



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА - Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт информационных технологий (ИТ)

Кафедра инструментального и прикладного программного обеспечения
(ИиППО)

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

по дисциплине

«Проектирование информационных систем»

на тему **«Книжный магазин»**

Выполнил студент группы ИКБО-25-20

Хачатрян Э.К.

Принял ассистент

Батанов А.О.

Практические работы выполнены «__» _____ 2023 г.

(подпись студента)

«Зачтено» «__» _____ 2023 г.

(подпись студента)

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ	3
Практическая работа №1: «Формирование требований к системе»	4
Практическая работа №2: «Проектирование диаграммы прецедентов информационной системы в нотации UML»	20
Практическая работа №3: «Выбор (Эскизное Проектирование) Архитектуры Системы»	23
Практическая работа №4: «Функциональное проектирование модели информационной системы с использованием методологии SADT»	44
Практическая работа №5: «Проектирование диаграммы декомпозиции второго уровня в нотации IDEF0»	46
Практическая работа №6: «Проектирование модели потоков данных в нотации DFD»	49
Практическая работа №7: «Проектирование структуры данных информационной системы и создание ER-диаграммы».....	50
Практическая работа №8: «Создание диаграммы состояний»	52
Практическая работа №9: «Расчет информационной энтропии проектируемой системы».....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ А	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	64

РЕФЕРАТ

В данной практической работе содержится 9 основных разделов.

Основные разделы имеют следующее название: Формирование требований к системе, Проектирование диаграммы прецедентов информационной системы в нотации UML, Выбор (Эскизное Проектирование) Архитектуры Системы, Функциональное проектирование модели информационной системы, с использованием методологии SADT, Проектирование диаграммы декомпозиции второго уровня в нотации IDEF0, Проектирование модели потоков данных в нотации DFD, Проектирование структуры данных информационной системы и создание ER-диаграммы, Создание диаграммы состояний, Расчет информационной энтропии проектируемой системы, Заключение, Список используемых источников, Приложение А, Приложение Б.

Весь текст практической работы занимает 65 страниц. Работа содержит 9 рисунков, 7 таблиц.

Практическая работа №1: «Формирование требований к системе»

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день существует большое количество серверов различных издательств, подписных агентств, онлайн-овых книжных магазинов, каталогов библиотек, отраслевых и универсальных баз данных, содержащих достаточный объем информации об изданиях, необходимой продавцу или библиотеки.

Книжный магазин для лиц, ведущих образовательную деятельность или просто любящих почитать и существует книжный магазин, в котором они смогут найти для себя все то, что хотели бы почитать, посмотреть или просто найти подарок для близких. Книжный магазин проектируется для широкой целевой аудитории. Она имеет самые актуальные книги различных направлений от художественной до научно-популярной литературы. Все разрабатывается для комфортного чтения книг, как онлайн, так и офлайн. Основным преимуществом нашей системы является ее цифровизация (возможность иметь доступ к любой книге в любой момент).

Миссия организации: стать лидером в своей области, достойным высокого доверия клиентов, оказывать лучший сервис не только по региону, но и по всей стране, стать одним из законодателей высоких стандартов современной и будущей системы.

Целью практической работы является формирование требований к описанной выше системе. Заданием практической работы является описание объекта автоматизации, формулировка основных задач автоматизации объекта, описание основных параметров проектируемой информационной системы, описание путей достижения целей. Кроме того, необходимо сформулировать требования к информационной системе.

В настоящее время на российском рынке представлены цифровые книжные магазины, библиотеки от множества сторонних компаний. При этом непосредственно занимаются предоставлением читательских услуг в цифровом виде, на территории РФ, только два.

Во-первых, MyBook это книжный сервис по модели подписки. Принадлежит ООО «ЛитРес». Впервые был запущен в 2012 году, а в 2013 и 2014 годах появились приложения для iOS и Android. В 2018 году MyBook первым в России предложил единую подписку на электронные и аудиокниги. В том же году каталог сервиса увеличился вдвое, а продажи выросли на 62 % по сравнению с годом ранее.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Список терминов и определений

БД (База Данных) – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов, систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ);

ИС (Информационная Система) – система, предназначенная для хранения, поиска и обработки информации, и соответствующие организационные ресурсы (человеческие, технические, финансовые и т. д.), которые обеспечивают и распространяют информацию;

ОС (операционная система) - Программное обеспечение, управляющее аппаратным обеспечением, предоставляющее абстрактный программный интерфейс для взаимодействия с ним, управляющее прикладными программами и занимающееся распределением предоставляемых ресурсов, в том числе между прикладными программами;

СУБД (Система Управления Базами Данных) – совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных;

HTML (Hyper Text Markup Language) – стандартизированный язык разметки веб-страниц во Всемирной паутине;

CSS (Cascading Style Sheets) – формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки;

W3C (World Wide Web Consortium) – организация, разрабатывающая и внедряющая технологические стандарты для Всемирной паутины;

HTTP — это протокол, позволяющий получать различные ресурсы, например HTML-документы;

Requests-это лицензированная HTTP-библиотека Apache2, которая позволяет отправлять HTTP/1.1 запросы с помощью Python;

Коэффициент юзабилити - это показатель того, насколько легко и удобно пользователю взаимодействовать с интерфейсом;

Техподдержка - понятие, обобщающее собой и охватывающее множество услуг, посредством которых предприятия и организации обеспечивают помощь пользователям;

Модерация - Процесс выявления материалов, которые являются неуместными, непристойными, незаконными, вредными или оскорбительными в отношении полезных или информационных материалов;

НСД - Несанкционированный доступ - Доступ к информации в нарушение должностных полномочий сотрудника, доступ к закрытой для публичного доступа информации со стороны лиц, не имеющих разрешения на доступ к этой информации.

