

ОБСУЖДЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

УДК 004.023

DOI 10.52348/2712-8873_MMTT_2021_10_79

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ДИСТАНЦИОННОГО ИЗУЧЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ПЛАТФОРМ MOODLE И TEAMS****Е.А. Бокова¹, А.А. Большаков², И.Э. Голубева³***Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Россия, Санкт-Петербург,**¹ wspace.alenabokova@yandex.ru, ² aabolshakov57@gmail.com, ³ golubeva_ie@spbstu.ru*

Аннотация. Описаны различные аспекты предметной области «Управление проектами», выделены основные понятия и составлен учебный материал лекций, заданий и лабораторных работ. Изучена методика размещения лекционных и других учебных элементов на портале LMS Moodle. Подготовлены методические указания для студентов по процессу изучения лекционного материала, выполнению лабораторных и курсовых работ, использованию приложенной семантической сети для изучения структуры предметной области «Управление проектами». Научной новизной являются результаты использования онтологического подхода к структурированию знаний по дисциплине «Управление проектами» для реализации интеллектуальной информационной системы. Система хранит знания и отношения между понятиями, что представляет интерес для студентов и преподавателей при изучении дисциплины «Управление проектами». Описано построение базы знаний при разработке экспертной системы, использующей сетевую модель представления данных. Реализованы два варианта семантической сети для информационной системы. Первая построена в графическом редакторе, вторая — с использованием программной реализации в среде Protégé на языке OWL с применением модели RDF с возможностью управлять базой данных на основе SPARQL-запросов. Работа также включает описание построения сетевой модели базы знаний с использованием сетей Петри.

Ключевые слова: бакалаврская диссертация, управление проектами, платформа Moodle, платформа MS Teams, онтология, семантическая сеть, сеть Петри.

**INFORMATION SUPPORT FOR DISTANCE STUDING OF THE DISCIPLINE
«PROJECT MANAGEMENT» USING THE PLATFORMS MOODLE AND TEAMS****E.A. Bokova¹, A.A. Bolshakov², I.E. Golubeva³***Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
Saint Petersburg, Russia,**¹ wspace.alenabokova@yandex.ru, ² aabolshakov57@gmail.com, ³ golubeva_ie@spbstu.ru*

Abstract. Various aspects of the subject area "Project Management" are described, the basic concepts are highlighted and the educational material of lectures, assignments and laboratory works is compiled. The technique of placing lecture and other educational elements on the LMS Moodle portal has been studied. Methodological instructions for students on the process of studying lecture material, performing laboratory and coursework, using the attached semantic network to study the structure of the subject area "Project Management" have been prepared. Scientific novelty is the results of using the ontological approach to structuring knowledge in the discipline "Project Management" for the implementation of an intelligent information system. The system stores knowledge and relationships between concepts, which is of interest to students and teachers in the study of the discipline "Project Management". The construction of a knowledge base in the development of an expert system using a network data representation model is described. Two variants of the semantic network for the information system have been implemented. The first is built in a graphical editor, the second - using the software implementation in the Protégé environment in OWL using the RDF model with the ability to manage the database based on SPARQL queries. The work also includes a description of building a network model of a knowledge base using Petri nets.

Keywords: bachelor's thesis, project management, Moodle platform, MS Teams platform, ontology, semantic net, Petri net.

За последние несколько лет популярность организации обучения студентов в дистанционном формате существенно увеличилась. Это объясняется появлением цифровой техники с широким доступом и наличием электронных девайсов с

возможностью видео- и аудио связи и выхода в сеть Интернет практически в любое время и за несколько секунд. Появление возможности обучения в дистанционном формате позволяет многим людям практически из любой точки мира обучаться в лучших вузах, и это только одно из многочисленных достоинств дистанционного обучения. Большое число университетов нашей страны выбирает смешанный формат обучения, включающий основные очные занятия с преподавателем и дополнительные курсы в системах дистанционного обучения (LMS). Из смешанного формата предусматривается переход на полностью дистанционную организацию обучения в непредвиденных ситуациях, таких как ограничения в 2020 году из-за пандемии Covid-19.

Настоящая выпускная квалификационная работа (ВКР) посвящена решению задачи информационной поддержки дистанционного обучения дисциплины «Управление проектами» для студентов высших учебных заведений, обеспечивая студентам доступ к лекционным материалам, лабораторным и курсовой работам и предоставляя результаты структурирования изучаемой предметной области в виде семантической сети.

