

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
(Университет ИТМО)

Факультет Прикладной информатики

Образовательная программа Программирование в инфокоммуникационных системах

Направление подготовки (специальность): Прикладное программирование в инфокоммуникационных системах

Курсовая работа

Тема: Моделирования информационной системы управления курсами в образовательной платформе

Выполнил: Фисенко Максим Вячеславович

Группа: К34211

Проверил: Иванов Сергей Евгеньевич

Санкт-Петербург
2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	4
2 СОЗДАНИЕ КОНТЕКСТНОЙ ДИАГРАММЫ ПОТОКОВ ДАННЫХ.....	7
2.1 Описание главного процесса.....	7
2.2 Выполнение декомпозиции А-1.....	8
2.3 Построение диаграммы.....	8
3 СОЗДАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ	11
3.1 Выявление функциональных требований.....	11
3.2 Выявление нефункциональных требований.....	12
4 СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА	13
4.1 Декомпозиция процессов	13
4.2 Составление диаграммы в нотации IDEF3	15
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	17
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	18

ВВЕДЕНИЕ

Современные образовательные платформы играют важную роль в организации учебного процесса, предоставляя пользователям удобные инструменты для управления курсами, взаимодействия преподавателей и студентов, а также анализа образовательной деятельности. Поэтому и информационные системы, лежащие в основе таких платформ, требуют тщательного проектирования и моделирования для удовлетворения требований пользователей и обеспечения стабильной работы.

Моделирование информационных систем управления курсами позволяет выявить ключевые аспекты функционирования платформы, определить ее функциональные и нефункциональные требования, а также описать процессы для их эффективной реализации. В данной работе рассматриваются основные этапы моделирования информационной системы управления курсами в образовательной платформе, включая анализ предметной области, построение диаграмм потоков данных, формулирование требований и создание модели бизнес-процессов.

Цель работы – смоделировать информационную систему управления курсами в образовательной платформе.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- провести анализ предметной области, выявить ключевые процессы и определить их особенности;
- создать контекстную диаграмму потоков данных, включающую описание главного процесса и его декомпозицию;
- сформулировать функциональные и нефункциональные требования к системе;
- разработать модель бизнес-процесса с применением нотации IDEF3.

1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

В ходе выполнения курсовой работы необходимо разработать проект для системы управления курсами в образовательной платформе. Основным профилем деятельности данной системы является предоставление инструментов для организации образовательного процесса, включая управление курсами, обучение студентов и взаимодействие между участниками платформы.

Система сохраняет информацию о:

- пользователях (контактные данные, история активности, роль);
- курсах (название, описание, структура, доступность);
- модулях (название, описание);
- уроках (название, описание, учебные материалы);
- тестах (вопросы, правильные ответы, максимальный балл, дедлайн);
- чатах для общения между участниками платформы.

Основными потребностями пользователей разрабатываемой системы являются:

- возможность учеников записываться на курс, проходить его, сдавать тесты;
- возможность администраторов создавать, удалять, редактировать курсы и их содержание, а также получать аналитику по курсу и управлять доступом учеников к курсу;
- возможность преподавателей проводить вебинары, добавлять, редактировать и удалять учебные материалы на платформе.

При проектировании данной системы были выделены следующие объекты автоматизации:

- **подсистема управления курсами.** Позволяет администраторам создавать, удалять и редактировать курсы, управлять их содержанием;
- **подсистема учета пользователей.** Позволяет пользователям заходить в свой профиль, создавать новый профиль, а также позволяет администраторам курсов назначать роли и права пользователям;

- **подсистема обучения.** Позволяет администраторам курсов давать доступ ученикам к курсам, создавать, удалять и редактировать учебные материалы и тесты;
- **подсистема тестирования.** Отвечает за автоматическую проверку тестов, хранение заданий, вариантов ответов и правильных решений, а также подсчет баллов и отображение результатов у ученика;
- **подсистема аналитики.** Позволяет администраторам курсов генерировать отчеты об активности студентов, анализировать популярность курсов и преподавателей, получать графики и статистику, а также дает возможность ученикам смотреть свои баллы за тесты;
- **подсистема общения.** Позволяет создавать индивидуальные и групповые чаты между участниками курса, такими как преподаватели и ученики.

Таким образом, после проведения анализа предметной области, выделения потребностей пользователя и определения объектов автоматизации, была составлена концептуальная схема разрабатываемой информационной системы (рисунок 1).

