

Для решения задачи классификации может быть использован ряд алгоритмов машинного обучения. В качестве базового, хорошо интерпретируемого метода, предлагается использовать логистическую регрессию [2]. Вероятность P отнесения студента к группе риска (событие $Y = 1$) на основе вектора его признаков $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ вычисляется с помощью логистической функции (сигмоиды) [см. уравнение (1)]:

$$P(Y = 1 | X) = \frac{1}{1 + e^{-z}}, \quad (1)$$

где z – линейная комбинация входных признаков [см. уравнение (2)]:

$$z = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \dots + \beta_n \cdot x_n \quad (2)$$

где x_1, x_2, \dots, x_n – это значения признаков, таких как количество просмотренных лекций, средний балл за тесты и т. д.; $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n$ – это веса, которые модель определяет в процессе обучения на исторических данных. Если вычисленная вероятность P превышает заданный порог (0,5), студент классифицируется как находящийся в группе риска.

Качество обученной модели оценивается на тестовом наборе данных с использованием метрик: точность, полнота и F1-мера. После валидации модель интегрируется в образовательный процесс, анализируя в реальном времени активность студентов. На определенном этапе (например, после первого месяца обучения) она определяет вероятность попадания каждого студента в группу риска. Результаты отображаются на дашборде для преподавателя, выделяя студентов, нуждающихся во внимании, что позволяет своевременно предложить консультации или дополнительные материалы.

Разработка и внедрение предиктивной модели на основе данных LMS Moodle является перспективным направлением развития аналитики обучения. Такой инструмент позволяет автоматизировать процесс мониторинга и перейти к персонализированной педагогической поддержке в Республике Беларусь. Раннее выявление студентов из группы риска дает возможность вовремя скорректировать их образовательную траекторию, повысить мотивацию и, как следствие, улучшить общие показатели успеваемости и снизить процент отчисления. Дальнейшее развитие модели может включать анализ текстовых данных с форумов и эссе для более глубокого понимания трудностей студентов.

Л и т е р а т у р а

1. Тербушева, Е. А. Аналитический потенциал платформы Moodle для мониторинга качества персонифицированного обучения / Е. А. Тербушева, К. Р. Пиотровская // Общество. Коммуникация. Образование. – 2021. – Т. 12, № 4. – С. 19–34.
2. Искусственный интеллект для учебной аналитики и этапы педагогического проектирования: обзор решений / Е. А. Другова, И. И. Журавлева, У. С. Захарова [и др.] // Вопросы образования. – 2022. – № 4. – С. 107–153.

РАЗРАБОТКА БЭКЕНД-АРХИТЕКТУРЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АКАДЕМИЧЕСКИХ РИСКОВ СТУДЕНТОВ

Т. Т. Гиоргадзе, П. О. Хвостюк, И. Е. Сипаков

*Витебский государственный университет имени П. М. Машерова,
Республика Беларусь*

Представлена концепция бэкенда информационной системы, предназначенной для учета и анализа успеваемости студентов. Архитектура системы построена на базе микросервисного

подхода с использованием стека технологий Java и Spring Framework, что обеспечивает высокую гибкость и масштабируемость. Центральным элементом системы является прогностический модуль, использующий интегральную модель оценки рисков для раннего выявления студентов, склонных к академической неуспеваемости. Модель основана на вычислении взвешенного композитного индекса, учитывающего ключевые образовательные метрики.

Ключевые слова: академические риски, предиктивный анализ, информационная система, успеваемость студентов, микросервисная архитектура, Java, Spring Framework.

BACKEND ARCHITECTURE DEVELOPMENT FOR A STUDENT ACADEMIC RISK PREDICTION SYSTEM

T. T. Giorgadze, P. O. Khvastsiuk, I. E. Sipakov

Vitebsk State University named after P. M. Masherov, Republic of Belarus

The article presents a backend concept for an information system designed for student performance tracking and analysis. The system architecture is based on a microservice approach using the Java and Spring Framework technology stack, which provides high flexibility and scalability. The core of the system is a predictive module that uses an integral risk assessment model for the early identification of students prone to academic failure. The model is based on calculating a weighted composite index that takes into account key educational metrics.

