

Регрессия SVM

Как упоминалось ранее, алгоритм SVM довольно универсален: он поддерживает не только линейную и нелинейную классификацию, но также линейную и нелинейную регрессию. Прием заключается в инвертировании цели: вместо попытки приспособиться к самой широкой из возможных полосе между двумя классами, одновременно ограничивая нарушения зазора, регрессия SVM пробует уместить как можно больше образцов на полосе наряду с ограничением нарушений зазора (т.е. образцов *вне* полосы). Ширина полосы управляется гиперпараметром ϵ . На рис. 5.10 показаны две модели линейной регрессии SVM, обученные на случайных линейных данных, одна с широким зазором ($\epsilon = 1.5$) и одна с узким зазором ($\epsilon = 0.5$).

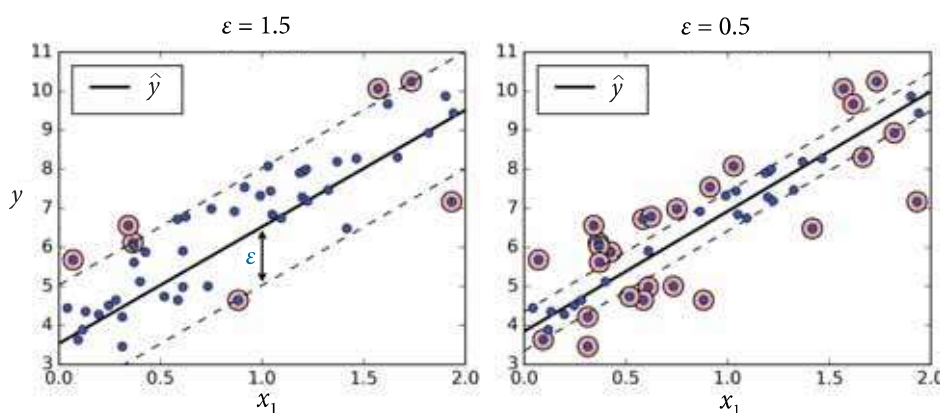


Рис. 5.10. Регрессия SVM

Добавление дополнительных обучающих образцов внутри зазора не влияет на прогнозы модели; соответственно, говорят, что модель *нечувствительна к ϵ* .

Для выполнения линейной регрессии SVM можно использовать класс `LinearSVR` из Scikit-Learn. Следующий код производит модель, представленную слева на рис. 5.10 (обучающие данные должны быть предварительно масштабированы и отцентрированы):

```
from sklearn.svm import LinearSVR
svm_reg = LinearSVR(epsilon=1.5)
svm_reg.fit(X, y)
```

Для решения задач нелинейной регрессии можно применять *параметрически редуцированную (kernelized) модель SVM* (“kernelization” иногда пере-

водят как “кERNELизация” — *примеч. пер.*). Например, на рис. 5.11 демонстрируется регрессия SVM на случайном квадратичном обучающем наборе, использующая полиномиальное ядро 2-го порядка. На графике слева производилось немного регуляризации (т.е. крупное значение C), а на графике справа — гораздо больше регуляризации (т.е. небольшое значение C).

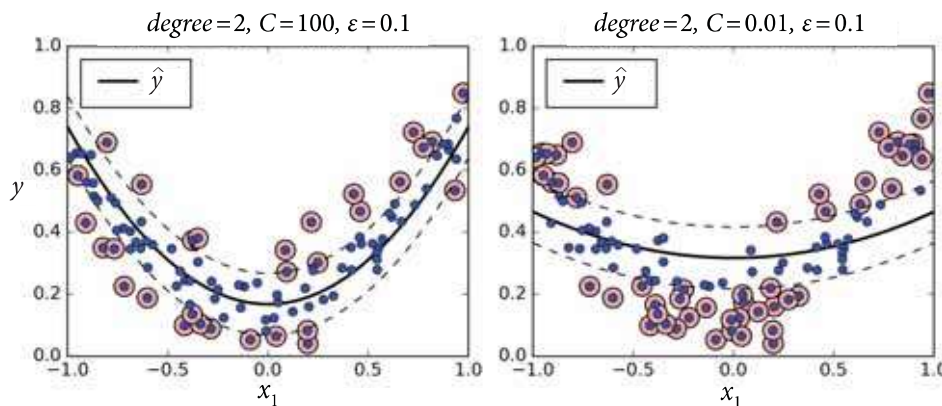


Рис. 5.11. Регрессия SVM, применяющая полиномиальное ядро 2-го порядка

Показанный ниже код порождает модель, представленную слева на рис. 5.11, с использованием класса `SVR` из Scikit-Learn (который поддерживает ядерный трюк). Класс `SVR` — это регрессионный эквивалент класса `SVC`, а класс `LinearSVR` — регрессионный эквивалент класса `LinearSVC`.

Класс `LinearSVR` масштабируется линейно с размером обучающего набора (подобно классу `LinearSVC`), в то время как класс `SVR` становится не в меру медленным, когда обучающий набор вырастает до крупного (подобно классу `SVC`).

```
from sklearn.svm import SVR

svm_poly_reg = SVR(kernel="poly", degree=2, C=100, epsilon=0.1)
svm_poly_reg.fit(X, y)
```



Методы SVM также могут применяться для выявления выбросов; за дополнительными сведениями обращайтесь в документацию Scikit-Learn.