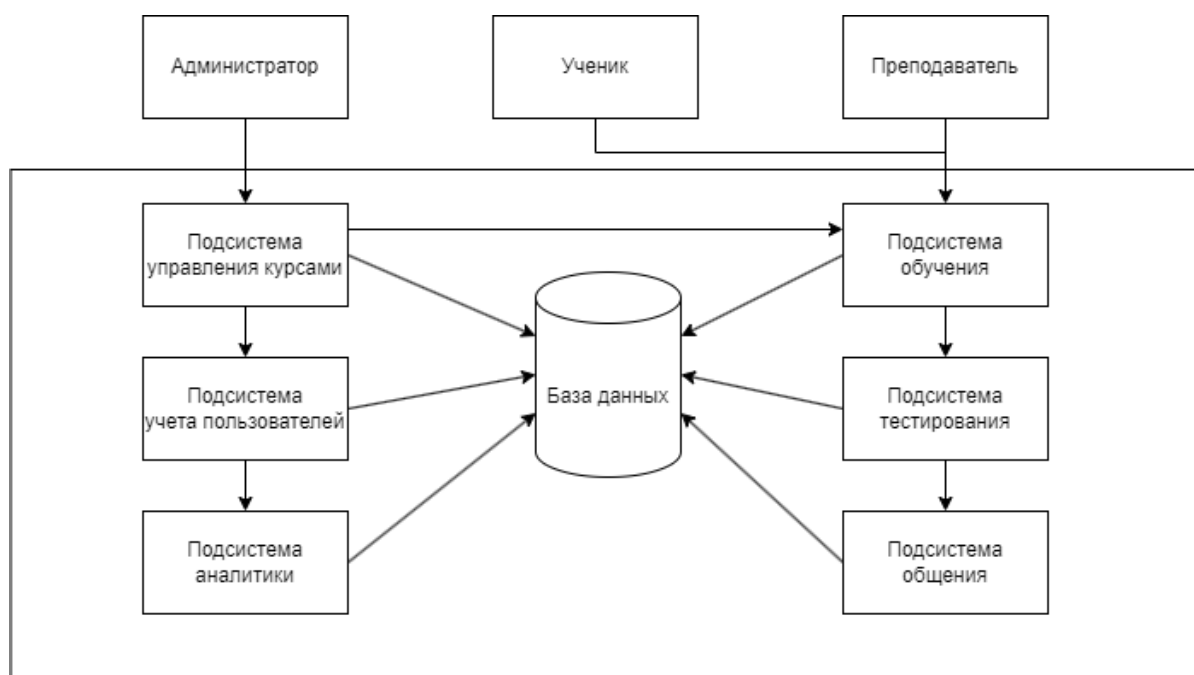


Рисунок 1 – Концептуальная схема информационной системы

Таким образом, на данном этапе была проанализирована предметная область разрабатываемой информационной системы, составлены первичные требования к ней, а также были определены потребности пользователей и объекты автоматизации. Также на основе этой информации была составлена концептуальная схема разрабатываемой информационной системы.

2 СОЗДАНИЕ КОНТЕКСТНОЙ ДИАГРАММЫ ПОТОКОВ ДАННЫХ

2.1 Описание главного процесса

Для выполнения первого задания было необходимо выделить и описать главный процесс на основе контекстной диаграммы, данной в инструкции к лабораторной работе. Посмотрев на контекстную диаграмму, можно сделать вывод, что она описывает работу полиграфического отдела. Можно выделить следующие внешние сущности:

- **заказчик.** Формирует задание и получает готовый заказ;
- **руководство.** Предоставляет нормативы по заработной плате;
- **рынок.** Предоставляет информацию о ценах на материалы;
- **склад материалов.** Управляет складскими запасами и формирует заказы на материалы;
- **бухгалтерия.** Принимает материалы и накладные для учета;
- **управление экономикой.** Отвечает за согласование экономической части проектов;
- **проектор.** Передает техническую документацию и планы.

После выделения внешних сущностей и их ролей в главном процессе можно приступить к описанию этого самого главного процесса. Для описания главного процесса в соответствии с инструкцией к лабораторной работе была использована БНФ-нотация:

- $\langle \text{Главный процесс} \rangle ::= \langle \text{Прием заказа} \rangle \mid \langle \text{Анализ документации} \rangle \mid \langle \text{Расчет норм} \rangle \mid \langle \text{Планирование} \rangle \mid \langle \text{Запрос материалов} \rangle \mid \langle \text{Формирование отчета} \rangle;$
- $\langle \text{Прием заказа} \rangle ::= \text{"Получение задания от заказчика"};$
- $\langle \text{Анализ документации} \rangle ::= \text{"Получение и анализ тех. документации от проектора"} \mid \text{"Получение калькуляции от управления экономикой"};$
- $\langle \text{Расчет норм} \rangle ::= \text{"Расчет трудоемкости и стоимости работы"} \mid \text{"Расчет норм расхода материалов"};$
- $\langle \text{Планирование} \rangle ::= \text{"Формирование плана-графика работ"};$

- <Запрос материалов> ::= "Запрос материалов на складе" | "Заказ материалов при необходимости";
- <Формирование отчета> ::= "Формирование и передача готового заказа заказчику".

2.2 Выполнение декомпозиции А-1

На данном этапе было необходимо выполнить декомпозицию А-1 процесса «Работа гостиниц». В первую очередь были выделены подпроцессы:

- бронирование и регистрация;
- администрирование;
- управление персоналом;
- взаимодействие со столовой.

Далее у данных подпроцессов были определены входящие и исходящие связи, а также были указаны связи между процессами. В результате была создана DFD-диаграмма, представленная ниже на рисунке 2.

