

Расчет и прогнозирование финансового состояния университета на основе анализа данных

В.С. Плахов¹, А.В. Благов¹

¹Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Московское шоссе 34А, Самара, Россия, 443086

Аннотация. В статье рассматриваются данные, влияющие на финансовое состояние университета в текущем экономическом периоде, и правила, определенные Министерством образования и науки Российской Федерации. Предлагается распределенный программный пакет для расчета важных финансовых характеристик с возможностью создания различных прав доступа. Авторы разрабатывают модель для прогнозирования финансового состояния университета.

1. Введение

Формирование бюджета университета является сложной комплексной задачей, так как оно подчинено сложным правилам, которые регламентируются внутренними документами университета и приказами Министерства образования и науки Российской Федерации [1]. Для решения данной задачи необходимо определить ряд параметров, влияющих на расчет объёмов финансирования как в настоящем времени, так и в прогнозируемом периоде.

Целью работы является создание информационной системы, которая позволит отображать в удобной форме процесс формирования бюджета вуза. Также она позволит обеспечить предварительный расчет бюджета, на будущий год, исходя из заданных параметров [2]. Данная система должна быть распределенной с разными правами доступа для различных ролей.

2. Основные параметры, влияющие на финансовое состояние и алгоритмы их использования

Обобщенно доход каждого учебного института (факультета) по образовательным услугам можно представить следующим образом:

$$R = \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^3 \sum_j^9 (C_{kij} P_{ij}(b, p, o) + D_{kij} R_{kij}) \quad (1)$$

где k – курс обучения,

i – форма обучения (очное, заочное, вечернее),

j – группа в рамках программы обучения (1, 2 и 3 в рамках бакалавриата, магистратуры и аспирантуры), C_{kij} и D_{kij} – количество обучающихся бюджетников и «платников» соответственно, P_{ij} и R_{kij} – стоимость обучения бюджетников и «платников» соответственно,

b, p, o – факторы влияющие на стоимость: средний балл ЕГЭ, среднее количество олимпиадников и среднее количество публикаций соответственно.

Вычисляя M_k и N_k :

$$M_k \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^9 (C_{kij} P_{ij}(b, p, o) - C_{k-1ij} P_{ij}(b, p, o)) \tag{2}$$

$$N_k \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^9 (D_{kij} R_{kij} - D_{k-1ij} R_{k-1ij}) \tag{3}$$

можно определить распределение средств по курсам.

3. Описание информационной системы

Разработанную информационную систему можно разделить на три больших компонента [3,4]:

- бизнес-логика системы,
- REST интерфейс,
- пользовательский интерфейс.

Диаграмма компонентов представлена на рисунке 1.

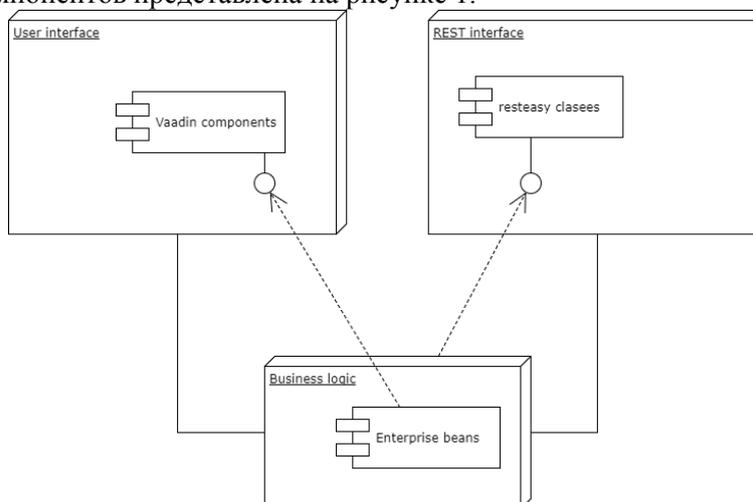


Рисунок 1. Диаграмма компонентов информационной системы.

Rest interface – это компонент отвечающий за представления публичного API для различных внешних систем [5], так же его можно использовать для реализации одностраничного приложения на одном из JavaScript фреймворков.

UI компонент отвечает за представление данных с помощью фреймворка Vaadin, который позволяет создавать веб приложения используя только язык Java, что позволяет содержать всю кодовую базу в одном месте, так же это обеспечивает низкий порог вхождения в проект, так как необходимо знать только один язык программирования.

Бизнес логика представляет собой компонент, отвечающий за переработку первичных данных (количество обучающихся, стоимость обучения, факторов, влияющих на стоимость) в параметры необходимые для формирования бюджета учебного института (факультета). При создании данного компонента использовался подход предметно-ориентированного проектирования. В этой сущности содержится логика, отвечающая за создание и изменение первичных данных. Реализация представленной во второй главе математической модели, также содержится в этом компоненте и является его основной частью.

4. Результаты и обсуждения

В результате работы создана распределенная система, позволяющая проведение расчетов финансового состояния, как институтов (факультетов), так и университета в целом.

Обладая данными по набору студентов по годам, предшествующим текущему, с помощью разработанного инструмента прогнозируется финансовое состояние университета в зависимости от планируемого набора.

Выявляются факторы из (1), в большей степени влияющие на доход того или иного института.

В итоге может быть разработана математическая модель, прогнозирующая финансовое состояние университета на тот или иной период, и даны рекомендации по характеристикам, оказывающим наибольшее, наименьшее и критическое влияние на состояние модели.

5. Выводы

В работе рассмотрена задача эффективного планирования финансовой деятельности высшего учебного заведения, формирование бюджета вуза на основе документов министерства образования, внутренних документов университета и состава, обучающихся университета. Разработана информационная система, позволяющая производить расчёт параметров финансово-хозяйственного состояния, анализ финансового состояния по годам, формам и направлениям обучения, а также прогноз на будущий период.

6. Благодарности

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках реализации Программы повышения конкурентоспособности Самарского университета среди ведущих научно-образовательных центров мира на период 2013-2020-х годов.

7. Литература

1. Итоговые значения и величина составляющих базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования, программ послевузовского профессионального образования в интернатуре и подготовки научных кадров в докторантуре, отраслевые корректирующие коэффициенты и порядок их применения на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов: справочник. – Министерство образования и науки Российской Федерации, 2017. – 72 с.
2. Плахов, В.С. Разработка информационной системы расчёта финансового состояния университета / В.С. Плахов, А.В. Благов // Перспективные информационные технологии (ПИТ 2017), труды Международной научно-технической конференции, 2017. – С. 385-389.
3. Эванс, Э. Предметно-ориентированное проектирование (DDD): структуризация сложных программных систем / Э. Эванс. – М.: Вильямс, 2011. – 448 с.
4. LiquiBase documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.liquibase.org/documentation/index.html> (дата доступа: 15.06.2017).
5. REStEasy Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://docs.jboss.org/resteasy/docs/3.1.3.Final/userguide/html_single/index.html (дата доступа: 15.06.2017).

Calculation and forecasting of the financial condition of the university on the basis of data analysis

V. Plakhov¹, A. Blagov¹

¹Samara National Research University, Moskovskoye shosse, 34, Samara, Russia, 443086

Abstract. The paper considers data affecting the financial standing of a university in the current economic state and the rules defined by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation. A distributed software package is proposed to calculate important financial characteristics, with the possibility of creating different access rights. The authors develop a model for forecasting the financial condition of the university, giving recommendations for different sets of input data.

Keywords: information system, architecture of information system, analysis of parameters, statistical analysis, data mining.