

РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ ВЫБОРА ОБЪЕКТА ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА ВИРТУАЛИЗАЦИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ГИБРИДНЫХ ОЦЕНОК

© 2018 А. Н. Буравлев, С. А. Абросин, А. О. Грошиков

Воронежский институт высоких технологий (г. Воронеж, Россия)

В рамках данной работы были проанализированы основные методы поддержки принятия решений, проведён анализ подходов к разработке системы поддержки принятия решений при выборе объекта пилотного проекта в сфере информационных технологий, проведена формализация задачи выбора объекта для реализации пилотного проекта виртуализации, дано описание системы поддержки принятия решений о выборе объекта для реализации пилотного проекта виртуализации, основанной на методе гибридных оценок.

Ключевые слова: метод гибридных оценок, виртуализация, принятие решений.

Методы принятия решений используют формальный способ поддержки лица, принимающего решение выбора между дискретным набором альтернатив. Этот процесс осуществляется путём анализа конечного набора альтернатив по отношению к некоторому набору критериев [1].

Метод анализа иерархий, при большом количестве альтернатив, является достаточно громоздким для лица, принимающего решение.

Разработанный ученым М. Даббахом в 2014 году метод гибридных оценок, является воплощением двух методов принятия решений: метода анализа иерархий и средне-взвешенного. Целью интеграции было объединить положительные характеристики двух методов и, таким образом, получить такой метод, который будет эффективным, понятным и иметь возможность оценивать критерии и альтернативы посредством парных сравнений [1].

Метод гибридных оценок позволяет найти компромисс между альтернативами благодаря автоматическому определению их относительной важности (веса), к тому же в этом методе присутствует возможность добавлять новые альтернативы для произведения новых расчётов. Оценка альтернатив в

данном методе производится за короткий промежуток времени из-за попарных сравнения альтернатив [1].

При принятии решения о крупномасштабном переходе к технологии виртуальных рабочих столов, рекомендуется отработать технологию внедрения, учесть все сильные и слабые стороны этого технического решения и организационные составляющие. На этапе развертывания пилотного проекта необходимо выбрать объект применения новой технологии, для которого будут проанализированы ее слабые и сильные стороны, степень удовлетворенности пользователей работой приложений, преимущества технологии для ИТ персонала. В качестве такого объекта, несомненно, должен выступать учебный класс. Сложность задачи выбора учебного класса для пилотного проекта заключается в том, что такой класс должен быть, с одной стороны, характерным объектом применения новой технологии, а с другой стороны должен помочь выявить потенциальные проблемы на ранней стадии. Поэтому при выборе класса необходимо учитывать различные факторы, которые влияют на выбор, и оценивать критерии учета тех или иных факторов [2].

Задача выбора учебного класса в качестве объекта применения технологии VDI может рассматриваться как задача принятия решения в условиях определенности. Для решения этой задачи было решено применить метод гибридных оценок. Основное преимущество использования данного метода в нашей задаче – возможность использовать как количественные, так и качественные критерии в процессе принятия решений.

Буравлев Александр Николаевич – Воронежский институт высоких технологий, аспирант, mr.buravlev@gmail.com.

Абросин Сергей Александрович – ФГБОУ ВО ВГУ, ведущий специалист службы протокола, магистр, abrosin.sergej@yandex.ru.

Грошиков Антон Олегович – Воронежский институт высоких технологий, магистрант, staytrueanton@gmail.com.

Были выделено три группы критериев выбора компьютерного класса:

- 1) факторы необходимости обновления;
- 2) факторы сети (факторы соответствия требованиям к пропускной способности сети);
- 3) факторы удобства администрирования.

Целью использования метода гибридных оценок в данном случае является определение наиболее подходящего класса для

использования в пилотном проекте развертывания VDI. Задача состоит в том, чтобы выбрать один из имеющихся компьютерных классов для развертывания технологии виртуальных рабочих мест.

В таблице 1 представлен список учебных классов, которые должны быть оценены. Также представлены характеристики оборудования в данных учебных классах.