UML - унифицированный язык моделирования (Unified Modeling Language) – это система обозначений, которую можно применять для объектно-ориентированного анализа и проектирования.

Описание бизнес-ролей

- Клиент – человек, имеющий доступ ко всем возможностям системы, как читатель, так и пользователь мобильного приложения, и пользующийся ими.
- Сотрудник – специалист, отвечающий работу с клиентами (консультация, продажа) и обновление информационной системы.
- Бухгалтер – специалист, отвечающий за всю финансовую деятельность организации.
- Юрист – специалист по юридическим вопросам.
- Администратор – это специалист, отвечающий за контроль работы филиала и информационной системы.

ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

Требования к системе в целом

Требования к структуре и функционированию системы

Система должна удовлетворять следующим требованиям:

- Надежности;
- Безопасности;
- Требования к защите информации от несанкционированного доступа. Должна быть предусмотрена защита от несанкционированного доступа к данным, ввода данных, их удаления
- Данные должны хранить в соответствии с имеющимися документами (ББК и др.).
- Система должна быть доступна с любого компьютера или мобильного устройства пользователя.
- Информация, хранящаяся в системе, должна быть защищена от аварийных ситуаций, влияния внешних воздействий (радиоэлектронная защита).

Функции, выполняемые подсистемами объекта автоматизации:

- Выдача информации о книгах, которыми пользуется клиент.
- Запись новых покупателей, проверка данных.
- Создание новых учетных записей клиентов в электронной среде.
- Проверка книг, закрепленных за читателем.
- Проверка на наличие книг в книжном фонде, необходимого количества экземпляров.
- Заказ книг по заявкам клиента.
- Оформление подписки разного уровня.
- Покупка книг в электронном варианте.
- Замена утерянной литературы.
- Внесение новых книг в каталог, присвоение им инвентарного номера.
- Предоставление дополнительных услуг.

- Ведение отчетности.

Требования к численности и квалификации персонала системы

Квалификация персонала. Персонал должен быть обучен правилам работы с системой. Продавец может быть студентом или не иметь высшего образования. Наличие высшего образования обязательно для администратора (в сфере управления, бизнес-администрирования), бухгалтера (в экономической сфере) и юриста (юриспруденция).

На каждый отдел организации приходится по одному сотруднику каждой категории.

Показатели назначения

Разработанные подсистемы должны обеспечивать следующие показатели назначения:

1. Время отклика на запрос в интерфейсе системы: не более 1с;
2. Время отклика на запрос в БД: не более 1с;
3. Количество одновременно работающих пользователей не более;
4. Коэффициент юзабилити не менее 0.8;
5. Ответ тех. поддержки на вопрос пользователя не более 30 минут;
6. Модерация форума раз в 12 часов.

Система, без снижения скорости обработки данных, должна обеспечивать возможность одновременной работы 550 пользователей, при пиковой нагрузке — 1050 пользователей.

Система должна предусматривать возможность масштабирования по производительности и объему обрабатываемой информации без модификации ее программного обеспечения путем модернизации используемого комплекса технических средств. Возможности

масштабирования должны обеспечиваться средствами используемого базового программного обеспечения.

Требования к надежности

Программное обеспечение не должно выходить из строя более чем на 3 минуты. Для устойчивости к потере данных необходимо регулярно производить выгрузку хранимой информации. Надежность требуемого уровня достигается путем комплексного применения организационных и организационно-технических мероприятий. При этом необходимо использовать, соответствующие требованиям, программно-аппаратные средств. В частности, можно использовать следующие базовые подходы: системное и базовое ПО и технические средства, соответствующие классу решаемой задачи; четкое соблюдение правил эксплуатации, а также регламентных сроков обслуживания используемых программно-аппаратных средств; допуск к информационной системе только пользователей, прошедших предварительное обучение.

Требования к безопасности

Безопасность данных пользователей должна обеспечиваться шифрованием, а также обеспечением устойчивости программно-технических средств к возможным кибер-атакам.

Требования к эргономике и технической эстетике

Взаимодействие пользователей с прикладным программным обеспечением, входящим в состав системы должно осуществляться посредством визуального графического интерфейса. Интерфейс системы должен быть понятным и удобным, не должен быть перегружен графическими элементами и должен обеспечивать быстрое отображение экранных форм.

Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранения компонентов системы

Техническим обслуживанием, ремонтом и хранением сервера АС занимаются сетевые инженеры-техники, специалисты по серверным и сетевым технологиям, а также мастера по ремонту компьютерного и другого технического оборудования.

Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Информационная система должна обеспечить защиту от несанкционированного доступа на уровне не ниже установленным требованиям, предъявляемыми к категории 1Д. Защита от несанкционированного доступа к информации.

Компоненты подсистемы защиты от НСД должны обеспечивать: идентификацию пользователя, проверку полномочий пользователя при работе с системой, а также разграничение доступа пользователей на уровне задач и информационных массивов.

Протоколы аудита системы и приложений должны быть защищены от несанкционированного доступа как локально, так и в архиве.