Актуальность решения задачи в рамках настоящей квалификационной работы заключается в следующем:

- преподавателю предоставляется возможность сократить время на аудиторные занятия, заменив их самостоятельным изучением студентами материала курса на портале Moodle;
- преподаватель может отслеживать траекторию обучения каждого студента в виде удобных электронных отчетов на портале;
- студент «не привязан» к конкретному времени, может изучать дисциплину в любой удобный момент до окончания периода курса;
- студент получает бессрочный доступ к лекционным материалам и семантической сети базы знаний предметной области.

Предмет исследования: методы и алгоритмы решения задач управления проектами, способы использования дистанционных средств обучения на примере платформ Moodle и Teams.

Цель: повышение результативности процесса изучения дисциплины «Управление проектами» на основе использования методов дистанционного образования на базе платформ Moodle и Teams.

Для выполнения работы использовались методы управления проектами, методы дистанционного образования, регламент функционирования платформ Moodle и Teams.

В первом разделе приведены этапы реализации информационной поддержки дистанционного изучения дисциплины «Управление проектами» от изучения материала предметной области с целью составления лекционного материала до загрузки курса на портал Moodle.

Во втором разделе описана детально задача, которая ставилась в рамках настоящей выпускной квалификационной работы. Трудоемкая задача обеспечения информационной поддержки дистанционного изучения дисциплины «Управление проектами» в процессе работы разбита на 4 достаточно конкретные задачи:

- подготовка учебного материала (лекций, тестов, лабораторных и курсовой работ) в требуемом для решения задачи формате;
- разработка семантической сети и ее реализация в программном средстве с возможностью делать запросы к базе знаний;
- загрузка учебных элементов на портал Moodle;
- разработка методических вспомогательных материалов для студентов, изучающих дисциплину «Управление проектами» на основе созданного курса.

В прямоугольниках, которые являются вершинами графа, располагаются основные понятия предметной области «Управления проектами», стрелки синего цвета показывают иерархию вложенности классов, т.е. понятия предметной области, которые зависят от других. Верхним уровнем иерархической сетки является понятие «Проект», именно с него для студента целесообразно начинать изучение дисциплины и «двигаться» к зависящим от этого понятиям. Пунктирными стрелками разных цветов изображены отношения между сущностями предметной области, каждое отношение имеет собственный цвет, субъект и объект. На рис. 2 представлен полный перечень связей (отношений) между сущностями предметной области.

Язык запросов SPARQL является языком запросов к базам данных, представленным в модели RDF с использованием языка OWL. С использованием SPARQL-запроса получен перечень зависящих понятий от понятия «Проект». Пример с кодом запроса на языке SPARQL представлен на рис. 3.

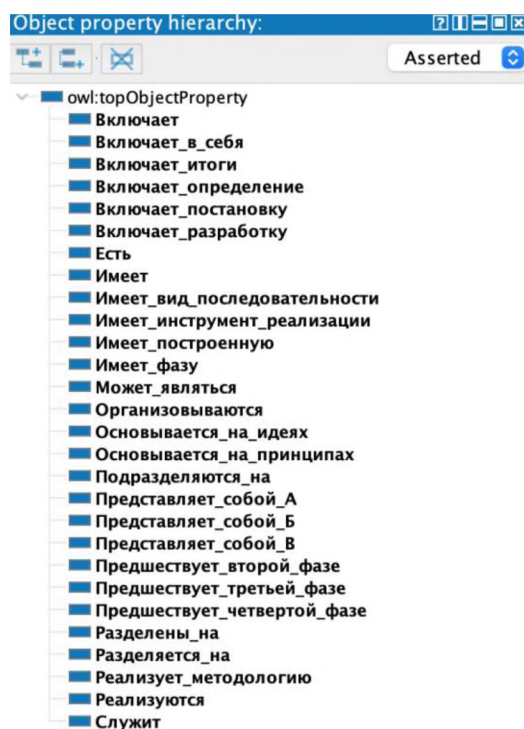


Рис. 2. Полный перечень отношений между понятиями предметной области «Управление проектами» в среде Protégé

