

مقدمه

در این پروژه با استفاده از رده‌بند بردار پشتیبان^۱ اقدام به رده‌بندی کاراکترهای عددی و گزارش نتایج به دست آمده بر حسب معیارهای مختلف خواهید کرد.

مجموعه دادگان MNIST برای یادگیری و آزمون در این پروژه در نظر گرفته شده است که شامل تصاویری از کارکترهای عددی دست‌نویس است که به همراه برچسب‌هایشان در اختیار ما قرار داده شده است. این مجموعه دادگان به دو بخش آموزش^۲ و آزمون^۳ تقسیم شده است و از طریق لینک زیر قابل دسترسی است:

<http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>

تصاویر به صورت باینری ذخیره شده‌اند و ابتدا می‌بایست با توجه به توضیحاتی که در صفحه راهنمای مجموعه دادگان آمده، آن را کدگشایی کرده و سپس مقادیر عددی پیکسل‌ها را در سه حالت زیر به عنوان ورودی به رده‌بند بدهید:

۱- به صورت کامل

۲- کاهش ویژگی با استفاده از روش PCA به ۳۰ ویژگی

۳- کاهش ویژگی با استفاده از روش PCA به ۱۰۰ ویژگی

بعد از آموزش هر یک از رده‌بندها با سه روش ذکر شده، عملکرد آن‌ها را بر روی داده‌های آزمون آزمایش کرده و معیارهای زیر را گزارش کنید.

Test accuracy

Train accuracy

Confusion matrix

Precision

Recall

ROC (Receiver Operating Characteristic)

AUC (Area Under Curve)

راهنمایی:

با توجه به اینکه از ۱۰ برچسب مختلف در این دادگان استفاده شده، برای تبدیل این مسئله به یک مسئله رده‌بندی دو کلاسه، می‌توانید از تکنیک one vs. all استفاده کنید.

^۱ Support Vector Machine (SVM)

^۲ Train

^۳ Test

شرح پروژه

- ۱- رده بند SVM با کرنل خطی را آموزش دهید، معیارهای خواسته شده را گزارش کنید، تاثیر پارامتر C (Cost parameter) را در حالت PCA 30 ارزیابی و تحلیل کرده و جدول زیر را تکمیل کنید :

C	0.001	0.01	0.1	1	10	100
Train Accuracy						
Test Accuracy						

- ۲- رده بند SVM با کرنل RBF را آموزش دهید و معیارهای خواسته شده را گزارش کنید، تاثیر پارامتر گاما را در حالت PCA 30 ارزیابی و تحلیل کرده و جدول زیر را تکمیل کنید (مقدار پارامتر C را برابر با ۱ در نظر بگیرید)

gamma	0.1	1	10
Train Accuracy			
Test Accuracy			

- ۳- مقاله زیر را مطالعه کرده و به طور خلاصه روش پیشنهادی را توضیح دهید، سپس با استفاده از تابع کتابخانه‌ای LinearSVC و متد crammer_singer اقدام به رده‌بندی دادگان در حالت PCA100 کنید، نتیجه را با حالت one vs all مقایسه کنید.

<https://jmlr.csail.mit.edu/papers/volume2/crammer01a/crammer01a.pdf>

- ۴- بخش امتیازی: بخش شماره ۳ را بدون استفاده از توابع کتابخانه‌ای برای رده‌بندی پیاده‌سازی کنید و مقدار Test Accuracy را گزارش کنید.

نکات تکمیلی

- انجام پروژه به صورت گروهی مجاز نمی‌باشد.
- گزارش پروژه می‌بایست شامل توضیح تمام مراحل پیاده‌سازی و گزارش نتایج حاصل باشد.
- سوالات خود را می‌توانید در گروه تلگرامی درس از کمک مدرس مربوطه بپرسید و در صورت عدم دسترسی به تلگرام می‌توانید از طریق ایمیل زیر مطرح کنید.

aminbaybon@gmail.com

- پاسخ خود را در یک فایل فشرده که شامل یک نوت‌بوک (ipynb) و فایل گزارش پروژه (PDF) است، به فرمت زیر در سامانه ال ام اس ارسال کنید:

PJ1_YourStudentID_YourName.zip