

# Опорные объекты

Данное задание основано на материалах лекций по методам опорных векторов.

## Вы научитесь:

- работать с методом опорных векторов (SVM)
- находить наиболее важные объекты выборки

## Введение

Метод опорных векторов (Support Vector Machine, SVM) — один из видов линейных классификаторов. Функционал, который он оптимизирует, направлен на максимизацию ширины разделяющей полосы между классами. Из теории статистического обучения известно, что эта ширина тесно связана с обобщающей способностью алгоритма, а ее максимизация позволяет бороться с переобучением.

Метод опорных векторов имеет еще одну особенность. Если преобразовать его оптимизационную задачу, то окажется, что итоговый классификатор можно представить как взвешенную сумму скалярных произведений данного объекта на объекты обучающей выборки:

По сути, алгоритм делает предсказания на основе сходства нового объекта с объектами обучающей выборки. При этом, как правило, далеко не все коэффициенты оказываются ненулевыми. Это означает, что классификация делается на основе сходства лишь с частью обучающих объектов. Такие объекты называются опорными.

## Реализация в Scikit-Learn

Метод опорных векторов реализован в классе `sklearn.svm.SVC`.

Основными параметрами этого класса являются коэффициент  $C$  и тип ядра `kernel`. В данной задаче мы будем использовать линейное ядро — для этого нужно задать значение параметра `kernel='linear'`. Индексы опорных объектов обученного классификатора хранятся в поле `support_`.

## Инструкция по выполнению

1. Загрузите выборку из файла `svm-data.csv`. В нем записана двумерная выборка (целевая переменная указана в первом столбце, признаки — во втором и третьем).
2. Обучите классификатор с линейным ядром, параметром  $C = 100000$  и `random_state=241`. Такое значение параметра нужно использовать, чтобы убедиться, что SVM работает с выборкой как с линейно разделимой. При более низких значениях параметра алгоритм будет настраиваться с учетом слагаемого в функционале, штрафующего за маленькие отступы, из-за чего результат может не совпасть с решением классической задачи SVM для линейно разделимой выборки.
3. Найдите номера объектов, которые являются опорными (нумерация с единицы). Они будут являться ответом на задание. Обратите внимание, что в качестве ответа нужно привести номера объектов в возрастающем порядке через запятую. Нумерация начинается с 1.

Ответ на каждое задание — текстовый файл, содержащий ответ в первой строчке. Обратите внимание, что отправляемые файлы не должны содержать перевод строки в конце. Данный нюанс является ограничением платформы Coursera. Мы работаем над тем, чтобы убрать это ограничение.