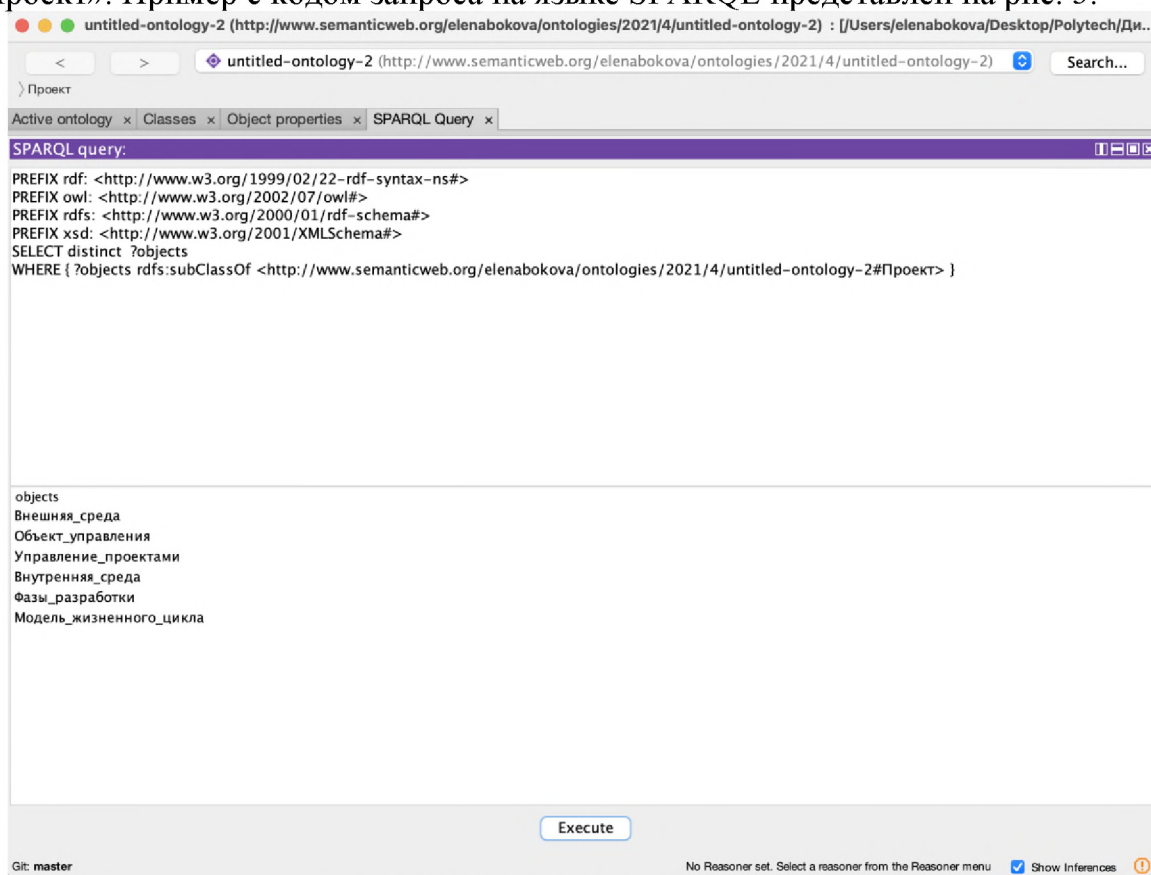


Рис. 3. SPARQL-запрос в среде Protégé

В шестом разделе приведены результаты загрузки учебных материалов в систему Moodle с соответствующими скриншотами.

В седьмом разделе приведена краткая основная информация, содержащаяся в методических материалах, разработанных для студентов, изучающих дисциплину «Управление проектами» на основе созданного в рамках настоящей выпускной квалификационной работы курса на портале Moodle. Методические материалы содержат указания по процедуре регистрации и входа в систему Moodle, определенную навигацию по страницам портала и задания лабораторных и курсовой работы с примерами выполнения и требованиями к отчетности.

В восьмом разделе кратко описана возможность интеграции системы Moodle с клиентом Microsoft Teams.

Таким образом, в процессе выполнения работы изучены различные аспекты предметной области «Управление проектами», выделены основные понятия и составлен учебный материал лекций, заданий и лабораторных работ. Изучена методика размещения лекционных и других учебных элементов на портале LMS Moodle. Составлены методические указания для студентов по процессу изучения лекционного материала, выполнению лабораторных и курсовой работ, использованию приложенной семантической сети для изучения структуры предметной области «Управление проектами».