Уровень защищённости от несанкционированного доступа средств вычислительной техники, обрабатывающих конфиденциальную информацию, должен соответствовать требованиям к классу защищённости 6 согласно

требованиям действующего руководящего документа Гостехкомиссии России «Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Показатели защищенности от несанкционированного доступа к информации».

Защищённая часть системы должна предотвратить работу с некатегоризированной информацией под сеансом пользователя, авторизованного на доступ к конфиденциальной информации.

Защищённая часть системы должна использовать многоуровневую систему защиты. Защищённая часть системы должна быть отделена от незащищённой части системы межсетевым экраном.

Защищённая часть системы должна использовать "слепые" пароли (при наборе пароля его символы не показываются на экране либо заменяются одним типом символов; количество символов не соответствует длине пароля).

Защищённая часть системы должна автоматически блокировать сессии пользователей и приложений по заранее заданным временам отсутствия активности со стороны пользователей и приложений.

Требования по сохранности информации при авариях

Должны быть предусмотрены на во время проектирования средства для организации резервного копирования компонентов приложения и обеспечения восстановления работоспособности системы в случае программно-аппаратных сбоев, включая аварийное отключение электропитания. Должны быть предусмотрены возможности по автоматическому созданию «точек отката» и ведению нескольких различных «версий» приложения в пределах зоны ответственности системного администратора.

Система должна обеспечивать корректную обработку аварийных ситуаций, вызванных неверными действиями пользователей, неверным форматом или недопустимыми значениями входных данных. В указанных случаях система должна выдавать пользователю соответствующие аварийные

сообщения, либо не допускать некорректное изменение данных внутри базы данных, после чего возвращаться в рабочее состояние, предшествовавшее неверной (недопустимой) команде или некорректному вводу данных.

Программное обеспечение должно восстанавливать свое функционирование при корректном перезапуске аппаратных средств. Должна быть предусмотрена возможность организации автоматического и (или) ручного резервного копирования данных системы средствами системного и базового программного обеспечения (ОС, СУБД), входящего в состав программно-технического комплекса.

- Система должна обеспечивать возможность проводить:
- ежедневное резервное копирование файлов данных;
- еженедельное полное копирование файлов данных;
- ежемесячное резервное копирование программных файлов;
- резервное копирование при обновлении версии программного обеспечения системы.

Выбор программного обеспечения и аппаратных средств системы резервного копирования производится по усмотрению фирмы.

Требования к защите от влияния внешних воздействий

- Система должна иметь возможность функционирования при колебаниях напряжения электропитания в пределах от 155 до 265 В
- Система должна иметь возможность функционирования в диапазоне допустимых температур окружающей среды, установленных изготовителем аппаратных средств.
- Система должна иметь возможность функционирования в диапазоне допустимых значений влажности окружающей среды, установленных изготовителем аппаратных средств.

Требования к патентной частоте

При разработке должны использоваться только такие объекты интеллектуальной собственности, права на которые приобретены (получены) и используются без нарушений прав на интеллектуальную собственность третьих лиц. Это требование должно обеспечивать соблюдение авторских, смежных, патентных и иных прав.

Требования по стандартизации и унификации

Для реализации статических страниц и шаблонов должны использоваться языки HTML и CSS. Исходный код должен разрабатываться в соответствии со стандартами W3C (HTML 5). Для реализации интерактивных элементов клиентской части должны использоваться языки JavaScript. Для реализации динамических страниц должен использоваться язык PHP

Дополнительные требования

Дополнительные требования не предъявляются.

Требования к функциям (задачам), выполняемым системой

Таблица 1 – Требования к функциям, выполняемым системой.

Функция	Задача
Работа с реестром книг	Поиск и чтение данных
	Удаление данных
	Добавление данных
Информирование о сбоях	Отправление уведомлений о сбое
Работа с пользователями	Регистрация/Аутентификация/Авторизация пользователей
	Личный кабинет
	Техническая поддержка

Покупка товара	Оформление платной подписки
	Покупка экземпляра книги
Обработка, хранение и поддержка БД	Создание резервных копий в соответствии с графиком

Требования к видам обеспечения

Требования к математическому обеспечению системы

Математическое обеспечение системы должно обеспечивать реализацию перечисленных в данном ТЗ функций, а также выполнение операций конфигурирования, программирования, управления базами данных и документирования. Алгоритмы должны быть разработаны с учетом возможности получения некорректной входной информации и предусматривать соответствующую реакцию на такие события.

Требования к информационному обеспечению системы

Состав, структура и способы организации данных в системе должны быть определены на этапе технического проектирования. Данные, используемые системой, должны храниться в реляционной СУБД. Структура базы данных определяется с учетом особенностей внутренней модели системы принятия решений. Информационный обмен между серверной и клиентской частями системы должен осуществляться по протоколу HTTP.

Требования к лингвистическому обеспечению системы

Программное обеспечение системы должно иметь сервис, предоставляющий перевод текста, для простоты и удобства пользования (например, встроенный переводчик у Яндекс браузера, что упростило российским пользователям ознакомление с зарубежными статьями).

Требования к программному обеспечению системы

Программное обеспечение системы не должно зависеть от аппаратных средств компьютера. Необходимое минимальное программное обеспечение:

MS ACCESS 2000, MS Word 2000, MS SQL Server 2000, 1С: Бухгалтерия, 1С: Документооборот.

1. Требование к серверу «1С: Документооборот».

