



تمرین چهارم درس یادگیری ماشین

در این تمرین می بایست برنامه ای بنویسید که با استفاده از شبکه عصبی چند لایه حالات مختلف صورت افراد را تشخیص دهد. در واقع در اینجا از شبکه عصبی به عنوان یک شناساگر استفاده خواهد شد. هدف نهایی بدست آوردن ماکزیمم تعداد epoch ها و تعداد نرون های لایه میانه برای آموزش بهینه با کمترین خطا می باشد.

۱. ساختار داده ها

می توانید از داده ها در لینک ارائه شده در کتاب و یا فایل ضمیمه شده ، استفاده نمایید . داده های شامل ۶۲۴ تصویر در اندازه ۳۲*۳۰ می باشد که در کل شامل ۹۳۰ پیکسل خواهد بود. برای استفاده از این داده ها می توانید با استفاده از نامی که برای هر یک از تصاویر انتخاب شده مورد مد نظر برای دسته بندی را انتخاب نمایید . برای مثال می توانید هر یک از موارد ، عینک داشتن ، وجه صورت افراد و یا حالت چهره شاد داشتن را ، مورد بررسی قرار دهید . برای اینکه هر تصویر را به صورت داده ورودی شبکه در نظر بگیرید هر تصویر را به صورت ستونی ذخیره کنید. خروجی را نیز برای هر یک از داده ها ، با بررسی اسم آن (برای مثال عینک داشتن) به کمک دستور زیر مشخص نمایید:

```
if size(strfind(data(i).name, 'sunglasses')) > 0
    output(i) = 1;
else
    output(i) = 0;
end
```

در نهایت از ۶۲۴ داده حاصل ۵۵۰ تا به عنوان داده آموزشی در نظر بگیرید ، در هر گام نیز ۵۰ داده را نیز به عنوان داده ارزیاب در نظر گرفته و آموزش را مورد ارزیابی قرار دهید و در آخر نیز ۲۴ داده باقی مانده را به عنوان داده های تست در نظر بگیرید.

نرمال سازی داده های ورودی را نیز در داده ها فراموش نکنید.

۲. ساختار شبکه

ساختار شبکه، یک شبکه سه لایه با یک لایه پنهان حاوی چند نرون با تابع فعال ساز سیگموئید تک قطبی می باشد که در نهایت یک خروجی را برای تشخیص دو یا چند نوع کلاس بر اساس انتخاب شما در مورد تصاویر ، به کار می گیرد. در لایه ورودی ۹۶۰ ورودی وجود خواهد داشت که هر یک نشانگر یک وضعیت رنگ یک پیکسل در تصویر ورودی است. مقادیر لایه میانی نیز در ادامه در قالب تکرار روند آموزش و محاسبه ی کمترین خطای میانگین بدست خواهید آورد. برای مثال در مثال تشخیص عینک ، تک نرون خطی لایه ی خروجی نیز می تواند یکی از مقادیر صفر یا یک را اختیار کند که نشان دهنده داشتن یا نداشتن عینک در تصویر است.

۳. نحوه بدست آوردن بیشترین epoch بهینه

برای بدست آوردن بیشترین Epoch بهینه روند آموزش شبکه عصبی با داده‌های آموزشی و تست یکسان برای چند Epoch مختلف تکرار کنید و در هر تکرار خطای میانگین حاصله را با استفاده از دستور $mse()$ بر روی کل خطاها بدست آورده و ذخیره کنید. در پایان Epoch ی که کمترین میزان خطای میانگین را بدست می‌دهد برای آموزش نهایی انتخاب نمایید. برای این کار از تعداد ۵۰ epoch شروع کنید و با گام‌های ۵ یا ۱۰ به تعداد epoch ها اضافه نمایید و تغییرات آن را برای انتخاب مقدار بهینه بررسی کنید.

۴. نحوه بدست آوردن تعداد نرون های لایه میانی

برای بدست آوردن تعداد نرون های لایه میانی بهینه روند آموزش شبکه عصبی با داده‌های آموزشی و تست یکسان و تعداد تکرار بیشینه بدست آمده در قسمت قبل برای تعداد نرون های میانی مختلف تکرار نمایید و در هر تکرار خطای میانگین حاصله را ذخیره نمایید. در پایان تعداد نرون لایه میانی ای که کمترین میزان خطای میانگین را بدست می‌دهد برای آموزش نهایی انتخاب کنید و گزارش کنید.

۵. نحوه تحویل تمرین

تمرین را در روز مقرر در سایت دانشگاه آپلود نمایید. دقت کنید که پس تاریخ و ساعت مقرر شده، سامانه دانشگاه برای تمرین ارسالی شما تاخیر را درج خواهد کرد. تمرین فوق را با نرم افزار متلب پیاده سازی نمایید و دقت کنید که فایل اصلی متلب که اجرای اصلی برنامه شما روی آن قرار دارد، حتما با نام main ذخیره شده باشد. تمام فایل های مربوط به برنامه خود را در پوشه ای جداگانه به نام faceRecognition گذاشته و در کنار این پوشه گزارش خود را نیز قرار دهید.

موفق باشید

الهام رحیمی