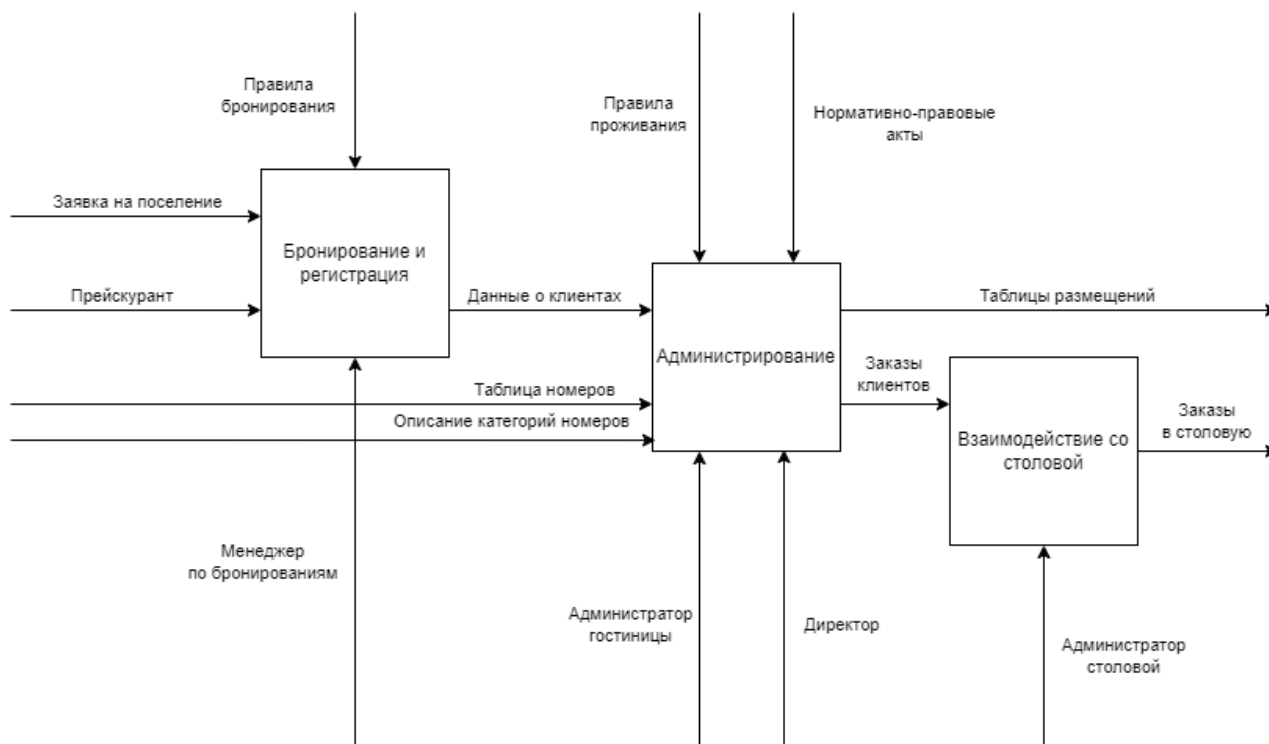


Рисунок 2 – Диаграмма процесса "Работа гостиниц"

2.3 Построение диаграммы

Для выполнения данного задания было необходимо построить диаграммы потоков данных уровней А-0, А-1 и А-2 для одной из систем,

данных на выбор. В качестве системы была выбрана информационная система для расчета оплаты труда в торговле.

Первым делом была создана диаграмма потоков данных уровня А-0, представленная на рисунке 3.



Рисунок 3 – Диаграмма уровня А-0

Для перехода на уровень потока данных А-1 было необходимо декомпозировать процесс «Расчет зарплаты», выделив в нем основные подпроцессы. В результате была создана диаграмма потоков данных уровня А-1, представленная ниже на рисунке 4.



Рисунок 4 – Диаграмма уровня А-1

Аналогично осуществлялся и переход на уровень потока данных А-2, однако в данном случае уже был декомпозирован процесс «Взаимодействие с финансами», в результате чего была получена диаграмма, представленная на рисунке 5.

