

Анализ выживаемости

Е. В. Батарин

Московский физико-технический институт

27 марта 2025 г.

Слайд об исследованиях

Исследуется проблема анализа выживаемости абонентов

Цель исследования —

предложить метод

Требуется предложить

- 1) метод,
- 2) метод,
- 3) метод

Решение

Для

Постановка задачи анализа выживаемости

$\mathcal{T} = \{0, \dots, T_{\max}\}$ - дискретное время

$\mathcal{K} = \{\emptyset, 1, \dots, K\}$ - множество событий

$\tau^i = \min(T^i, C^i) \in \mathcal{T}$ - право-цензурированные отсчеты времени

$\mathcal{X}^i(t) = \{\mathbf{x}^i(t_j^i) : 0 \leq t_j^i \leq t \text{ for } j = 1, \dots, J^i\}$ - вектора признаков

$\mathcal{D} = \{(\mathcal{X}^i, \tau^i, k^i)\}_{i=1}^N$ - обучающая выборка

$$F_{k^*}(\tau^*|\mathcal{X}^*) = P(T \leq \tau^*, k = k^*|\mathcal{X}^*, T > t_{j^*}^*)$$

$$= \sum_{\tau \leq \tau^*} P(T = \tau, k = k^*|\mathcal{X}^*, T > t_{j^*}^*).$$

Функция распределения для события k^*

$$S(\tau^*|\mathcal{X}^*) = P(T > \tau^*|\mathcal{X}^*, T > t_{j^*}^*)$$

$$= 1 - \sum_{k \neq \emptyset} F_k(\tau^*|\mathcal{X}^*).$$

Функция выживания

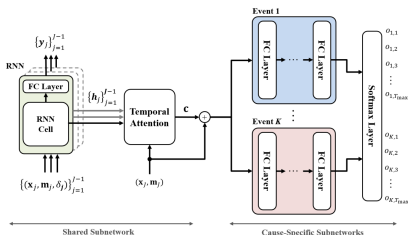
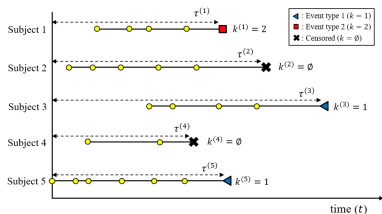


Рис.: Пример цензурирования

Рис.: Архитектура модели

Предложенный метод ...

Заданы

- 1) ...,
- 2)

Параметрические семейства:

$$\mathfrak{F} = \{\mathbf{f} | \mathbf{f} = \text{softmax}(\mathbf{v}(\mathbf{x})/T), \quad \mathbf{v} : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^K\},$$

$$\mathfrak{G} = \{\mathbf{g} | \mathbf{g} = \text{softmax}(\mathbf{z}(\mathbf{x})/T), \quad \mathbf{z} : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^K\},$$

где

Функция ошибки

$$\mathcal{L}(\mathbf{g}) = - \underbrace{\sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^K y_i^k \log \mathbf{g}(\mathbf{x}_i) \Big|_{T=1}}_{\text{исходная функция потерь}} - \underbrace{\sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^K \mathbf{f}(\mathbf{x}_i) \Big|_{T=T_0} \log \mathbf{g}(\mathbf{x}_i) \Big|_{T=T_0}}_{\text{слагаемое дистилляции}},$$

где

Оптимальная модель выбирается из класса, $\hat{\mathbf{g}} = \arg \min_{\mathbf{g} \in \mathfrak{G}_{\text{cl}}} \mathcal{L}(\mathbf{g})$.

¹Lopez-Paz D., Bottou L., Scholkopf B., Vapnik V. Unifying distillation and privileged information // ICLR, 2016.

²Hinton G., Vinyals O., Dean J. Distilling the knowledge in a neural network // NIPS, 2015.

Анализ предложенного метода ...

На графике показана зависимость значения параметров w_i в зависимости от параметра l_1 -регуляризации C .
С увеличением параметра регуляризации C число ненулевых параметров w_i уменьшается.

Выводы

1. Предложен
2. Доказаны теоремы ...,
— ...,
—
3. Предложен метод ...
— ...,
—
4. Предложены методы ...
— ...,
—
5. Предложена вероятностная интерпретации