В качестве научной новизны следует отметить онтологический подход к структурированию знаний по дисциплине «Управление проектами» для реализации интеллектуальной информационной системы. Эта система хранит знания и отношения между понятиями, что представляет интерес для студентов и преподавателей при изучении дисциплины «Управление проектами». Также описано построение базы знаний при разработке экспертной системы, использующей сетевую модель представления данных. В рамках ВКР реализованы два варианта семантической сети (онтологии) для информационной системы дисциплины «Управление проектами». Первая построена в графическом редакторе, вторая — с использованием программной реализации в среде Protégé на языке OWL с применением модели RDF и с возможностью управлять базой данных на основе SPARQL-запросов. Также ВКР включает подход к построению сетевой модели базы знаний с использованием сетей Петри. Подраздел настоящей ВКР описывает нестандартный подход к созданию интеллектуальных систем предметных областей с использованием логических выражений и сетевых структур и обладает определенной научной новизной.

В процессе решения задач ВКР освоена процедура подготовки и оформления научной статьи в рамках конференции ММТТ–34 на секцию ШМУ–34–1.

Осуществлена загрузка учебных материалов на платформу Moodle, которые включают следующие основные компоненты: лекции, лабораторные работы, тесты для проверки знаний, вопросы для самопроверки и задание на курсовую работу. Результаты загрузки материала на портал с соответствующими скриншотами приведены в разделе 6 настоящей ВКР.

Поставленная в выпускной бакалаврской работе цель достигнута. Разработанные материалы целесообразно использовать для обучения студентов дисциплине «Управление проектами». Рекомендуется использовать разработанные методические указания в качестве пособия для студентов в процессе изучения дисциплины в высших учебных заведениях.

Работу можно масштабировать на основе развития реализации онтологического подхода. Конкретно, следующим шагом возможна реализация системы поддержки принятия решения конкретной предметной области в качестве программного продукта.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы использованы следующие основные источники [1–24].

Автор выражает благодарность Большакову А.А., профессору ВШПМиВФ ИПММ СПбПУ, д.т.н., проф. за консультации и материалы по экспертным системам, содействию в подготовке лекционного материала в требуемом формате для загрузки курса в LMS, по изучению онтологического подхода к созданию разработки информационных систем и сетевых баз данных.