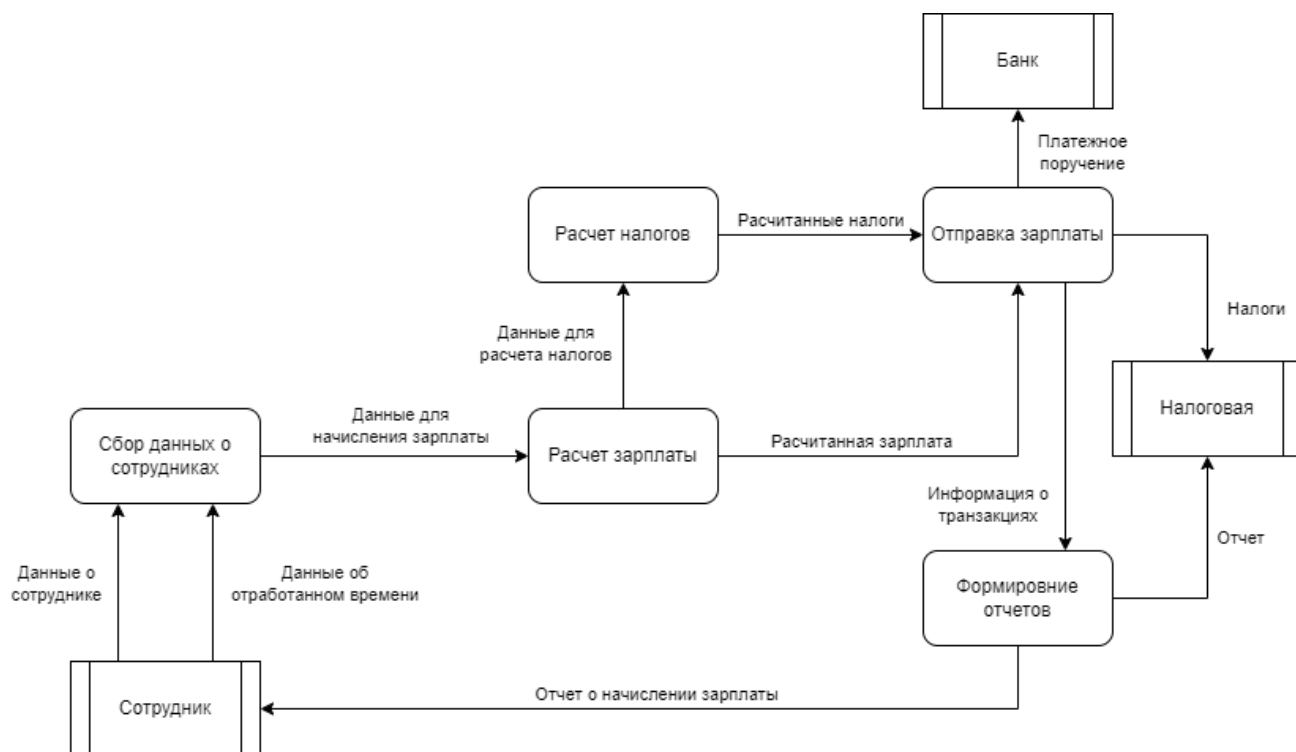


Рисунок 5 – Диаграмма уровня А-2

Таким образом, на данном этапе был выделен и описан главный процесс на основе контекстной диаграммы, а также выполнена декомпозиция процесса.

3 СОЗДАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ

3.1 Выявление функциональных требований

На данном этапе было необходимо выявить и описать функциональные требования к разрабатываемой системе – системе управления курсами в образовательной платформе. Для данной системы были выделены следующие основные функциональные требования:

- система должна позволять администраторам курсов создавать новые курсы, а также редактировать их содержание, обновляя информацию о курсах, удалять свои курсы;
- система должны позволять администраторам публиковать свои курсы в общий доступ, а также снимать их с публикации;
- система должна предоставлять пользователям возможность регистрироваться на платформе, а также входить в созданный профиль по логину и паролю;
- система должна предоставлять администраторам курсов возможность назначать роли пользователям (например, преподаватель, ученик, модератор);
- система должна позволять ученикам записываться на курсы;
- система должна давать администраторам доступ к управлению участниками курса и возможность смотреть их список;
- в системе администраторы курсов должны иметь возможность загружать учебные материалы на платформы, а также создавать вебинары, чаты и тестирования с автоматической проверкой;
- преподаватели, администраторы и ученики курсов должны иметь аналитику по сдаче тестовых заданий;
- на платформе должны поддерживаться как минимум русский и английский язык;
- система должна рассылать автоматические обновления ученикам курса о новых заданиях.

3.2 Выявление нефункциональных требований

Затем было необходимо было также выявить и описать и нефункциональные требования к системе управления курсами. Был выявлен ряд следующих нефункциональных требований:

- система должна поддерживать одновременную работу не менее 10 000 пользователей с максимальным временем отклика до одной секунды;
- все данные, хранимые в системе, должны иметь резервные копии, которые должны создаваться каждые 12 часов;
- система должна быть доступна пользователям в любой момент времени с целевым показателем доступности 99,5%;
- система должна поддерживать следующие виды устройств: персональные компьютеры, ноутбуки, планшеты, телефоны. Вся информация должна оставаться читаемой и доступной на любой из перечисленных платформ;
- весь функционал системы и все детали реализации должны быть описаны в документации для упрощения внедрения нового функционала и поддержки системы;
- учение должен иметь возможность перейти к сдаче тестового задания за максимум 8 кликов мыши, находясь на любом экране системы;
- система должна обеспечивать защиту персональных данных пользователей от несанкционированного доступа и утечек.

Таким образом, на данной этапе были составлены и описаны основные функциональные и нефункциональные требования к разрабатываемой информационной системе.

4 СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА

4.1 Декомпозиция процессов

На данном этапе первым делом была построена контекстная диаграмма в нотации IDEF0 (рисунок 6).