Требования к серверной части (аппаратное обеспечение):

- Процессор Intel Quad-Core Xeon 2.67 ГГц – 2х.
- Оперативная память: 32 Гб.
- Жесткие диски:
 - о 2х. - 146 Гб SAS 15K (RAID1) для размещения системы.
 - о 2х - 146 Гб SAS 15K (RAID1) для размещения базы.

Требования к серверной части (программное обеспечение):

- Конфигурация «1С:Документооборот 8 КОРП.
- Платформа «1С: Предприятие 8.3».
- Операционная система: MS Windows Server 2008 R2/2012 R2
- СУБД Microsoft SQL Server 2008 / 2012/2014 R2 Standard Edition
- Web сервер IIS последней версии.

2. Требование к серверу «1С: Бухгалтерия».

- Процессор с архитектурой x86-64 (Intel с поддержкой Intel 64, AMD с поддержкой AMD64). Желательно использование многопроцессорных или многоядерных машин.
- Оперативная память не менее 2 Гбайт (рекомендуется 4 Гбайт и выше).
- Жесткий диск 40Гб и выше
- USB-порт

Требования к техническому обеспечению

Платформа, на которой будет развернута серверная часть системы, должна удовлетворять следующим минимальным требованиям:

- не менее 4 GB оперативной памяти;
- не менее 500 GB свободного места на жестком диске;

- ОС на базе Linux или ОС Windows;
- поддерживаемый протокол передачи данных HTTP / HTTPS, скорость передачи данных 20 Мбит/с;
- процессор с тактовой частотой не менее 4.6 GHz.

Требования к организационному обеспечению

Директор определяет должностные лица, ответственные за:

- обработку информации (сотрудник);
- администрирование (администратор);
- обеспечение безопасности информации (администратор);
- управление работой персонала по обслуживанию (администратор).

Требования к методическому обеспечению

Необходимо разработать два типа руководств:

- руководство пользователя для администраторов ресурса;
- руководство пользователя для клиентов сервиса.

ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ

Для обеспечения готовности объекта к вводу системы в действие провести комплекс мероприятий: Приведение поступающей в систему информации к виду, пригодному для обработки с помощью ЭВМ Информация вводится пользователем в разработанные экранные формы компонентов системы. Изменения, которые необходимо осуществить в объекте автоматизации Изменений не требуется.

Создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие создаваемой системы требованиям, содержащимся в ТЗ

Для функционирования создаваемой системы требуется платформа, технические характеристики которой соответствуют предъявленным.

Создание необходимых для функционирования системы подразделений и служб

Для функционирования системы не требуется дополнительных подразделений и служб

Сроки и порядок комплектования штатов и обучения персонала. Комплектование штатов подразделений и служб, необходимых для функционирования системы, а также подготовка их сотрудников должны быть завершены до начала опытной эксплуатации системы.

Практическая работа №2: «Проектирование диаграммы прецедентов информационной системы в нотации UML»

Плюсы и минусы UML проектирования

Минусы:

- необходимость знания различных диаграмм и их нотаций.

Плюсы:

- возможность посмотреть на задачу с разных точек зрения;
- другим программистам легче понять суть задачи и способ ее реализации;
- диаграммы сравнительно просты для чтения после достаточно быстрого ознакомления с их синтаксисом.

Диаграмма вариантов использования описывает функциональное назначение системы, т.е. то, что система будет делать в процессе своего функционирования.

Основные цели построения:

- определить общие границы и контекст моделируемой предметной области на начальных этапах проектирования системы;
- сформулировать общие требования к функциональному поведению проектируемой системы;
- разработать исходную концептуальную модель системы для ее последующей детализации в форме логических и физических моделей;
- подготовить исходную документацию для взаимодействия разработчиков системы с ее заказчиками и пользователями.

Основными элементами диаграммы являются вариант использования, актер и связи. Дополнительно в диаграммы могут быть добавлены комментарии.

Рассмотрим спроектированную диаграмму:

