

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И АНАЛИЗА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ С МОДУЛЕМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АКАДЕМИЧЕСКИХ РИСКОВ

Гиоргадзе Т.Т., Хвостюк П.О.,

студенты 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Сипаков И.Е., преподаватель

Ключевые слова. Предиктивная аналитика, архитектура программного обеспечения, back-end, front-end, микросервисы, React, аналитика обучения.

Keywords. Predictive analytics, software architecture, back-end, front-end, microservices, React, learning analytics.

Повышение качества образования и снижение процента отчисления студентов являются приоритетными задачами для современных высших учебных заведений. Внедрение информационных систем позволяет автоматизировать сбор данных, однако ключевым фактором успеха становится переход от пассивного учета к проактивному прогнозированию.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в условиях массового перехода к цифровому обучению и повсеместного использования систем управления обучением (LMS), вузы накапливают огромные массивы данных об активности студентов. Однако эти данные часто остаются необработанными и не используются для принятия своевременных педагогических решений. Возникает острая необходимость в практических инструментах, которые могут анализировать эти данные, выявлять студентов в группе риска на ранних стадиях и предоставлять эту информацию преподавателям в понятном и действенном виде.

Цель работы – разработка концептуальной архитектуры интегрированной информационной системы для предиктивного анализа и визуализации академических рисков студентов, объединяющей микросервисный back-end для вычислений и компонентный front-end для педагогического взаимодействия.

Материал и методы. Для решения поставленной задачи использовался комплекс теоретических методов исследования:

1) системный анализ, который применялся для декомпозиции проблемы прогнозирования академической неуспеваемости и определения ключевых компонентов будущей системы (back-end и front-end);

2) использовалось концептуальное проектирование для разработки архитектуры системы, в частности, для выбора микросервисного подхода (для back-end) и компонентного подхода на базе React (для front-end);

3) математическое моделирование легло в основу разработки «Сервиса предиктивного анализа», где была создана интегральная индексная модель (индекс риска R) для количественной оценки вероятности неуспеваемости;

4) методы проектирования UI/UX, которые применялись при разработке концепции front-end для обеспечения эффективной трансляции сложных аналитических данных в ясные и действенные инсайты для преподавателя.

Результаты и их обсуждение. Результатом работы является концептуальная архитектура интегрированной системы, состоящей из двух тесно связанных компонентов: аналитического ядра (back-end) и интерфейса пользователя (front-end), взаимодействующих по протоколу REST API.

Back-end: архитектура и модель расчета риска. Ядро системы проектируется на основе микросервисной архитектуры для обеспечения отказоустойчивости и масштабируемости. Ключевым элементом является «Сервис предиктивного анализа», отвечающий за расчет рисков [1, 2].

Сервис реализует интегральную модель, вычисляющую для каждого студента композитный индекс риска (R). Этот индекс (от 0 до 1) основан на трех нормализованных показателях, получаемых из LMS:

- P – академическая успеваемость (средневзвешенный балл);
- T – своевременность выполнения заданий (соблюдение дедлайнов);
- E – вовлеченность в учебный процесс (активность в LMS, частота входов).

Итоговый индекс риска (R) рассчитывается как взвешенная сумма инвертированных показателей, где высокий балл (например, $P = 1$) дает низкий вклад в риск (см. уравнение 1):

$$R = w_p(1 - P) + w_t(1 - T) + w_e(1 - E). \quad (1)$$

Весовые коэффициенты w_p , w_t , w_e определяются эмпирически на основе исторических данных, при этом их сумма равна единице (см. уравнение 2):

$$w_p + w_t + w_e = 1. \quad (2)$$

На основе значения R back-end присваивает студенту уровень риска, например: низкий ($R < 0.3$), средний ($0.3 \leq R < 0.6$) или высокий ($R \geq 0.6$). Эта информация в формате JSON передается на front-end.

Front-end компонент служит мостом между сложной аналитикой back-end и преподавателем. В качестве технологического стека предлагается использовать библиотеку React. Проектируемый интерфейс преобразует полученные по API данные в действенные инсайты [3].

Ключевые модули интерфейса:

- информационная панель (Дашборд): главный экран со сводной статистикой. Его ключевой виджет — «Список студентов в группе риска» – напрямую использует данные back-end, отображая студентов, для которых $R \geq 0.6$;

- персональная страница студента – это углубленное представление, доступное по клику с дашборда. Эта страница визуализирует метрики, послужившие предикторами для back-end модели: графики успеваемости (P), индикаторы своевременности (T) и активности (E);

- инструменты для взаимодействия: для перехода от анализа к действию, интерфейс включает кнопки для оперативной связи (отправить уведомление, назначить консультацию), позволяя преподавателю немедленно отреагировать на прогноз, предоставленный back-end [4].

Заключение. Предложенная двухуровневая архитектура (back-end и front-end) позволяет создать замкнутый цикл управления учебным процессом. Микросервисный back-end обеспечивает надежный и масштабируемый расчет индекса риска (R), в то время как front-end на React трансформирует эти вычисления в ясный и интуитивно понятный инструмент для преподавателя. Такая интеграция позволяет перейти от простого сбора данных к проактивной педагогической поддержке, автоматизируя мониторинг и предоставляя возможность своевременно корректировать образовательный процесс, что способствует повышению успеваемости и снижению отчислений.

1. Скляр В.П., Николаев А.А., Масленников А.Г. BIG DATA В ОБРАЗОВАНИИ КАК РЕСУРС ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ // Концепт. – 2018. – №6. – С. 1–10.

2. Котова Е.Е. Прогнозирование успешности обучения в интегрированной образовательной среде с применением инструментов онлайн аналитики // Компьютерные инструменты в образовании. – 2019. – № 4. – С. 55–80.

3. Урбанович М.В., Ковалева К.А. Принципы разработки пользовательских интерфейсов // Современные инновации, системы и технологии. – 2023. – Т. 3, № 4. – С. 363–374.

4. Сергеев С.Ф., Сергеева А.С. Обучающая коммуникация и интерфейс в компьютерных образовательных системах и средах // Открытое образование. – 2014. – № 5 (106). – С. 41–48.