

# گزارش تمرین سوم

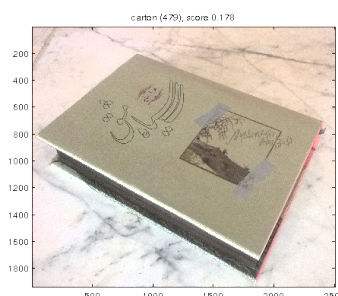
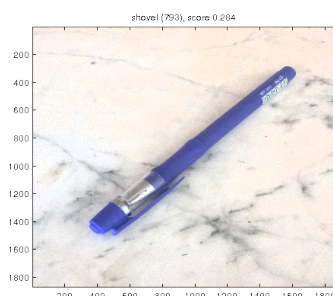
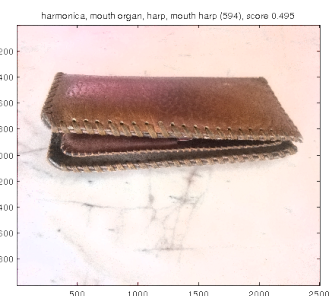
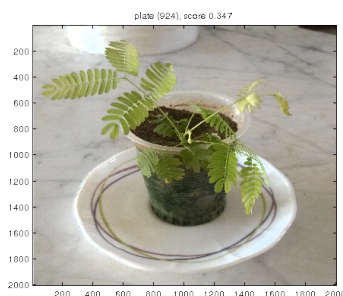
## طبقه‌بندی تصاویر با استفاده از GoogleNet و Convolutional Neural Network

داریوش حسن‌پور آده

۹۳۰۸۱۶۴

### ۱ قسمت ۱

بنده ۶ عکس از محیط اطراف گرفتم را به شبکه دادم و نتایج‌اش به صورت زیر بدست آمد.



که عکس اول (ردیف بالا، سمت راست) مربوط به «کیف پول» بنده می‌باشد که شبکه «سازدهنی» طبقه‌بندی است، عکس دوم مربوط به غروب خورشید که روی پل سی‌وسی پل گرفته شده است، که شبکه «دریاچه» طبقه‌بندی کرده است. عکس سوم مربوط به گیاهی است که در یک داخل یک زیراستکانی قرار داده شده است، که شبکه «بشقاب» طبقه‌بندی کرده است، عکس چهارم (ردیف پایین، سمت راست) مربوط به عکس بنده در ارتفاعات کوه‌ها می‌باشد، که شبکه «آسمان» طبقه‌بندی کرده است، عکس چهارم مربوط به یک کتاب شعرا از

«هوشنگ ابتهاج» می‌باشد که شبکه «مقوا» طبقه‌بندی کرده است و آخر مربوط به یک عدد خودکار می‌باشد که شبکه «بیل» طبقه‌بندی کرده است. همان‌طور که می‌بینیم به جز عکس آخر (خودکار) در مابقی عکس‌ها آنچه که شبکه طبقه‌بندی کرده است با آنچه که عکس‌ها بودند چندان هم بی‌ربط نیست، که نشان از خوب کار کردن شبکه‌ی GoogleNet می‌باشد.

## ۲ قسمت ۲

در این قسمت عکس‌هایی که برای طبقه‌بندی در نظر گرفته است، عکس‌های MRI مربوط به «مغز»<sup>۱</sup> و «زانو»<sup>۲</sup> می‌باشد که از موتور جستجوگر گوگل جمع‌آوری شده‌اند. همان‌طور که خواسته شده است ۸۰٪ از داده به صورت تصادفی به عنوان داده‌های آموزشی و ۲۰٪ مابقی را به عنوان داده‌های تست در نظر گرفته شدند. نتایج هر ۳ قسمت تکلیف در شکل زیر آمده است. همان‌طور که در شکل بالا مشاهده می‌شود به ازای هر

```
Loading 2 classes' images....[DONE]
Building 1-NN model....[DONE]
Testing the model...[DONE]
Confusion Matrix:
```