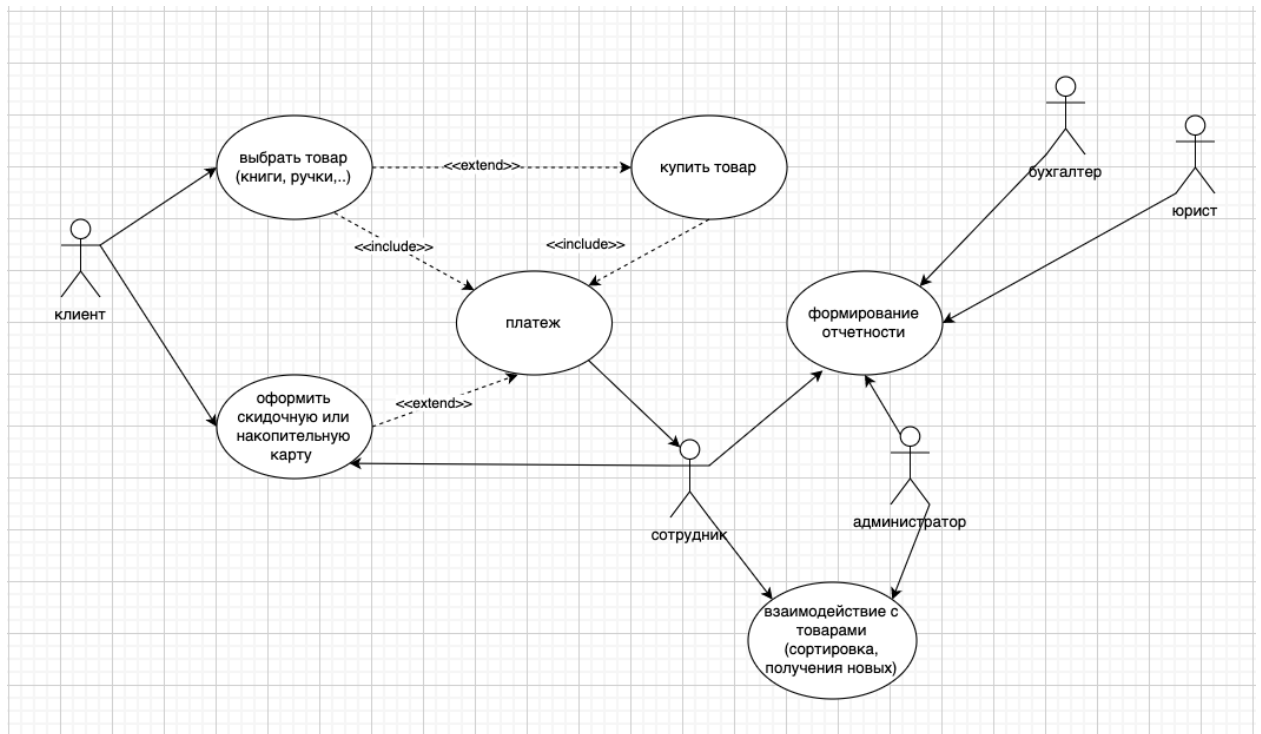


Рисунок 1 - Диаграмма вариантов использования

Описание:

Клиент может выбрать товар, который ему приглянулся, а также может оформить скидочную либо накопительную карту клиента. Оба этих действия пересекаются на оплате вместе с сотрудником, который предоставляет данную услугу, а также помимо этого работает с товарами отдельно (сортирует, раскладывает,..), а администратор в то же время может получать новые товары, следить за качеством. Все подчиненные магазина: сотрудник,

администратор, бухгалтер и юрист оформляют отчетность (в конце недели или рабочего дня).

**Практическая работа №3:
«Выбор (Эскизное Проектирование) Архитектуры Системы»**

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Полное наименование системы и ее условное обозначение

Наименование системы: Книжный магазин.

Условное обозначение: КМ.

Номер договора(контракта)

Шифр темы: АИС-БС.

Номер контракта: №1/11-11-11-001 от 15.02.2023.

Наименование организаций – Заказчика и Разработчика

Заказчиком системы является: Российский университет РТУ МИРЭА.

Адрес заказчика: Проспект Вернадского, д. 78

Разработчиком системы является ООО «TheKarenovich».

Основания для разработки системы

Работа по созданию системы популяризации чтения и обеспечения доступа к мировой литературе всем жителям страны.

Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы

Плановый срок начала работ по созданию системы ИС “Книжный магазин” – 15 февраля 2023 года.

Плановый срок окончания работ по созданию системы ИС “Книжный магазин” – 17 мая 2023 года.

Источники и порядок финансирования работ

Собственные средства разработчика:

- IDE для написания кода системы;
- Локальный сервер для тестирования системы;
- Арендованный сервер для хостинга системы;
- Собственное оборудование (ноутбук, компьютер).

Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы

Результаты работ передаются Заказчику в порядке, определенном контрактом в соответствии с Календарным планом работ контракта на основании Актов сдачи-приемки выполненных работ (этапа работ).

Документация ММ передается на бумажных (два экземпляра, один экземпляр после подписания Заказчиком должен быть возвращен Исполнителю) и на машинных носителях (DVD) (в двух экземплярах). Текстовые документы, передаваемые на машинных носителях, должны быть представлены в форматах PDF. Все материалы передаются с сопроводительными документами Исполнителя.

Перечень нормативно-технических документов, методических материалов, использованных при разработке ТЗ

При разработке автоматизированной системы и создании проектно-эксплуатационной документации Исполнитель должен руководствоваться требованиями следующих нормативных документов: – ГОСТ 19.106-78. Единая система программной документации. Требования к программным

документам, выполненным печатным способом; – ГОСТ 34.601-90. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания; – ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплексность и обозначение документов при создании автоматизированных систем; – РД 50-34.698-90. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.

Определения, обозначения и сокращения

БД (База Данных) – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов, систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ);

ИС (Информационная Система) – система, предназначенная для хранения, поиска и обработки информации, и соответствующие организационные ресурсы (человеческие, технические, финансовые и т. д.), которые обеспечивают и распространяют информацию;

ОС (операционная система) - Программное обеспечение, управляющее аппаратным обеспечением, предоставляющее абстрактный программный интерфейс для взаимодействия с ним, управляющее прикладными программами и занимающееся распределением предоставляемых ресурсов, в том числе между прикладными программами;

СУБД (Система Управления Базами Данных) – совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных;

HTML (Hyper Text Markup Language) – стандартизированный язык разметки веб-страниц во Всемирной паутине;

CSS (Cascading Style Sheets) – формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки;

W3C (World Wide Web Consortium) – организация, разрабатывающая и внедряющая технологические стандарты для Всемирной паутины;

HTTP — это протокол, позволяющий получать различные ресурсы, например HTML-документы;

Requests – это лицензированная HTTP-библиотека Apache2, которая позволяет отправлять HTTP/1.1 запросы с помощью Python;

Коэффициент юзабилити – это показатель того, насколько легко и удобно пользователю взаимодействовать с интерфейсом;

Техподдержка - понятие, обобщающее собой и охватывающее множество услуг, посредством которых предприятия и организации обеспечивают помощь пользователям;

Модерация - Процесс выявления материалов, которые являются неуместными, непристойными, незаконными, вредными или оскорбительными в отношении полезных или информационных материалов;

НСД - Несанкционированный доступ - Доступ к информации в нарушение должностных полномочий сотрудника, доступ к закрытой для публичного доступа информации со стороны лиц, не имеющих разрешения на доступ к этой информации.