Библиографический список

1. Костенко К.И., Лебедева А.П. Алгебраическая и семантическая структуры иерархических семантических сетей // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. 2014. № 4. с. 56–64.
2. Костенко К.И. Вложения формализмов семантических сетей // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. 2013. № 2. С. 58–66.
3. Костенко К.И., Кузьменко И.П., Левицкий Б.Е. Классы операций цифровых пространств знаний. // Информатизация образования и науки. 2010. № 2 (6). С. 137–152.
4. Большаков А.А. Интеллектуальные системы управления организационно-техническими системами / под редакцией А.А. Большакова. М.: Горячая линия – Телеком. 2016. 160 с. ISBN 978-5-9912-0576-4 (2-е изд).
5. Bolshakov A.A., Veshneva I.V., Chistyakova T.B. The architecture of intellectual system for monitoring of university students' competences formation process // 2016 International Conference on Actual Problems of Electron Devices Engineering (APEDE' 2016): Conference. 2016. vol. 2. pp. 30-37. DOI 10.1109/APEDE.2016.7878971. ISBN 978-150901712-6.
6. Большаков А.А., Перова Л.Г. Создание системы комбинированного управления формированием компетенций студентов технического вуза // Системы управления и информационные технологии. 2012. № 3 (49). С. 81–86.
7. Вешнева И.В., Большаков А.А., Перова Л.Г. Построение интеллектуальной системы мониторинга процесса формирования компетенций студентов вуза // Системы управления и информационные технологии. 2012. № 4 (50). С. 19–23.
8. Большаков А.А., Долинина О.Н., Шатохин В.В. Управление образовательным процессом на основе автоматизированных комбинированных обучающих систем // Вестник Саратовского государственного технического университета. 2008. Т. 3. № 2 (35). С. 54–61.
9. Большаков А.А., Шатохин В.В. Синтез автоматизированных комбинированных обучающих систем // Системы управления и информационные технологии. 2004. № 4 (16). С. 73–77.
10. Чистякова Т.Б. Электронная образовательная среда для компетентностно-ориентированного обучения специалистов инженерного профиля // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2016. № 7. С. 230–241.
11. Chistyakova T.B., Novozhilova I.V. Intelligence computer simulators for elearning of specialists of innovative industrial enterprises // Proceedings of the 19th International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2016. 2016. С. 329-332.
12. Новые методы математического моделирования динамики и управления формированием компетенций в процессе обучения в вузе / А. А. Большаков, И. В. Вешнева, Л. А. Мельников, Л. Г. Перова. М. : Горячая линия – Москва: Горячая линия – Телеком. 2018. 248 с.
13. Veshneva I., Singatulin R., Bolshakov A., Chistyakova T., Melnikov L. Model of formation of the feedback channel within ergatic systems for monitoring of quality of processes of formation of personnel competences // International Journal for Quality Research, 2015. vol. 9, num. 3. pp. 495–512. ISSN 1800-6450.
14. Большаков А.А., Виштак О.В., Фролов Д.А. Формирование модели учебного курса интерактивной компьютерной обучающей системы на основе нечеткой когнитивной карты // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2016. №2. С. 92–99.
15. Вешнева И.В., Чистякова Т.Б., Большаков А.А. Метод обработки и интерпретации данных измерения взаимодействий в образовательной среде на основе статусных функций // Труды СПИИРАН. 2016. Вып. 6 (49). С. 144–166.
16. Bolshakov A.A., Veshneva I.V. Assessment of the effectiveness of decision support in the application of the information system for monitoring the process of forming competences based on status functions // International Conference on Actual Problems of Electron Devices Engineering, APEDE. 2018, art. no. 8542462, pp. 75-82. ISBN 978-153864332-7. DOI 10.1109/APEDE.2018.8542462.
17. Veshneva I.V., Bolshakov A.A., Lushin D.V. Architecture of the information system for determining the competence portrait of trained on the basis of status functions // Bull. South Ural State Univ. Ser. Math. Model. Program. Comput. Softw. South Ural State University. 2019. 12 (4), pp. 114–121. DOI 10.14529/mmp190409. ISSN: 20710216.
18. Veshneva I.V., Bolshakov A.A., Fedorova A.E. Organization of Engineering Education for the Development of Cyber-Physical Systems Based on the Assessment of Competences Using Status Functions // Studies in Systems, Decision and Control, 2020. Vol. 260, pp. 277-288. DOI 10.1007/978-3-030-32648-7_22. ISSN 21984182.

19. Большаков А.А., Вешнева И.В., Мельников Л.А., Перова Л.Г. Метод оценки профессиональных компетенций, основанный на лингвистическом подходе для системы управления вузом. // Системы управления и информационные технологии. 2013. № 2–1 (52). С. 116–120.
20. Большаков А.А., Никонов А.В., Перова Л.Г., Сгибнев А.А. Выбор и использование программного средства управления проектом создания объемного дисплея // Международная научно-практическая конференция «Логистика и экономика ресурсосбережения и энергосбережения в промышленности» (МНПК «ЛЭРЭП-10-2016»), пос. Дивноморское, 16–23 сентября 2016 г. С. 279-288.
21. Большаков А.А., Сгибнев А.А., Перова Л. В. Управление проектом разработки объемного дисплея для информационно-коммуникационного взаимодействия в сети интернет с использованием программы ProjectLibre // Международная научно-практическая конференция «Логистика и экономика ресурсосбережения и энергосбережения в промышленности» (МНПК «ЛЭРЭП-10-2017»), г. Тула, ТГУ – 15-16 ноября 2017 г. С. 245-251.
22. Марчук А. Г., Лештаев С.В. Экспериментальная реализация SPARQL–1.1 и RDF TRIPLE STORE. 2015. 87 с.
23. Антошкин В.А., Нефедов Д.И. Семантические базы знаний и язык запросов к ним SPARQL. 2017. 14 с.
24. Бокова Е.А. Построение и программная визуализация семантической сети для пространства знаний предметной области «Управление проектами» // Математические методы в технологиях и технике. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. 2021. № 3. С. 111-115. DOI 10.52348/2712-8873_MMTT_2021_3_111. ISSN 2712-8873.