	pred_1	pred_2
real_1	17	1
real_2	2	12

```
Loading CNN data...[DONE]
Extracting features....[DONE]
Training MLP....[DONE]
Testing model....[DONE]
Confusion Matrix:
```

	pred_1	pred_2
real_1	19	0
real_2	0	13

```
Reducing deminsions from 50176 -> 1000....[DONE]
Training MLP....[DONE]
Testing model....[DONE]
Confusion Matrix:
```

	pred_1	pred_2
real_1	16	2
real_2	3	11

زیرقسمت (یعنی آموزش و ساخت مدل توسط «نزدیک‌ترین همسایه»<sup>۳</sup>)، استفاده از گوگل‌نت به عنوان استخراج کننده‌ی ویژگی و یک شبکه‌ی چندلایه و استفاده از PCA و یک شبکه‌ی چندلایه (داده‌های تست را با استفاده

<sup>۱</sup> ۶۲ عدد عکس

<sup>۲</sup> ۸۰ عدد عکس

<sup>۳</sup> K-NN where K = 1

از مدل بدست آمده تست کرده و Confusion Matrix آن را رسم کرده‌ایم. برای اینکه بتوانیم نتایج حاصل از PCA را با نتایج حاصل از گوگل نت مقایسه کنیم به تبعیت از ساختار شبکه‌ی گوگل نت عکس‌ها را از یک بردار  $50,176$  به یک بردار  $1000 \times 30 \times 1$  تایی کاهش دادیم و سپس توسط یک شبکه‌ی  $1000 \times 30 \times 1$  آموزش دادیم (همین ترکیب شبکه برای قسمت ۲.۲ تکلیف نیز در نظر گرفته شده است). همان‌طور که می‌بینیم شبکه‌ای که با توسط گوگل نت کاهش بعد داده شده است بدون خطا همه‌ی داده‌های تست را به درستی طبقه‌بندی کرده است در حالی که هم در نزدیک‌ترین همسایه و هم در PCA خطای طبقه‌بندی مشاهده می‌شود؛ که نشان می‌دهد گوگل نت می‌تواند کاهش بعد دهنده‌ی خوبی باشد.

خروجی شبکه‌ی چندلایه در هر دو قسمت ۲.۱ و ۲.۲ یک نورون بوده که برای کلاس یکی از دسته عکس‌ها مقدار هدف ۰ در نظر گرفته شده و برای دیگری ۱، در خروجی شبکه اگر بیشتر از ۰.۵ باشد ۱ در نظر گرفته می‌شود و اگر کمتر از ۰.۵ باشد ۰ در نظر گرفته می‌شود. در «نزدیک‌ترین همسایه» ۹٪ خطا، در «کاهش بعد با گوگل نت» ۰٪ خطا و در «کاهش بعد با PCA» ۱۵٪ خطا داشته‌ایم، همان‌طور که می‌بینیم «کاهش بعد توسط گوگل نت و طبقه‌بندی توسط MLP» حتی از «نزدیک‌ترین همسایه» نیز بهتر عمل کرده است.

## ۳ قسمت ۳

در این قسمت بنده عکس‌ها را دانلود کرده و برچسب‌های عکس‌های مرتبط با هر یک از عکس‌ها را استخراج کرده و سعی در ایجاد شبکه‌ای کانولشنی که بتواند بروی داده‌ها یادگیری انجام دهد کردم، کدهای مربوطه نوشته شده است (همراه مابقی تکلیف ارسال شده است) ولی نتوانستم ترکیبی صحیح برای شبکه بدست بیاورم و همش خطای

Matrix dimensions must agree.

میگیرم، هرکاری کردم نتوانستم ترکیب مناسبی بدون خطا بدست بیاورم - حتی با نویسندگان این کتابخانه بابت راهنمایی تماس گرفتم، ولی باز هم در نتوانستم ترکیب صحیحی بدست بیاورم!!!