Keywords: academic risks, predictive analytics, information system, student performance, microservice architecture, Java, Spring Framework.

Повышение качества образования и снижение процента отчисления студентов являются приоритетными задачами для современных высших учебных заведений. Эффективным инструментом для достижения этих целей является внедрение информационных систем, способных не только собирать данные об успеваемости, но и прогнозировать потенциальные проблемы на ранних стадиях. Существующие подходы часто ограничиваются простым учетом оценок, не проводя комплексного анализа.

Цель работы – разработка концепции бэкенда для информационной системы, способной проводить предиктивный анализ академических рисков.

Для реализации поставленной задачи была спроектирована бэкенд-архитектура, основанная на микросервисной архитектуре. Такой подход позволяет разрабатывать и развертывать компоненты системы независимо друг от друга, обеспечивая отказоустойчивость и простоту масштабирования. Основные микросервисы включают: «Сервис данных студентов», «Сервис агрегации оценок» и «Сервис предиктивного анализа». Взаимодействие между сервисами осуществляется по протоколу REST API [1, 2].

Центральным компонентом является «Сервис предиктивного анализа», который реализует интегральную модель оценки рисков. Модель вычисляет для каждого студента композитный индекс риска (R) на основе трех ключевых нормализованных показателей:

– академическая успеваемость (P) – средневзвешенный балл студента, нормализованный в диапазоне от 0 до 1;

– своевременность выполнения заданий (T) – показатель, отражающий соблюдение сроков сдачи работ (рассчитывается как отношение числа вовремя сданных работ к их общему числу);

– вовлеченность в учебный процесс (E) – метрика, учитывающая активность студента на образовательной платформе (например, частота посещений, участие в обсуждениях);

– итоговый индекс риска (R) рассчитывается как взвешенная сумма инвертированных показателей (1):

$$P = wp(1 - P) + wt(1 - T) + we(E), \quad (1)$$

где wp , wt , we – весовые коэффициенты для каждого из показателей, определяемые эмпирическим путем на основе анализа исторических данных. Сумма коэффициентов равна единице (2):

$$wp + wt + we = 1. \quad (2)$$

На основе значения индекса R система присваивает студенту один из трех уровней риска:

- низкий ($R < 0,3$);
- средний ($0,3 \leq R < 0,6$);
- высокий ($R \geq 0,6$).

Эта информация в реальном времени поступает в личный кабинет преподавателя, позволяя ему своевременно принять меры для поддержки студента.

Предложенная архитектура и модель позволяют создать эффективный инструмент для проактивного управления учебным процессом. Внедрение подобной системы в образовательную среду способствует персонализации подхода к обучению, позволяет своевременно оказывать помощь отстающим студентам и, как следствие, способствует повышению общей академической успеваемости и снижению процента отчислений.

Литература

1. Скляр, В. П. Big Data в образовании как ресурс построения системы предиктивной аналитики / В. П. Скляр, А. А. Николаев, А. Г. Масленников // Концепт. – 2018. – № 6. – С. 1–10.
2. Котова, Е. Е. Прогнозирование успешности обучения в интегрированной образовательной среде с применением инструментов онлайн аналитики / Е. Е. Котова // Компьютерные инструменты в образовании. – 2019. – № 4. – С. 55–80.

РАЗРАБОТКА FRONT-END КОМПОНЕНТА ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И АНАЛИЗА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ С МОДУЛЕМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РИСКОВ

П. О. Хвостюк, Т. Т. Гиоргадзе, И. Е. Сипаков

*Витебский государственный университет имени П. М. Машерова,
Республика Беларусь*

Рассмотрены концепция и архитектура front-end компонента для информационной системы, предназначенной для анализа академической успеваемости студентов. Основное внимание уделяется созданию эффективного пользовательского интерфейса для визуализации данных и результатов работы предиктивной модели, выявляющей студентов из группы риска. Предлагаемая архитектура направлена на то, чтобы предоставить преподавателям и административному персоналу интуитивно понятный инструмент для мониторинга и своевременного педагогического вмешательства.

Ключевые слова: front-end, информационная система, анализ успеваемости, прогнозирование рисков, визуализация данных, React, дашборд.