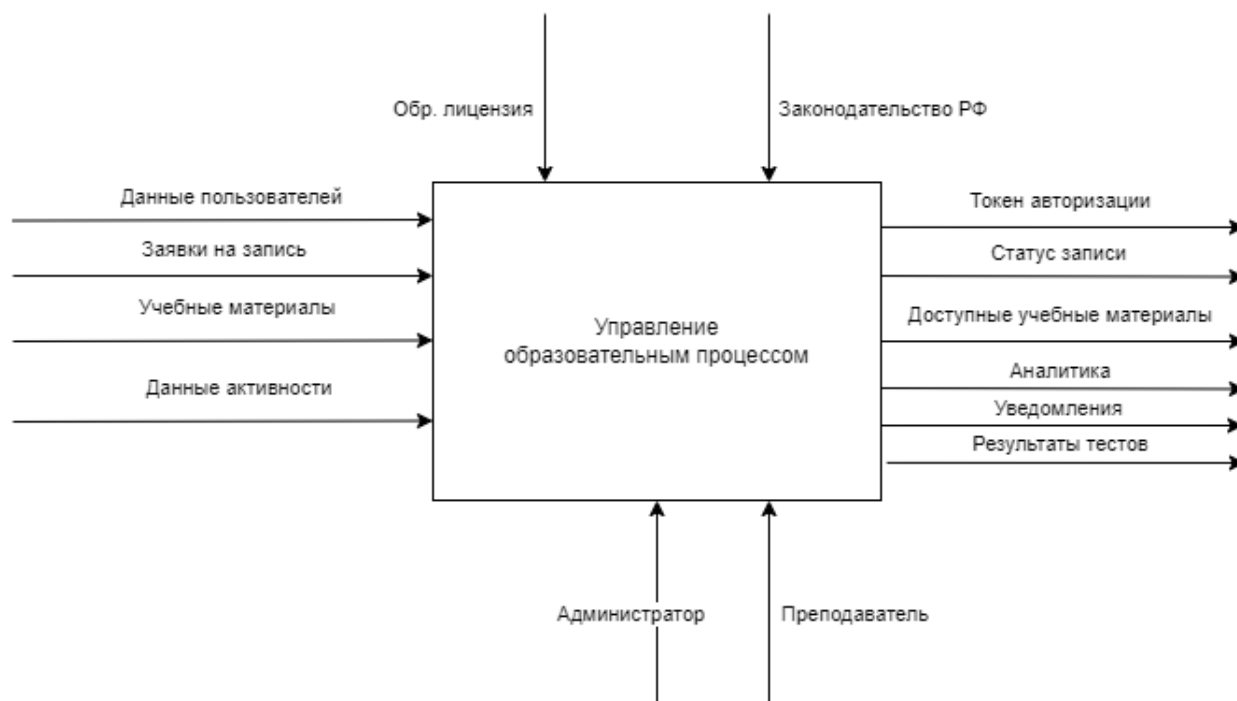


Рисунок 6 – Диаграмма в нотации IDEF0

В качестве основного процесса было выбрано управление образовательным процессом. На вход процессу подаются данные пользователей, их заявки на запись на курс, учебные материалы и данные активности, а на выходе получается токен авторизации, статус записи, доступные учебные материалы, а также аналитика по обучению и результаты тестов. Основные механизмы данного процесса – Законодательство РФ и образовательная лицензия, а управляющие – администратор курса и преподаватель.

Для более детального описания механизмов работы система была произведена A-1 декомпозиция и составлена еще одна диаграмма в той же нотации IDEF0 (рисунок 7).

