



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Учебная практика Предсказание производной функции методами машинного обучения

5-19 февраля 2018

Студент: Григорьев Георгий Глебович

Руководитель: Исаев Илья Владимирович

257847@nuiitmo.ru

Цель: разработка ПО для предсказания значений производной заданной функции на отрезке.

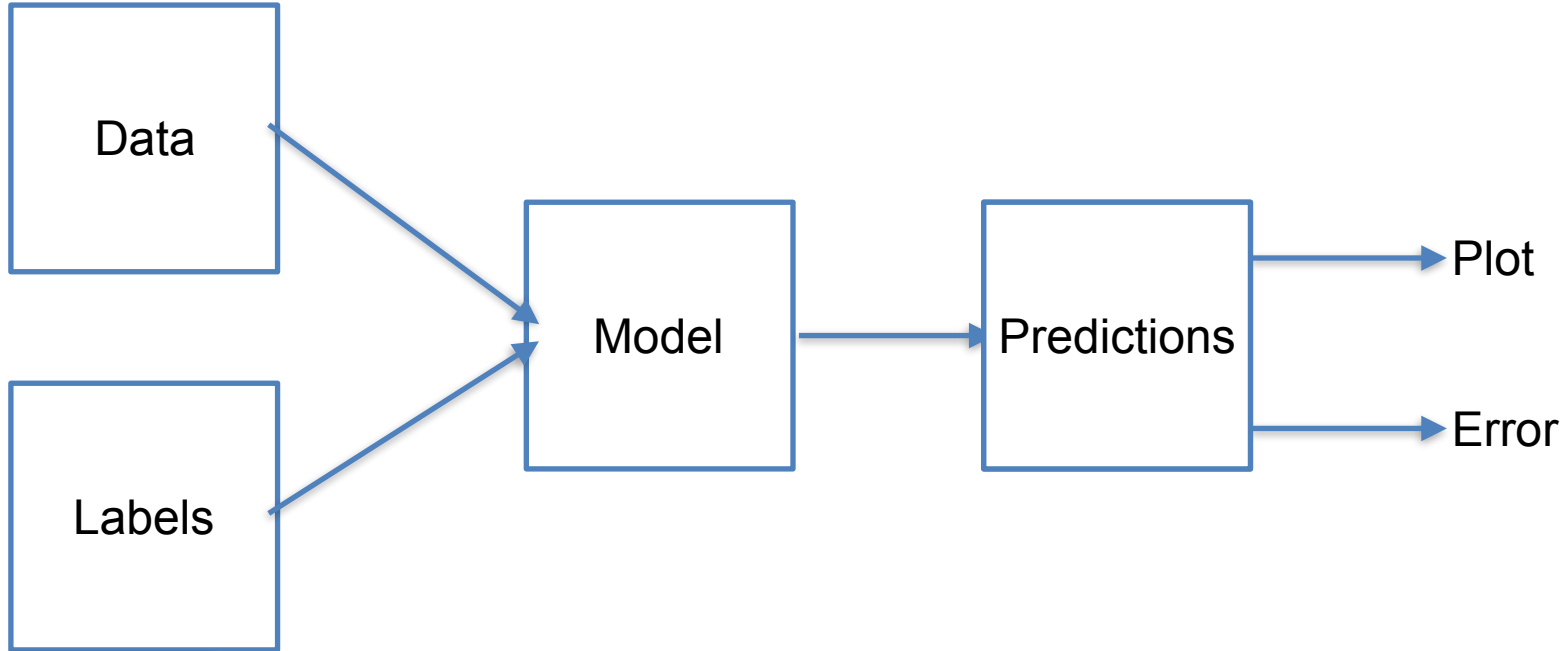
Задачи: Численное вычисление производной, предсказание различными моделями, показ графиков.

Решение: использование алгоритма
Линейной регрессии для предсказания.
На вход подается функция и отрезок
Для обучения численно подсчитывается
производная, предсказываются новые
значения.

