

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПОИСКА АНОМАЛИЙ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СИТУАЦИЙ

Пашков В. С.

Научный руководитель – Ковалева И. Л., к.т.н., доцент

Аномалия (греч. *ανομοσ* «отрицание, противоположность» + *νόμος* «закон, норма») – отклонение от нормы, от общей закономерности, неправильность. Аномалии могут встречаться в тех сферах жизнедеятельности (здоровья, экологии, промышленности) и изучения (технических, экономических, химико-биологических и социальных наук) человечества, в которых принимают какие то правила, нормы и регламенты. Прогнозы могут обнаруживать необычные паттерны и предупреждать о возможных аномалиях. Они помогают управлять рисками и анализировать тренды, что позволяет предугадывать возникновение аномалий и принимать соответствующие меры.

Успеваемость обучающихся является одним из ключевых показателей качества образования. Анализ успеваемости студентов имеет большое значение для выявления факторов, влияющих на их учебные достижения, и разработки эффективных стратегий обучения и повышения качества образовательного процесса. Одной из аномалий в учебном процессе можно считать резкое снижение успеваемости студентов, имеющих высокие проходные балы на этапе поступления в вуз. Анализ успеваемости позволяет выявить таких студентов, испытывающих трудности в учебе, еще на ранних стадиях их обучения. Это дает возможность своевременно предоставить им дополнительную поддержку, индивидуальное обучение или консультации, что способствует повышению их успеваемости.

Подсистему контроля и диагностики успеваемости целесообразно включить в концептуальную структуру системы управления процессом обучения, которая представлена на рисунке 1.

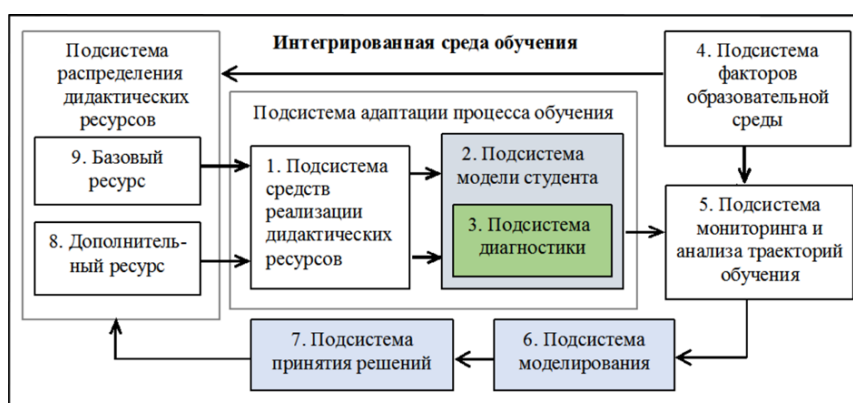


Рис. 1. Концептуальная структура системы управления процессом обучения

К основным компонентам системы относятся блоки, выполняющие информационную (блоки 2, 4), алгоритмическую (5, 6), интеллектуальную (3, 7) и исполнительную (1, 8, 9) функции, которые разделены между пользователями и программой [1]. Представление концептуальной структуры системы управления учебным процессом организовано по принципу обратной связи, разделения дидактических ресурсов и адаптации к индивидуальным характеристикам обучаемого.

Перед разработкой программного средства для поиска аномалий в учебном процессе были изучены подходы, применяемые при анализе отклонений в данных. В настоящее время разработано большое количество методов прогнозирования аномалий, которые могут быть использованы для обнаружения необычных и непредсказуемых событий в данных [2]. К ним относятся

- методы временных рядов. Эти методы используют исторические данные и анализируют их для обнаружения аномалий и прогнозирования будущих значений;
- методы статистического контроля процесса. Эти методы используют статистические показатели, такие как среднее, стандартное отклонение и контрольные пределы, чтобы определить, когда процесс или параметр системы выходит за пределы нормы;
- экспертные системы и правила. Этот подход основан на определении набора правил или условий, которые указывают на наличие неисправностей или аномалий;
- методы машинного обучения.

Разработанное программное средство позволяет использовать для поиска аномалий различные подходы. Так, для прогноза успеваемости студентов можно применить результаты работы алгоритмов ARIMA (ARIMA - интегрированная модель авторегрессии скользящего среднего, основывается на анализе временных рядов и учитывает автокорреляцию и сезонность данных), RandomForestRegressor (случайный лес, использует ансамбль деревьев решений для прогнозирования) и MinMaxScaler (метод нормализации данных).

Использование метода временных рядов показало, что он имеет потребность в качественных данных, трудности с прогнозом на “длинную дистанцию”. Поэтому чтобы получить более качественный итоговый прогноз можно объединить методы SARIMA, LSTM и экспоненциального сглаживания (процедура Хольта-Уинтерса).

Для разработки программного средства использовался язык программирования Python.

Литература

1. Прогнозирование успешности обучения в интегрированной образовательной среде с применением инструментов онлайн аналитики [электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3AQy8p>
2. Обзор метрик обнаружения аномалий [статья]. URL: <https://habr.com/ru/companies/rosatom/articles/687270/>

УДК 004.9

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЭСКИЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИБЛИОТЕКИ ТИПОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Радюк Н. О.

Научный руководитель – Ковалева И. Л., к.т.н., доцент

Для эффективного проектирования систем водоснабжения необходимо создание специализированного программного продукта, который обеспечит доступ к чертежам и эскизам узлов водоснабжения и сократит время разработки инженерных решений. Канализационные насосные станции (КНС) состоят из различных компонентов, таких как насосы, резервуары, клапаны и так далее. С использованием типовых изображений можно создавать понятные и наглядные визуализации, которые могут лучше представить структуру и компоненты системы.

Разработанная библиотека типовых изображений содержит набор графических элементов, которые соответствуют стандартам и требованиям для КНС. Ее использование помогает создавать эскизы и визуализации с единообразным стилем и соответствующим внешним видом. На рисунке 1 приведен пример некоторых графических элементов из библиотеки, которые используются для создания эскизов КНС.

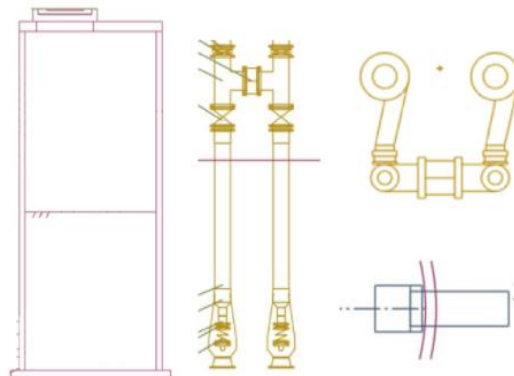


Рис. 1. Пример графических элементов