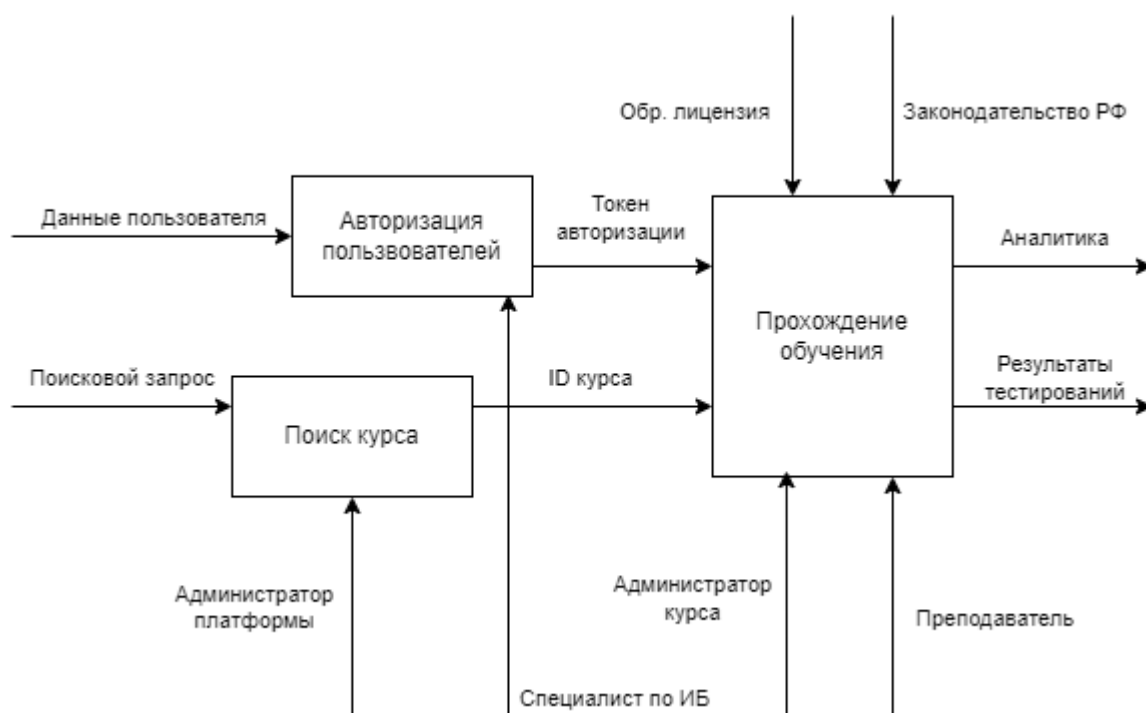


Рисунок 7 – А-1 декомпозиция

Для осуществления этой декомпозиции основной процесс был разбит на три подпроцесса: авторизация пользователя, поиск курса и прохождение обучения. Для каждого из этих процессов были выделены свои входы, выходы, механизмы и управляющие. При этом подпроцессы обмениваются данными как между собой, так и со внешними сущностями.

Для дальнейшей декомпозиции потребовалось выбрать подпроцесс, который требует дальнейшей детализации. Для рассмотрения можно выбрать процесс авторизации. Данный процесс можно разбить на 2 подпроцесса: ввод данных – взаимодействие пользователя с интерфейсом системы, и проверка данных – взаимодействие системы и базы данных. Эти взаимодействия отображены на диаграмме декомпозиции уровня А-2 (рисунок 8).

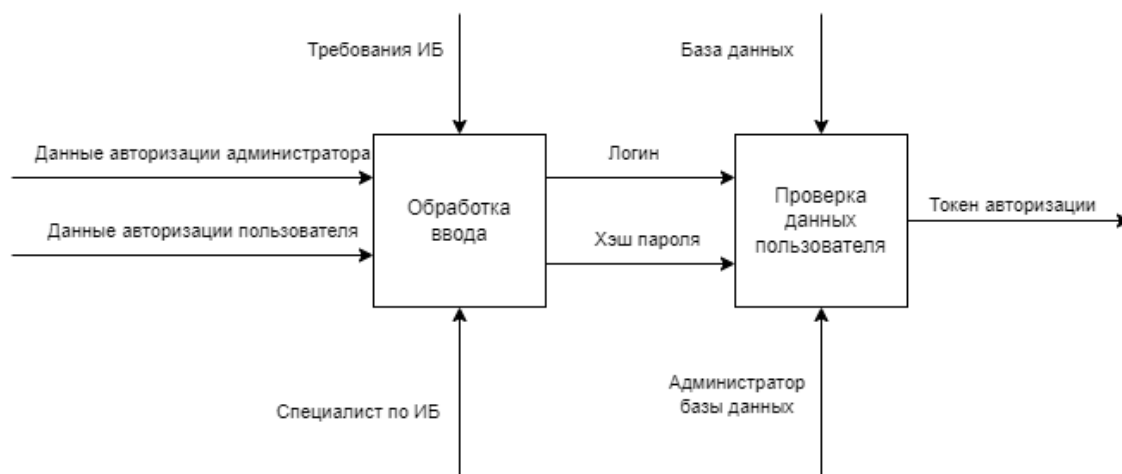


Рисунок 8 – Процесс авторизации

Другим процессом, выбранным для декомпозиции, стал процесс прохождения обучения, то есть процесс прохождения тестирования. После проведения А-2 декомпозиции был составлена соответствующая диаграмма, представленная ниже на рисунке 9.