UML - унифицированный язык моделирования (Unified Modeling Language) – это система обозначений, которую можно применять для объектно-ориентированного анализа и проектирования.

Описание бизнес-ролей

- Клиент – человек, имеющий доступ ко всем возможностям системы, как читатель, так и пользователь мобильного приложения, и пользующийся ими.
- Сотрудник – специалист, отвечающий работу с клиентами (консультация, продажа) и обновление информационной системы.

- Бухгалтер – специалист, отвечающий за всю финансовую деятельность организации.
- Юрист – специалист по юридическим вопросам.
- Администратор – это специалист, отвечающий за контроль работы филиала и информационной системы.

НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

Назначение системы

Система предназначена для возвращения статуса «самой читаемой нации» стране.

Цели создания системы

Основные цели построения:

- определить общие границы и контекст моделируемой предметной области на начальных этапах проектирования системы;
- сформулировать общие требования к функциональному поведению проектируемой системы;
- разработать исходную концептуальную модель системы для ее последующей детализации в форме логических и физических моделей;
- подготовить исходную документацию для взаимодействия разработчиков системы с ее заказчиками и пользователями.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

Краткие сведения об объекте автоматизации

Объектом автоматизации является ИП музеев Москвы. В независимости от рода занятий пользователя.

Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации

Условия эксплуатации комплекса технических средств Системы должны соответствовать условиям эксплуатации группы 2 ГОСТ 21552-84 «Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортировка, хранение». Условия эксплуатации персональных компьютеров Системы соответствуют Гигиеническим требованиям к видео-дисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы (Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.2.2.542-96). Исполнитель должен проверить соблюдение условий эксплуатации комплекса технических средств на этапе технического проектирования.

ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

Требования к системе в целом

Требования к структуре и функционированию системы

Система должна удовлетворять следующим требованиям:

- Надежности;
- Безопасности;
- Требования к защите информации от несанкционированного доступа. Должна быть предусмотрена защита от несанкционированного доступа к данным, ввода данных, их удаления
- Данные должны хранить в соответствии с имеющимися документами (ББК и др.).
- Система должна быть доступна с любого компьютера или мобильного устройства пользователя.
- Информация, хранящаяся в системе, должна быть защищена от аварийных ситуаций, влияния внешних воздействий (радиоэлектронная защита).

Функции, выполняемые подсистемами объекта автоматизации:

- Выдача информации о книгах, которыми пользуется клиент.
- Запись новых покупателей, проверка данных.
- Создание новых учетных записей клиентов в электронной среде.
- Проверка книг, закрепленных за читателем.
- Проверка на наличие книг в книжном фонде, необходимого количества экземпляров.
- Заказ книг по заявкам клиента.
- Оформление подписки разного уровня.
- Покупка книг в электронном варианте.
- Замена утерянной литературы.
- Внесение новых книг в каталог, присвоение им инвентарного номера.
- Предоставление дополнительных услуг.
- Ведение отчетности.

Требования к численности и квалификации персонала системы

Квалификация персонала. Персонал должен быть обучен правилам работы с системой. Продавец может быть студентом или не иметь высшего образования. Наличие высшего образования обязательно для администратора (в сфере управления, бизнес-администрирования), бухгалтера (в экономической сфере) и юриста (юриспруденция).

На каждый отдел организации приходится по одному сотруднику каждой категории.

Показатели назначения

Разработанные подсистемы должны обеспечивать следующие показатели назначения:

7. Время отклика на запрос в интерфейсе системы: не более 1с;
8. Время отклика на запрос в БД: не более 1с;
9. Количество одновременно работающих пользователей не более;
10. Коэффициент юзабилити не менее 0.8;
11. Ответ тех. поддержки на вопрос пользователя не более 30 минут;
12. Модерация форума раз в 12 часов.

Система, без снижения скорости обработки данных, должна обеспечивать возможность одновременной работы 550 пользователей, при пиковой нагрузке — 1050 пользователей.

Система должна предусматривать возможность масштабирования по производительности и объему обрабатываемой информации без модификации ее программного обеспечения путем модернизации используемого комплекса технических средств. Возможности

масштабирования должны обеспечиваться средствами используемого базового программного обеспечения.

Требования к надежности

Программное обеспечение не должно выходить из строя более чем на 3 минуты. Для устойчивости к потере данных необходимо регулярно производить выгрузку хранимой информации. Надежность требуемого уровня достигается путем комплексного применения организационных и организационно-технических мероприятий. При этом необходимо использовать, соответствующие требованиям, программно-аппаратные средств. В частности, можно использовать следующие базовые подходы: системное и базовое ПО и технические средства, соответствующие классу решаемой задачи; четкое соблюдение правил эксплуатации, а также регламентных сроков обслуживания используемых программно-аппаратных средств; допуск к информационной системе только пользователей, прошедших предварительное обучение.

