

УДК 004.4

**АНАЛИЗ ОБЩИХ ПОДХОДОВ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ (LMS)**

Кряжева Е. В.

к.псих.н., доцент,

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,
Калуга, Россия

Евчук А.С.,

студент,

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,
Калуга, Россия

Аннотация.

В статье рассматривается проблема проектирования и разработки систем управления обучением (LMS). Авторами проводится анализ предметной области, связанной с разработкой корпоративной системы управления обучением (LMS), определяется ее специфика. Рассматриваются ключевые участники и основные бизнес-процессы предметной области; формулируются функциональные и нефункциональные требования; обоснована архитектурная концепция и предложена базовая модель данных, достаточная для последующей детальной проработки технического задания и проектирования. В конце сделаны выводы о проделанной работе.

Ключевые слова: LMS, корпоративная система, анализ предметной области, требования, архитектура.

**ANALYSIS OF GENERAL APPROACHES TO DESIGNING LEARNING
MANAGEMENT SYSTEMS (LMS)**

Kryazheva E. V.,

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor,

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Evchuk A.S.,

student,

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Annotation.

This article examines the design and development of learning management systems (LMS). The authors analyze the subject area associated with developing an enterprise learning management system (LMS) and identify its specific features. They examine the key participants and core business processes within the subject area; formulate functional and non-functional requirements; substantiate the architectural concept; and propose a basic data model sufficient for subsequent detailed elaboration of the technical specifications and design. Finally, conclusions are drawn on the work accomplished.

Keywords: LMS, corporate system, subject area analysis, requirements, architecture.

Корporации и образовательные подразделения всё чаще используют LMS для хранения учебных материалов, организации обучения и контроля знаний сотрудников. LMS позволяет унифицировать программы, автоматизировать оценку результатов и формировать аналитику успеваемости.

Разработка систем управления обучением (Learning Management Systems, LMS) включает создание программного обеспечения, которое позволяет организовывать, управлять и отслеживать процесс обучения. Такие системы используются образовательными учреждениями, корпоративными тренинговыми центрами и онлайн-платформами для предоставления учебных материалов, организации тестов, оценки успеваемости студентов и дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

преподавателей, а также для коммуникации внутри учебного сообщества. Цель данной статьи — проанализировать предметную область и определить требования к системе, которые необходимо учитывать при проектировании LMS. Предметная область LMS охватывает создание, распространение и оценку учебного контента, взаимодействие с учётными системами и выполнение административных функций. В ней выделяются три роли: преподаватель, студент и администратор. Преподаватель разрабатывает курсы и задания, студент изучает материалы и выполняет тесты, администратор управляет учётными записями и контролирует работу системы. Основные процессы включают управление пользователями и ролями (регистрация, импорт и экспорт данных, назначение прав, восстановление доступа), создание и сопровождение курсов (формирование модулей, загрузка и обновление мультимедийных материалов), организацию учебных групп и расписаний, проведение тестирования и фиксацию результатов. Также в предметную область входят административные и интеграционные задачи: аудит действий пользователей, резервное копирование данных и обмен информацией в стандартизованных форматах для совместимости с корпоративными HR- и учётными системами.

К функциональным требованиям системы относятся наличие инструментов для проектирования и редактирования курсов, организации учебных групп, загрузки и хранения мультимедийных объектов (фото, видео, аудио, файлы), а также построения тестов и заданий с возможностью автоматизированной проверки и последующего анализа результатов [2]. Для преподавателя предусмотрен интерфейс, позволяющий формировать курсы, назначать их конкретным группам, настраивать параметры оценивания и предоставлять обратную связь; для студента — доступ к учебным материалам, прохождение тестов и просмотр индивидуальной траектории обучения; для администратора — средства управления учётными записями, контроля процессов и генерации отчёtnости.

Нефункциональные требования к LMS включают реализацию клиент-серверной архитектуры с выделением фронтенда, бэкенда и подсистемы хранения данных, а также обеспечение кросбраузерной совместимости и адаптивного интерфейса, ориентированного на использование как на персональных компьютерах, так и на мобильных устройствах [3]. Вопросы безопасности решаются посредством аутентификации и разграничения прав доступа, применения защищённых протоколов передачи данных (SSL/TLS) и логирования действий пользователей для последующего аудита. Требования к производительности предусматривают стабильное функционирование системы при одновременной активности значительного числа пользователей и возможность масштабирования при увеличении нагрузки [10]. Для поддержания отказоустойчивости и сохранности данных необходимы регулярные процедуры резервного копирования и восстановления, что соответствует типовым практикам разработки корпоративных информационных систем.

С точки зрения архитектурных решений целесообразно использование трёхслойной модели, включающей клиентоориентированную фронтенд-часть, обеспечивающую реализацию пользовательского интерфейса и взаимодействие с API; серверную часть, реализующую бизнес-логику, правила обработки данных и предоставление REST/GraphQL-интерфейсов; а также подсистему хранения, включающую реляционную СУБД для структурированных данных и объектное хранилище для мультимедиа [6]. Такой подход обеспечивает модульность, изоляцию слоёв, тестируемость и упрощает масштабирование системы. Обоснование выбора архитектуры определяется требованиями к безопасности, совместимости и гибкости масштабирования, отражёнными в анализируемой предметной области.

Для поддержки бизнес-процессов необходим набор сущностей: пользователь (идентификация, контакты, назначенная роль), роль (права доступа), курс (метаданные и структура модулей), модуль или урок (учебные материалы), группа (связь курса с участниками), задание или тест (вопросы, Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

ответы, критерии оценивания) и запись успеваемости (результаты и история оценок) [9]. Такая модель данных формализует связи между объектами, позволяет контролировать назначения и отслеживать прогресс, а также служит основой для построения ER-диаграммы (см. рис. 1).