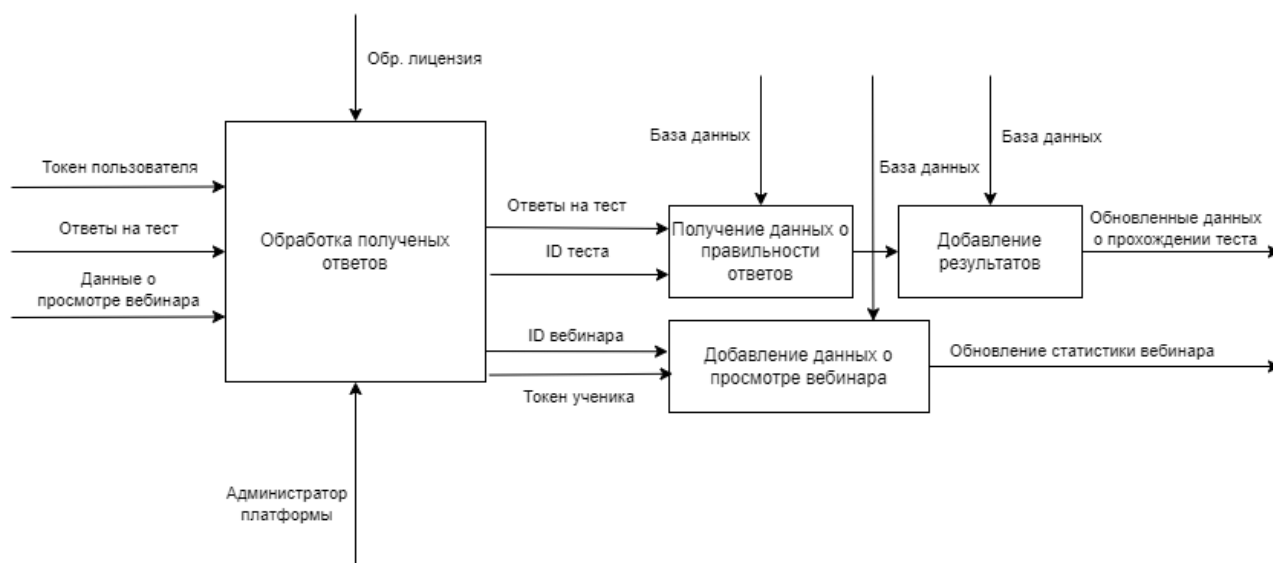


Рисунок 9 – Процесс прохождения тестирования

4.2 Составление диаграммы в нотации IDEF3

На данном этапе было необходимо составить диаграмму в нотации IDEF3, при этом за основу необходимо было взять тот же процесс, что и в диаграммах выше. В рамках диаграммы были рассмотрены сценарии для двух видов пользователей: ученик и администратор (рисунок 10).

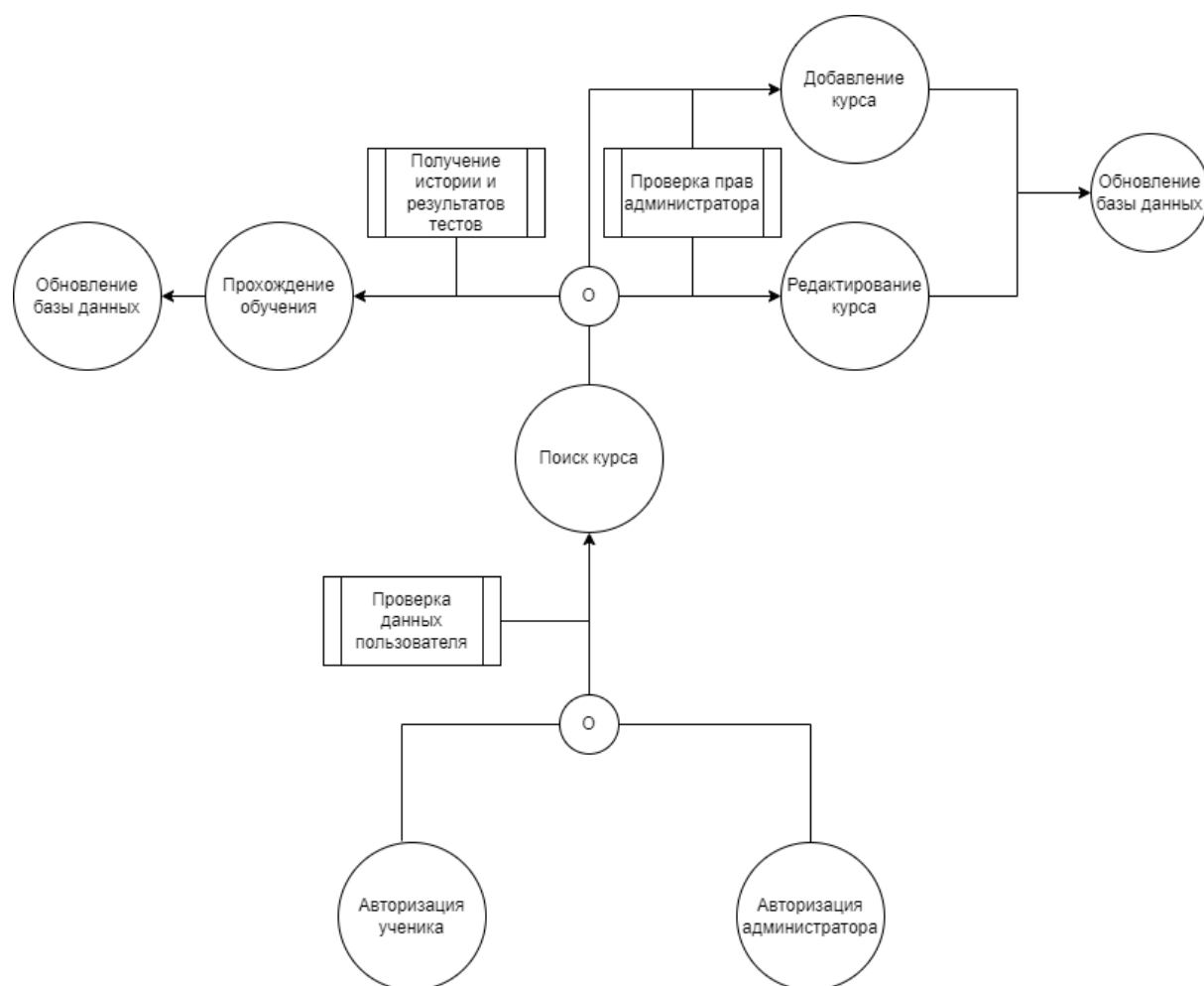


Рисунок 10 – Диаграмма в нотации IDEF3

Основные процессы, изображённые на диаграмме: авторизация, поиск курса и прохождение обучения, редактирование курса и добавление курса. Также присутствует и внешняя сущность - база данных. Все перекрёстки в этой диаграмме обуславливаются тем, что диаграмма покрывает сценарии использования как для администратора курса, так и для ученика. Каждый из этих пользователей решает разные задачи в данной системе, однако у них есть общие звенья, такие как поиск курса и авторизация.

