

# Лекции по Машинному обучению

Конспекты

1 Семестр

# Оглавление

<b>Лекция 1</b>	<b>2</b>
1.1 Обучение с учителем	2
1.2 Методы машинного обучения	2
1.3 Instance-based learning. Lazy learning	2
1.3.1 kNN	2
1.3.2 Взвешенный kNN	2

# Лекция 1

## 1.1 Обучение с учителем

Имеем входные данные  $X$ , и набор соответствующих меток  $Y$ . Т.е. наши данные это набор пар  $(x_0, y_0), \dots, (x_n, y_n)$ . Целевая функция  $f : X \rightarrow Y$ . Приближаем функцию (гипотезу)  $h : X \rightarrow Y$  к целевой.

**Обозначение.** Данные  $D = [\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_n]$ . Вектор  $\mathbf{x}_1 = [x, x_2, \dots, x_m]$ .

## 1.2 Методы машинного обучения

- Обучение с частичным привлечением учителя (semi-supervised learning). Используем неразмеченные данные для лучшей производительности.
- Активное обучение (active learning). Можем попросить больше данных, но не бесплатно.
- Обучение с подкреплением (reinforcement learning)

## 1.3 Instance-based learning. Lazy learning

$$h(x; d) = \operatorname{argmax}_{y \in Y} \underbrace{\sum_{x_i \in D} [y_i = y] w(x_i, x)}_{\Gamma_y(x)}$$

где  $w(x_i, x)$  – вес  $x_i$  для  $x$ ,  $\Gamma_y(x)$

**Обозначение.**  $[\cdot]$  – индикатор 0 или 1.

### 1.3.1 kNN

к ближайших соседей.

- $w(x_i, x) = 1$  – если  $x_i$  один из  $k$  ближайших соседей
- $w(x_i, x) = 1$  – если  $\rho(x_i, x) < R$

Как находить оптимальное  $k$ . Leave-on-out:

$$\text{LOO}(k, D) = \frac{\sum_{x_i \in D} [h(x_i, D \setminus \{x_i\}, k) \neq y_i]}{|D|}$$

### 1.3.2 Взвешенный kNN

Можем использовать разные функции в качестве веса  $w$ .

$$w_i = \left[ \frac{r - \rho(x_i, x)}{r} \right]_+$$

**Обозначение.**  $[\cdot]_+ = \max(\cdot, 0)$

$$w_i = q^{-\rho(x, x_i)}$$

Методу окна Парцена (Parzen)

$$w(x, x_i) = K \left( \frac{\rho(x, x_i)}{r} \right) \quad w(x, x_i) = K \left( \frac{\rho(x, x_i)}{\rho(x, x_j)} \right)$$

где  $x_j - k + 1$  сосед