 0.8830562153602534
```

شکل ۱: شاخص جدایی پس از هر لایه

همچنین نمودار بدست آمده برای شاخص جدایی در لایه های شبکه ی cnn به صورت زیر می باشد:



شکل ۲: شاخص جدایی در شبکه ی cnn

همانطور که در شکل ۲ مشاهده می شود، این نمودار صعودی می باشد به عبارتی در لایه های جلوتر ( نزدیک تر به لایه ی خروجی) مقدار این شاخص بیشتر است و داده ها از هم جدا تر می باشند. علت این نتیجه گیری آن است که هر چه در شبکه ی cnn پیش می رویم، طی هر لایه تصاویر از نوعی فیلتر عبور می کنند به عبارت دیگر، بخش های غیر مهم و کم تکرار از تصاویر حذف می شوند و بخش های پر تکرار تصویر بیشتر مورد توجه قرار می گیرد به این ترتیب تصاویر فیلتر شده که ویژگی های پر تکرار آن ها برای تشخیص هویت آن مد نظر است بیشتر از پیش به مرکز دسته ی خود نزدیک هستند. پس می توان گفت هر چه در شبکه جلوتر می رویم، داده های مشابه به یکدیگر بیشتر نزدیک می شوند و داده های متفاوت ( نویز یا داده های مربوط به کلاس های دیگر) از یکدیگر دور می شوند.