Требования к безопасности

Безопасность данных пользователей должна обеспечиваться шифрованием, а также обеспечением устойчивости программно-технических средств к возможным кибер-атакам.

Требования к эргономике и технической эстетике

Взаимодействие пользователей с прикладным программным обеспечением, входящим в состав системы должно осуществляться посредством визуального графического интерфейса. Интерфейс системы должен быть понятным и удобным, не должен быть перегружен графическими

элементами и должен обеспечивать быстрое отображение экранных форм.

Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранения компонентов системы

Техническим обслуживанием, ремонтом и хранением сервера АС занимаются сетевые инженеры-техники, специалисты по серверным и сетевым технологиям, а также мастера по ремонту компьютерного и другого технического оборудования.

Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Информационная система должна обеспечить защиту от несанкционированного доступа на уровне не ниже установленным требованиям, предъявляемыми к категории 1Д. Защита от несанкционированного доступа к информации.

Компоненты подсистемы защиты от НСД должны обеспечивать: идентификацию пользователя, проверку полномочий пользователя при работе с системой, а также разграничение доступа пользователей на уровне задач и информационных массивов.

Протоколы аудита системы и приложений должны быть защищены от несанкционированного доступа как локально, так и в архиве.

Уровень защищённости от несанкционированного доступа средств вычислительной техники, обрабатывающих конфиденциальную информацию, должен соответствовать требованиям к классу защищённости 6 согласно требованиям действующего руководящего документа Гостехкомиссии России «Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Показатели защищенности от несанкционированного доступа к информации».

Защищённая часть системы должна предотвратить работу с некатегоризированной информацией под сеансом пользователя, авторизованного на доступ к конфиденциальной информации.

Защищённая часть системы должна использовать многоуровневую систему защиты. Защищённая часть системы должна быть отделена от незащищённой части системы межсетевым экраном.

Защищённая часть системы должна использовать "слепые" пароли (при наборе пароля его символы не показываются на экране либо заменяются одним типом символов; количество символов не соответствует длине пароля).

Защищённая часть системы должна автоматически блокировать сессии пользователей и приложений по заранее заданным временам отсутствия активности со стороны пользователей и приложений.

Требования по сохранности информации при авариях

Должны быть предусмотрены на во время проектирования средства для организации резервного копирования компонентов приложения и обеспечения восстановления работоспособности системы в случае программно-аппаратных сбоев, включая аварийное отключение электропитания. Должны быть предусмотрены возможности по автоматическому созданию «точек отката» и ведению нескольких различных «версий» приложения в пределах зоны ответственности системного администратора.

Система должна обеспечивать корректную обработку аварийных ситуаций, вызванных неверными действиями пользователей, неверным форматом или недопустимыми значениями входных данных. В указанных случаях система должна выдавать пользователю соответствующие аварийные сообщения, либо не допускать некорректное изменение данных внутри базы данных, после чего возвращаться в рабочее состояние, предшествовавшее неверной (недопустимой) команде или некорректному вводу данных.

Программное обеспечение должно восстанавливать свое функционирование при корректном перезапуске аппаратных средств. Должна быть предусмотрена возможность организации автоматического и (или) ручного резервного копирования данных системы средствами системного и базового программного обеспечения (ОС, СУБД), входящего в состав программно-технического комплекса.

- Система должна обеспечивать возможность проводить:
- ежедневное резервное копирование файлов данных;
- еженедельное полное копирование файлов данных;
- ежемесячное резервное копирование программных файлов;
- резервное копирование при обновлении версии программного обеспечения системы.

Выбор программного обеспечения и аппаратных средств системы резервного копирования производится по усмотрению фирмы.

Требования к защите от влияния внешних воздействий

- Система должна иметь возможность функционирования при колебаниях напряжения электропитания в пределах от 155 до 265 В
- Система должна иметь возможность функционирования в диапазоне допустимых температур окружающей среды, установленных изготовителем аппаратных средств.
- Система должна иметь возможность функционирования в диапазоне допустимых значений влажности окружающей среды, установленных изготовителем аппаратных средств.

Требования к патентной частоте

При разработке должны использоваться только такие объекты интеллектуальной собственности, права на которые приобретены (получены) и используются без нарушений прав на интеллектуальную собственность

третьих лиц. Это требование должно обеспечивать соблюдение авторских, смежных, патентных и иных прав.

Требования по стандартизации и унификации

Для реализации статических страниц и шаблонов должны использоваться языки HTML и CSS. Исходный код должен разрабатываться в соответствии со стандартами W3C (HTML 5). Для реализации интерактивных элементов клиентской части должны использоваться языки JavaScript. Для реализации динамических страниц должен использоваться язык PHP

Дополнительные требования

Дополнительные требования не предъявляются.

Требования к функциям (задачам), выполняемым системой

Таблица 2 – Требования к функциям, выполняемым системой.