Таким образом, на данном этапе были изучены принципы построения диаграмм в нотации IDEF0 и IDEF3, а также были созданы диаграммы разного уровня детализации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данной работы был проведен полный процесс моделирования информационной системы. В начале было описано верхнеуровневое представление информационной системы, а затем была произведена ее детализация и разбиение на более маленькие части, описанные более подробно. Также в ходе выполнения работы были выявлены и описаны функциональные и нефункциональные требования к системе, что является крайне важным этапом при моделировании информационной системы.

В ходе выполнения работы были использованы следующие виды визуализаций:

- методология моделирования информационных систем IDEF0;
- методология моделирования информационных систем IDEF3;
- диаграмма потока данных;
- BNF-нотация для описания процессов внутри информационной системы.

Благодаря применению данных инструментов и созданию соответствующих диаграмм в ходе выполнения работы удалось подробно описать проектируемую систему, подробно показав некоторые ее процессы на диаграммах.

Таким образом, по результатам выполнения работы можно сделать вывод: процесс моделирования – крайне важный этап разработки программного продукта, благодаря которому в дальнейшем облегчается процесс непосредственной разработки того или иного приложения.

Итого, в ходе выполнения работы цель работы была достигнута, а все ее задачи выполнены. Результаты, полученные при выполнении данной работы, могут быть применены при дальнейшей разработке информационной системы управления курсами в образовательной платформе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. draw.io: Diagrams for Confluence and Jira [Электронный ресурс]. – URL: <https://app.diagrams.net/> (дата обращения: 15.11.2024).
2. testengineer: Диаграмма прецедентов (use case диаграмма) [Электронный ресурс]. – URL: <https://testengineer.ru/use-case-diagram/> (дата обращения: 15.11.2024).
3. Unified Modeling Language [Электронный ресурс]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language (дата обращения: 15.11.2024).
4. Нотации семейства IDEF [Электронный ресурс]. – URL: <https://piter-soft.ru/knowledge/glossary/process/notatsii-semeystva-IDEF.html> (дата обращения: 15.11.2024).
5. IDEF0. Знакомство с нотацией и пример использования [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.trinion.org/blog/idef0-znakomstvo-s-notaciey-i-primer-ispolzovaniya> (дата обращения: 15.11.2024).
6. Описание нотации IDEF3 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.trinion.org/blog/opisanie-notacii-idef3> (дата обращения: 17.11.2024).
7. Система управления обучением - СберУниверситет [Электронный ресурс]. – URL: <https://sberuniversity.ru/edutech-club/lab/glossary/904/> (дата обращения: 17.11.2024).
8. Что такое система управления обучением (LMS)? [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sap.com/central-asia-caucasus/products/hcm/corporate-lms/what-is-lms.html> (дата обращения: 17.11.2024).
9. Функциональные и нефункциональные требования [Электронный ресурс]. – URL: <https://sky.pro/wiki/sql/funkcionalnye-i-nefunkcionalnye-trebovaniya/> (дата обращения: 17.11.2024).
10. The Complete Guide To Understand IDEF Diagram [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.edrawmax.com/article/the-complete-guide-to-understand-idef-diagram.html> (дата обращения: 17.11.2024).

11. Нотации моделирования - Правила бизнеса [Электронный ресурс]. – URL: <https://prabiz.by/business-studio/functionality/notations> (дата обращения: 22.11.2024).
12. What is IDEF - Definition, Methods, and Benefits - Edraw [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.edrawsoft.com/what-is-idef.html> (дата обращения: 22.11.2024).
13. IDEF3 Standard [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.conceptdraw.com/How-To-Guide/idef3> (дата обращения: 22.11.2024).
14. Simulating IDEF3 process flow diagrams [Электронный ресурс]. – URL: https://support.unicomsi.com/manuals/systemarchitect/1149/Architecting_and_designing/BusinessProcessAnalysis1878000.html (дата обращения: 22.11.2024).
15. Functional vs. Non Functional Requirements [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.geeksforgeeks.org/functional-vs-non-functional-requirements/> (дата обращения: 22.11.2024).
16. Functional and Nonfunctional Requirements Specification [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.altexsoft.com/blog/functional-and-non-functional-requirements-specification-and-types/> (дата обращения: 22.11.2024).
17. Functional Vs Non-Functional Requirements: Why Are Both Important? [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/sandbox/184250/> (дата обращения: 22.11.2024).
18. Difference between functional and non-functional requirements [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.javatpoint.com/functional-vs-non-functional-requirements> (дата обращения: 22.11.2024).
19. Нотация IDEF0 [BS Docs 4] [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.businessstudio.ru/wiki/docs/v4/doku.php/ru/csdesign/bpmodeling/idef0> (дата обращения: 23.11.2024).
20. Основные методологии обследования организаций. Стандарт IDEF0. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cfin.ru/vernikov/idef/idef0.shtml> (дата обращения: 23.11.2024)