

Стохастическая постановка задачи формирования теста заданного уровня сложности с минимизацией квантили времени выполнения

Е.В.Королев Г.А.Туманов

Московский авиационный институт (НИУ)

3 ноября 2021 г.

План презентации

Стохастическая
задача формирования
теста

Королев
Егор,
Туманов
Георгий

Введение

Постановка
задачи

Численный
эксперимент

Заключение

1 Введение

2 Постановка задачи

3 Численный эксперимент

4 Заключение

Введение

Стохастическая
задача формирования
теста

Королев
Егор,
Туманов
Георгий

Введение

Постановка
задачи

Численный
эксперимент

Заключение

LMS

С переходом на дистанционное образование активно развиваются системы управления обучением (LMS)

Способ повышения качества дистанционного образования

Применение анализа данных в LMS может повысить качество дистанционного образования

За счет чего повышактся качество?

Сложность заданий оценивается экспертами, либо программно. Происходит адаптация контента под оцениваемый уровень знаний пользователя

Постановка задачи

Стохастическая
задача формирования
теста

Королев
Егор,
Туманов
Георгий

Введение

Постановка
задачи

Численный
эксперимент

Заключение

Логнормальная модель Ван дер Линдена

Пусть $Z = (z_1, \dots, z_I)$ – вектор заданий

Ван дер Линден предположил, что логарифм времени T_j^i (время ответа j -го пользователя на i -ю задачу) состоит из 3-х компонент:

- μ – общая составляющая для всех пользователей и задач;
- β_i – индивидуальная сложность i -й задачи;
- τ_j – особенности j -го пользователя, решающего задание.

Модель имеет вид:

$$\ln T_j^i = \mu + \beta_i + \tau_j + \varepsilon_{ij}, \quad (1)$$

где $\varepsilon_{ij} \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2)$ – независимые СВ

Постановка задачи

Стохастическая
задача формирования
теста

Королев
Егор,
Туманов
Георгий

Введение

Постановка
задачи

Численный
эксперимент

Заключение

Оценки параметров модели

Из ММП можно получить оценки модели:

$$\hat{\mu} = \frac{1}{I \cdot J} \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I \ln t_j^i, \quad \hat{\beta}_i = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \ln t_j^i - \hat{\mu}, \quad \hat{\tau}_j = \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I \ln t_j^i - \hat{\mu}, \quad (2)$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{I \cdot J} \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I \left(\ln t_j^i - \hat{\mu} - \hat{\beta}_i - \hat{\tau}_j \right)^2 \quad (3)$$

Постановка задачи

Стохастическая
задача формирования
теста

Королев
Егор,
Туманов
Георгий

Введение

Постановка
задачи

Численный
эксперимент

Заключение

Плотность вероятности логнормального распределения

Таким образом, из модели (1) и с учетом оценок (2), (3) в качестве модели времени ответа пользователя на задание можно выбрать модель логнормального распределения с плотностью вероятности:

$$f(x, \tau_j, \beta_i, \sigma) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left[\frac{\ln x - (\hat{\mu} + \hat{\beta}_i + \hat{\tau}_j)}{\hat{\sigma}} \right]^2 \right\} \quad (4)$$

Численный эксперимент

Стохастическая
задача формирования
теста

Королев
Егор,
Туманов
Георгий

Введение

Постановка
задачи

Численный
эксперимент

Заключение

текст

Заключение

Стохастическая
задача формирования
теста

Королев
Егор,
Туманов
Георгий

Введение

Постановка
задачи

Численный
эксперимент

Заключение

текст

Список литературы

Стохастическая
задача формирования
теста

Королев
Егор,
Туманов
Георгий

Введение

Постановка
задачи

Численный
эксперимент

Заключение

текст

Спасибо за внимание!