Принцип работы

- ✓ Выбор функции или задание вручную
 - Выбор алгоритма
 - Линейная или полиномиальная регрессия
- ✓ Построение графиков
- ✓ Вывод среднеквадратичной ошибки результатов

Как проходит предсказание



Данные

$$data = f(X)$$

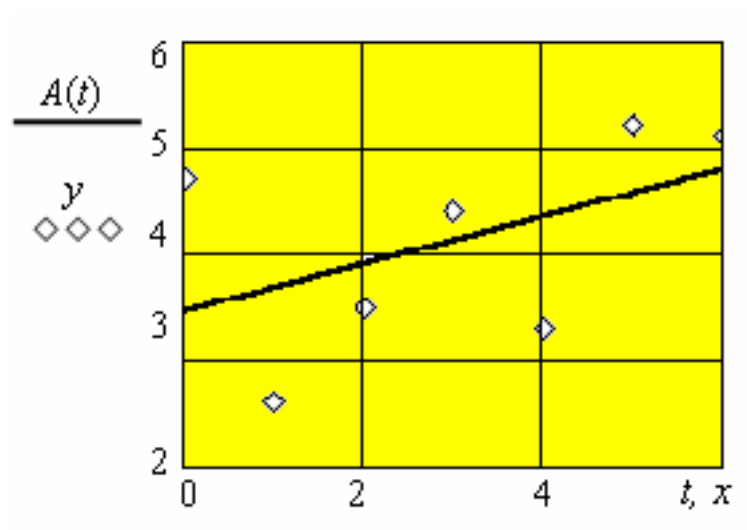
Производная численно

$$labels = \frac{df}{dx} \approx \frac{f(x + h) - f(x - h)}{2h}$$

Линейная регрессия

Используемая в статистике регрессионная модель зависимости зависимой переменной от другой или нескольких других переменных с линейной функцией зависимости.

