

ماشین بردار پشتیبان (SVM)

در این تمرین برای دسته‌بندی ارقام دست نویس از مدل ماشین بردار پشتیبان (SVM) استفاده کنید. برای انجام این تمرین از مجموعه داده digits از سری مجموعه داده‌های داخل کتابخانه scikit-learn استفاده شود. SVM یک مدل قوی برای دسته‌بندی به شمار می‌رود، از همین جهت می‌خواهیم تفاوت بین این مدل را با مدل Logistic Regression که در تمرین پنجم با آن آشنا شدید بررسی کرده نتیجه دقت ناشی از این مدل را گزارش کنید. مانند تمرین سری پنجم در مدل SVM بایستی هر کلاس را به یک کلاس باینری تبدیل کنیم تا عمل دسته‌بندی به درستی انجام شود. لذا موارد زیر را انجام دهید:

موارد زیر را انجام دهید:

۱- مجموعه داده ارقام دست‌نویس را load کنید.

۲- اطلاعات مجموعه داده را نمایش دهید و شمای کلی آن را تفسیر کنید.

۳- داده‌های ویژگی و داده‌های هدف را جداسازی کنید.

۴- داده‌های آموزش و آزمون را جداسازی کنید. (۲۰٪ داده‌ها برای تست)

۵- مدل خود را بسازید.

نکته: برای ساخت مدل بایستی از مدل SVC در ماژول SVM از کتابخانه scikit-learn استفاده کنید. این مدل را با پارامترهای زیر ست کنید.

```
(kernel='linear', multi_class='crammer_singer', C=1e10)
```

۶- پارامترهای بالا را توضیح دهید.

۷- مدل خود را آموزش و دقت فاز آموزش و آزمون را گزارش کنید.

۸- ماتریس پراکنده‌گی را رسم کنید و آن را تحلیل کنید.

۹- در تمرین سری پنجم به هر کدام از دانشجویان از طرف حل تمرین یک عدد بین ۰ تا ۹ ارسال شده بود. همان عدد را مجدداً با استفاده از مدلی که آموزش داده شده دسته‌بندی کرده و آن را گزارش کنید. تحلیل خود را از نتیجه دسته‌بندی عدد توسط مدل خود را بنویسید.

۱۰- در نهایت تفاوت این مدل با Logistic Regression در نحوه دسته‌بندی عدد مربوطه بنویسید.

۱۱- نمره اضافه:

هسته مدل پیشنهادی `linear` می‌باشد. در این بخش از هسته `RBF` برای آموزش و تنظیم مدل استفاده کرده همچنین مقدار مناسب برای پارمتر `C` را با روش اعتبارسنجی پیدا کنید سپس نتیجه دسته‌بندی را با دو حالت قبلی مقایسه و گزارش کنید.

راهنما:

برای استفاده از مجموعه داده از قطعه کد زیر استفاده کنید.

```
from sklearn.datasets import load_digits
```

می‌توانید از کد زیر برای توصیف مجموعه داده استفاده کنید.

```
a = load_digits()
print(a['DESCR'])
```

با استفاده از قطعه کد زیر مدل خود را ساخته پارامترها را تنظیم و سپس مدل را آموزش دهید.

```
model = SVC(kernel='linear', multi_class='crammer_singer', C=1e10)
```

موفق باشید.