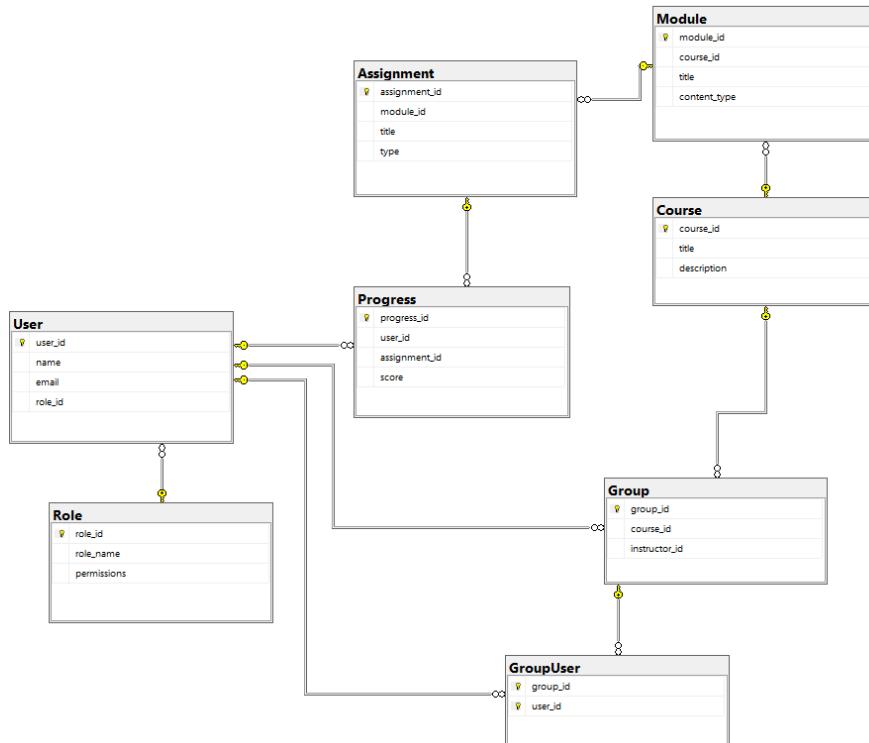


Рис. 1 – Базовый набор сущностей (составлено авторами)

Эффективное внедрение LMS требует развитых средств интеграции: поддержки API и импорта/экспорта данных в универсальных форматах (CSV, Excel) для совместимости с внешними системами. Система должна обеспечивать подключение сервисов уведомлений и вспомогательных модулей, а также стабильную работу в условиях корпоративной серверной инфраструктуры с заданными требованиями к производительности и отказоустойчивости. Для контроля состояния применяются инструменты мониторинга приложений и баз данных, дополненные системой оповещения о сбоях. Обязательной частью сопровождения являются регламенты резервного копирования и

восстановления, согласованные с корпоративной ИТ-политикой и гарантирующие сохранность данных при масштабировании или миграции.

Проведённый анализ предметной области показал, что разработка корпоративной LMS требует сбалансированного подхода, сочетающего ясную роль-ориентацию, формализацию ключевых процессов и строгие нефункциональные требования к безопасности и надёжности. Предложенные функциональные блоки, архитектурные принципы и исходная модель данных формируют основу для составления детализированного технического задания и проектной документации. Дальнейшие шаги включают разработку ER-диаграмм, прототипов интерфейса и спецификации API, а также определение приоритетов и этапов реализации.

Библиографический список:

1. Вострецова, Е.В. Основы информационной безопасности : учебное пособие для студентов вузов / Е.В. Вострецова.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019.— 204 с.
2. Григорьев, Ю.А. Основы моделирования сложных систем / Ю.А. Григорьев, А.К. Лаврушкин – Томск : Томский гос. ун-т, 2013. – 304 с.
3. Карпов, В.Е. Проектирование информационно-аналитических систем. / В.Е. Карпов, В.Б. Осипов – Новосибирск : Наука, 2009. – 280 с.
4. Киселев, С.В. Основы сетевых технологий : учебное пособие / С.В. Киселев, И.С. Киселев – Academia, 2016. – 64 с.
5. Кобылкин, Д. С. Проектирование распределенных информационных систем : учебное пособие / Д.С. Кобылкин, О.В. Юсупова - Оренбург : ОГУ, 2024. - 260 с.
6. Лазарев, С.А. Проектирование высокоуровневой архитектуры распределенных информационных систем : учебное пособие / С.А. Лазарев, К.А. Польщиков - Белгород : НИУ БелГУ, 2023. - 56 с.

7. Новиков, Б.А. Основы технологий баз данных : учеб. пособие / Б.А. Новиков, Е.А. Горшкова, Н.Г. Графеева; под ред. Е.В. Рогова - М.: ДМК Пресс, 2020. – 582 с.
8. Орлова, А. Ю. Архитектура информационных систем : учебное пособие. / А. А. Сорокин; А. Ю. Орлова .— Ставрополь : изд-во СКФУ, 2015 .— 113 с.
9. Сергеева, Т.И. Базы данных: модели данных, проектирование, язык SQL: учеб. пособие / Т.И. Сергеева, М.Ю. Сергеев. - Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2012. - 233 с.
10. Сорока, Е.Г. Управление качеством программного продукта / Е.Г. Сорока – Лань, 2021 – 100 с.

Оригинальность 79%