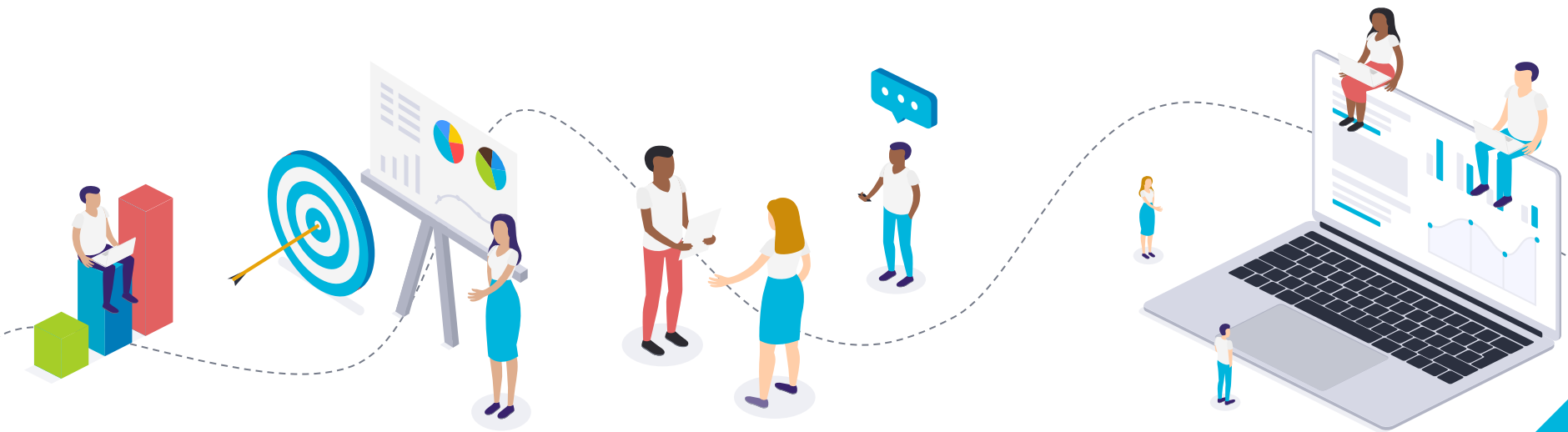


Программа профессиональной переподготовки «Технологии искусственного интеллекта, визуализации и анализа данных»



Логистическая регрессия

- Несмотря на название логистическая регрессия – это модель для решения задачи классификации, а не регрессии.

Для того, чтобы объяснить лежащую в основе логистической регрессии идею, введем формулу отношения шансов: $\frac{p}{1-p}$, где p обозначает вероятность положительного события ($y = 1$). Введем функцию $\text{logit}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right)$, которая принимает входные значения в диапазоне от 0 до 1 и трансформирует их в значения по всему диапазону вещественных чисел, которые можно использовать для выражения линейной связи между значениями признаков и логарифмами отношения шансов:

$$\text{logit}(p(y = 1|x)) = \omega_0 x_0 + \omega_1 x_1 + \dots + \omega_d x_d = \sum_{j=0}^d \omega_j x_j$$

$p(y = 1|x)$ – это условная вероятность, что отдельно взятый объект x принадлежит классу 1.

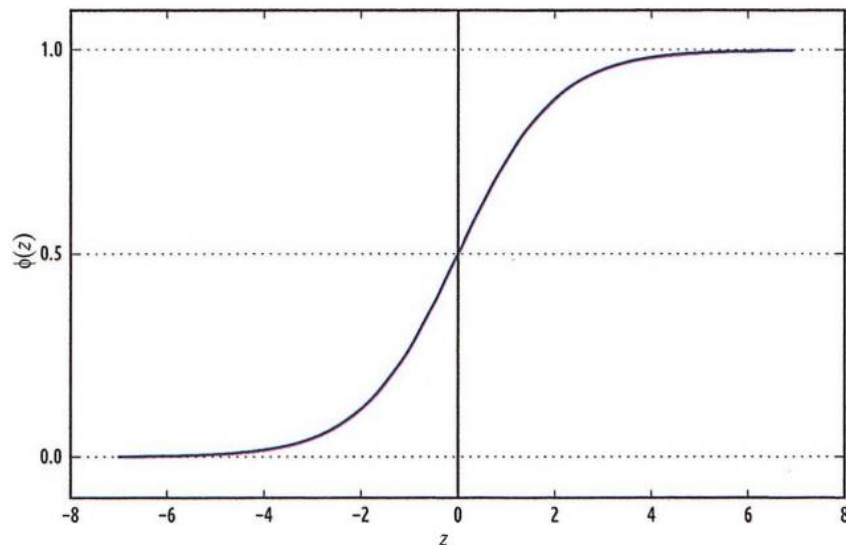
Логистическая регрессия

Нас интересует предсказание вероятности, что определенный объект принадлежит отдельно взятому классу, т.е. обратная форма функции logit. Функция $\varphi(z)$, обратная к logit, называется *логистической функцией* или *сигмой* (из-за ее характерной формы в виде латинской буквы S) и позволяет предсказывать вероятность того, что определенный объект принадлежит отдельно взятому классу:

$$\varphi(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}},$$
$$z = \omega_0 x_0 + \omega_1 x_1 + \dots + \omega_j x_j$$

$$\varphi(z) = p(y = i | x, \omega)$$

Предсказанная вероятность конвертируется в бинарный результат: $\tilde{y} = \begin{cases} 1, & \text{если } \varphi(z) \geq 0.5, \\ 0, & \text{если } \varphi(z) \leq 0.5. \end{cases}$



Логистическая регрессия в Scikit-learn

- Класс LogisticRegression – https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.linear_model.LogisticRegression.html
- В случае многоклассовой классификации используется стратегия one-vs-rest
- Параметр **penalty** – определяет регуляризатор (по умолчанию L_2)
- Параметр **C**: $C = \frac{1}{\lambda}$, λ – параметр регуляризации
- Метод [**predict_proba**](#) возвращает вероятности принадлежности к классам