Таблица 1

Список учебных классов

| № ауд. | ОЗУ, Гб | Процессор | Диск, Гб | Скорость подключения, Мб/с | Количество транзитных свитчей, шт. | Кол-во абонентов на порту магистр, свитча, шт. | Расположение | Сложность доступа |
|--------|---------|--|----------|----------------------------|------------------------------------|--|----------------|-------------------|
| 1403 | 8 | Intel Core i3 - 3,3 Гц | 500 | 100 | 2 | 130 | 1 корп. 4 этаж | Ключи на кафедре |
| 1404 | 4 | Intel Pentium Dual Core E6500 2.93 ГГц | 500 | 100 | 3 | 110 | 1 корп. 4 этаж | Ключи в ВЦ |
| 1405 | 8 | Intel Core i3 - 3,3 ГГц | 1000 | 100 | 2 | 100 | 1 корп. 4 этаж | Ключи на кафедре |
| 1406 | 8 | Intel Core i3 - 3,3 ГГц | 1000 | 100 | 3 | 100 | 1 корп. 4 этаж | Ключи на вахте |
| 7311 | 2 | Intel Pentium Dual Core E6500 2.93 ГГц | 500 | 10000 | 2 | 110 | 7 корп. 3 этаж | Ключи на вахте |

Описываемый метод подразделяется на две фазы и состоит из пяти этапов. На первом этапе первой фазы производится определение критериев и альтернатив. На втором этапе вычисляются коэффициенты на основе парных сравнения. Третий этап направлен на вычисление вектора приоритета критериев и нормализации весов. Эти три шага принадлежат первой фазе и необходимы для автоматизированного определения весов. На четвертом этапе выявляется важность каждой альтернативы по отношению к каждому критерию. На пятом этапе производится расчёт окончательного рейтинга альтернатив, используя среднее геометрическое и вес из шага три. Последние два шага относятся ко второй фазе. [1]

Для ранжирования критериев и альтернатив в методе гибридных оценок используется две шкалы: более понятная пользователю с положительными и отрицательными оцен-

ками и та, которая используется в процессе расчётов. Они представлены в таблице 2.

Пусть N_c – будет набор критериев, а N_a – набор альтернатив. Второй этап вызывает лицо принимающее решение, и с помощью парных сравнений критериев образуется матрица размерностью N_c . C_{ij} в этой матрице – это элементы в матрице, которые находятся с помощью шкалы, представленной в таблице 2. На третьем этапе, используя среднее геометрическое, вычисляется вектор приоритета для критериев. Среднее геометрическое вычисляется по формуле (1):

$$W_i = \sqrt[N_c]{\prod_{j=1}^{N_c} C_{ij}} \quad (1)$$

Нормализуя этот вектор, мы получим вектор нормированных весов NW . Он рассчитывается следующим образом (2):

$$N_{wi} = \frac{W_i}{\sum_{i=1}^{N_c} W_i} \quad (2)$$

Шкалы оценки критериев и альтернатив

| Шкала, понятная пользователю | Шкала для расчётов | Лингвистическая интерпретация | Сравнение со шкалой МАИ |
|------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 8 | 9/1 | Чрезвычайно большая важность | 9 |
| 6 | 9/3 | Очень большая важность | 7 |
| 4 | 9/5 | Высокая важность | 5 |
| 2 | 9/7 | Средняя высокая важность | 3 |
| 0 | 9/9 | Равная важность | 1 |
| -2 | 7/9 | Средняя низкая важность | 1/3 |
| -4 | 5/9 | Низкая важность | 1/5 |
| -6 | 3/9 | Очень низкая важность | 1/7 |
| -8 | 1/9 | Чрезвычайно низкая важность | 1/9 |

Вторая фаза начинается с того, что снова вызывается лицо принимающее решение и находятся значения альтернатив по каждому критерию на основе шкалы из таблицы 2. Эти значения вносятся в матрицу, как a_{ij} .