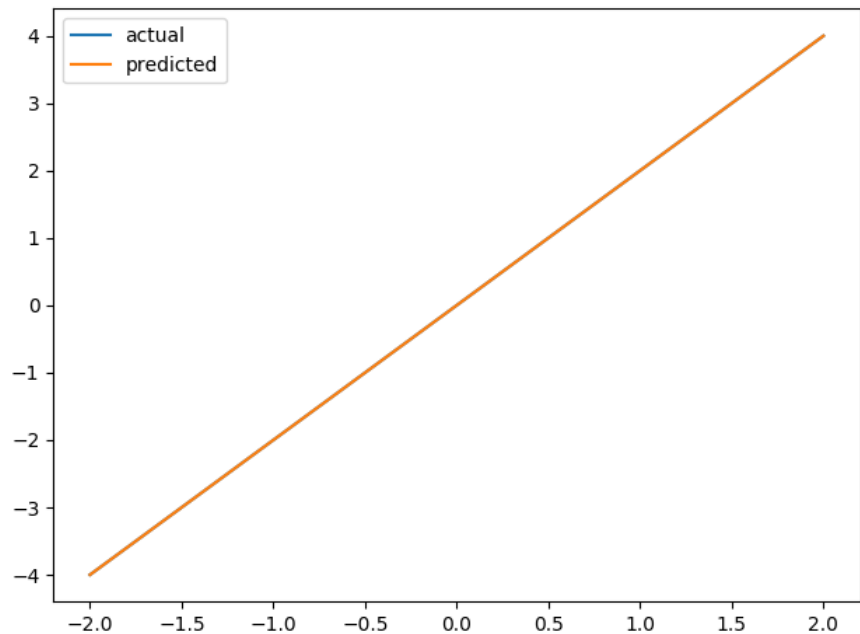
$$y = kx + b$$





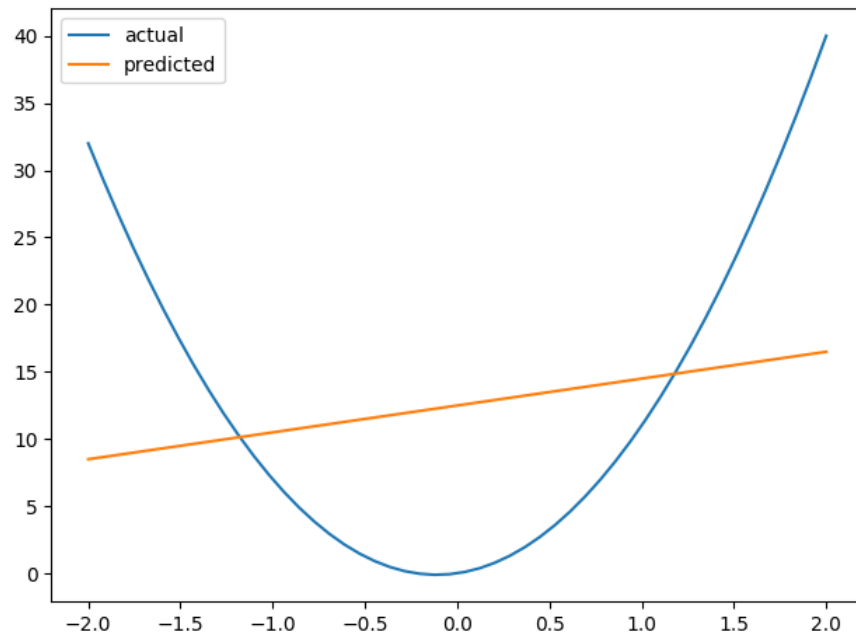
Результаты (линейная регрессия)

$$x^2$$



MSE: 8.82e-23

$$x^2 + 3x^3$$



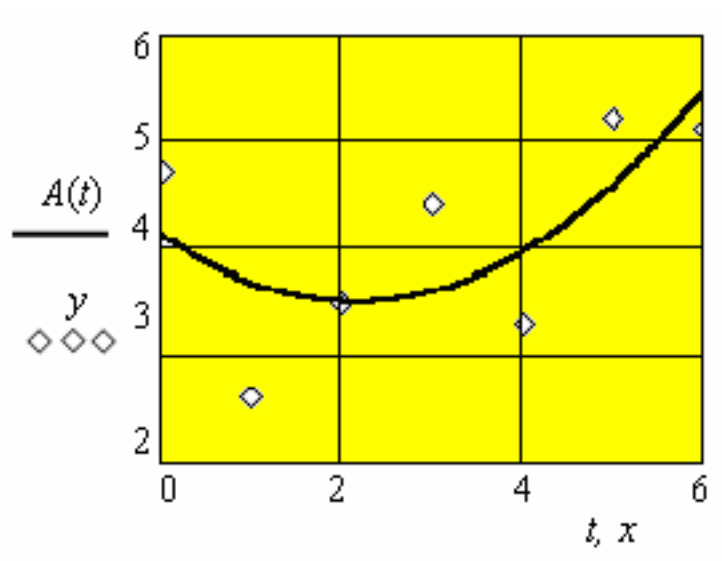
MSE: 124.64

Полиномиальная регрессия

Приближение данных (x_i, y_i) полиномом k -й степени

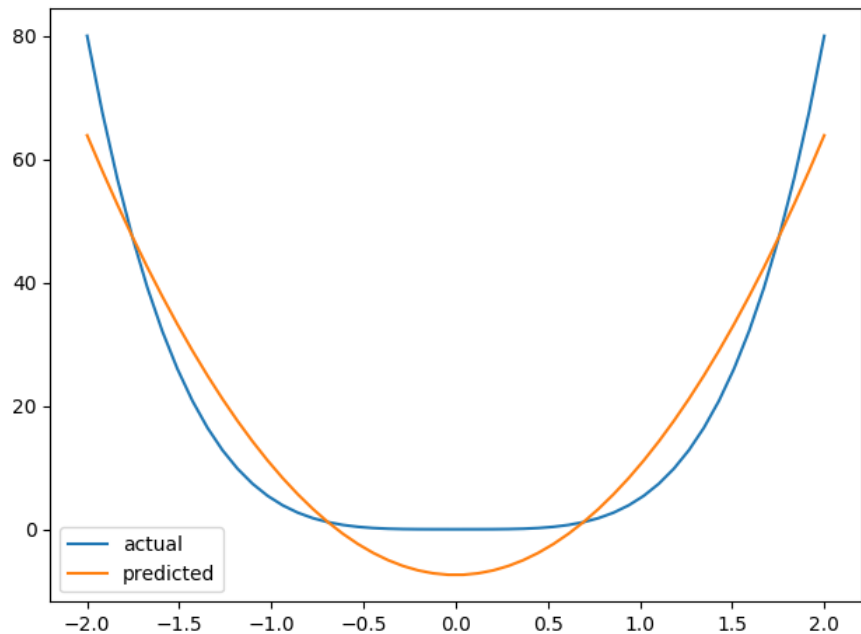
$$A(x) = a + b - x + c - x^2 + d - x^3 + \dots + h - x^k.$$

При $k = 1$ полином описывают прямой линией, при $k = 2$ – параболой, при $k = 3$ – кубической параболой и т.д. Как правило, на практике применяют $k < 5$.



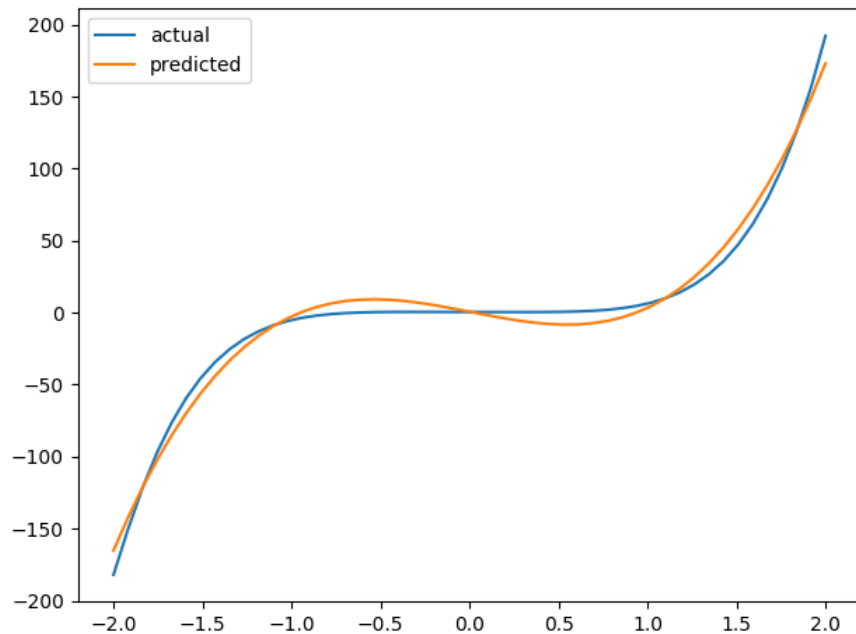
Результаты (полиномиальная регрессия)

$$x^5$$



MSE: 43.14

$$x^6 + \log(x)$$



MSE: 58.89

Выводы

- 1.Sympy
- 2.Scikit-learn
- 3.Matplotlib

1. Линейная регрессия может улавливать только линейные зависимости
2. Полиномиальная регрессия выступает в роли аппроксиматора
3. Идеальной точности добиться не получится

Можно попробовать другие модели,
напр. деревья решений

Спасибо за внимание!

www.ifmo.ru

IT'sMO *re than a*
UNIVERSITY