На пятом этапе вычисляется среднее геометрическое (3), но с использованием веса из этапа 3.

$$R_i = \prod_{j=1}^{N_c} a_{ij}^{N_{wj}} \quad (3)$$

Затем полученный вектор r нормализуется и представляет собой рейтинг альтернативы (4):

$$\text{Rate_Alt}_i = \frac{R_i}{\sum_{i=1}^{N_a} R_i} \quad (4)$$

Для решения задачи была выбрана трёхуровневая архитектура, в которой клиентом выступает браузер, сервером приложений - веб-сервер, сервером базы данных является сервер PostgreSQL. Логика веб-приложения распределена между сервером и клиентом, хранение данных осуществляется

в базе данных, обмен информацией происходит по сети. Одним из преимуществ такого подхода является тот факт, что клиенты не зависят от конкретной операционной системы пользователя, потому что веб-приложения являются межплатформенными сервисами.

Для реализации программного модуля были задействованы следующие языки программирования: Java, JavaScript. Клиентская часть реализована с помощью HTML, CSS, JavaScript - фреймворка Angular 5. Серверная часть реализована с использованием Java - фреймворка Spring. В роли сервера выступает Apache Tomcat. Для хранения данных используется объектно-реляционная система управления базами данных – PostgreSQL.

В результате оценки критериев и альтернатив пользователь попадает на страницу окончательного рейтинга. Страница окончательного рейтинга представлена на рисунке 2.

Оценка критериев

Критерий 1: Память

Критерий 2: Процессор

Оцените с помощью шкалы важность критерия 1 относительно критерия 2?

-8 -6 -4 -2 0 2 4 6 8

Назад Далее Оценить критерии

Рисунок. 1. Интерфейс оценки критериев.

| Окончательный рейтинг | |
|---------------------------|---------|
| Наименование критерия | Рейтинг |
| Память | 37% |
| Процессор | 26% |
| Диск | 37% |
| Наименование альтернативы | Рейтинг |
| 1403 | 68% |
| 1404 | 12% |
| 1405 | 19% |

Рисунок. 2. Страница окончательного рейтинга.

Данный программный продукт обеспечивает поддержку принятия решения о выборе учебного класса для использования в пилотном проекте внедрения инфраструктуры рабочих столов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ribeiro, R. A. Hybrid Assessment Method for Software Engineering Decisions / R.A. Ribeiro, A.M. Moreira, P. van den Broek, A. Pimentel // Decision Support Systems, 51 - 2011 - pp. 208-219. ISSN 0167-9236.
2. Маковий, К. А. Использование АНР в процессе внедрения VDI / К. А. Маковий, С. А. Ермаков, Ю. В. Хицкова // Теория и техника радио-связи. – 2016. – №1. – С. 109.

3. Dabbagh, M. Application of Hybrid Assessment Method for Priority Assessment of Functional and Non-Functional Requirements / M. Dabbagh, S. P. Lee, R.M. Parizi. // 5th International Conference on Information Science and Applications (ICISA2014) – pp. 1-4, 6-9 May 2014, Seoul, Korea.

4. Dabbagh, M. Functional and non-functional requirements prioritization: empirical evaluation of IPA, AHP-based, and HAM-based approaches / M. Dabbagh, S. P. Lee, R. M. Parizi // Soft Comput. – 2015. – № 7. – pp. 1-24.

REALIZATION OF THE PROBLEM OF SELECTING THE OBJECT OF A VIRTUALIZATION PILOT PROJECT USING THE HYBRID ASSESSMENT METHOD

©2018 A. N. Buravlev, S. A. Abrosin, A. O. Groshikov

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

As part of this work, we analyzed the main methods of decision support, analysis of approaches to developing a decision support system when choosing an object for a pilot project in the field of information technology, formalizing a project for implementing a pilot project of virtualization, describing a decision support system for choosing an object for implementation of a virtualization pilot project based on the hybrid rating method.

Key words: hybrid estimation method, virtualization, decision making.