Функция	Задача
Работа с реестром книг	Поиск и чтение данных
	Удаление данных
	Добавление данных
Информирование о сбоях	Отправление уведомлений о сбое
Работа с пользователями	Регистрация/Аутентификация/Авторизация пользователей
	Личный кабинет
	Техническая поддержка
Покупка товара	Оформление платной подписки
	Покупка экземпляра книги
Обработка, хранение и поддержка БД	Создание резервных копий в соответствии с графиком

Функциональная структура системы

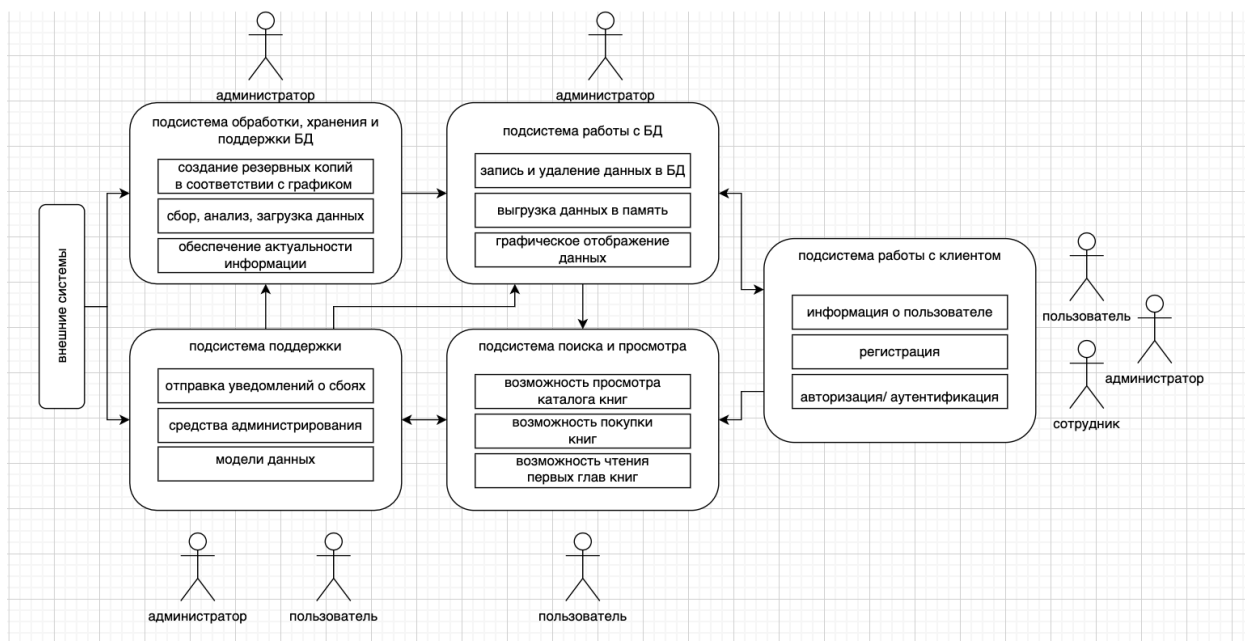


Рисунок 2 - Структурная диаграмма

Связь «Подсистема поддержки – Подсистема поиска и просмотра» определяет процесс отслеживания администратором отображения на портале графических элементов, обеспечения релевантного поиска по музеям. Связь «Подсистема работы с пользователями – Подсистема поиска и просмотра» определяет доступность для пользователей определенных действий на портале.

Связь «Подсистема работы с БД – Подсистема работы с пользователями» определяет процесс добавления / изменения данных в БД при регистрации, авторизации пользователей и изменения ими информации в личном кабинете.

Связь «Подсистема обработки, хранения и поддержки БД – Подсистема работы с БД» определяет работу администратора с данными в БД по всем пользователям на уровне сервера.

Связь «Подсистема поддержки – Подсистема обработки, хранения и поддержки БД» определяет работу администратора при сбоях в БД.

Связь «Подсистема работы с БД – Подсистема поиска и просмотра» определяет скорость загрузки БД при поиске информации пользователем.

Связь «Подсистема поддержки – Подсистема работы с БД» определяет процесс передачи уведомлений о сбоях в БД и дальнейшее устранение неполадок администратором.

При этом образуются двунаправленные связи между подсистемами «поддержки» и «поиска и просмотра», а также подсистемами «работы с БД» и «работы с пользователями».

Требования к видам обеспечения

Требования к математическому обеспечению системы

Математическое обеспечение системы должно обеспечивать реализацию перечисленных в данном ТЗ функций, а также выполнение операций конфигурирования, программирования, управления базами данных и документирования. Алгоритмы должны быть разработаны с учетом возможности получения некорректной входной информации и предусматривать соответствующую реакцию на такие события.

Требования к информационному обеспечению системы

Состав, структура и способы организации данных в системе должны быть определены на этапе технического проектирования. Данные, используемые системой, должны храниться в реляционной СУБД. Структура базы данных определяется с учетом особенностей внутренней модели системы принятия решений. Информационный обмен между серверной и клиентской частями системы должен осуществляться по протоколу HTTP.

Требования к лингвистическому обеспечению системы

Программное обеспечение системы должно иметь сервис, предоставляющий перевод текста, для простоты и удобства пользования (например, встроенный переводчик у Яндекс браузера, что упростило российским пользователям ознакомление с зарубежными статьями).

Требования к программному обеспечению системы

Программное обеспечение системы не должно зависеть от аппаратных средств компьютера. Необходимое минимальное программное обеспечение: MS ACCESS 2000, MS Word 2000, MS SQL Server 2000, 1С: Бухгалтерия, 1С: Документооборот.

Требование к серверу «1С: Документооборот».

Требования к серверной части (аппаратное обеспечение):

- Процессор Intel Quad-Core Xeon 2.67 ГГц – 2х.
- Оперативная память: 32 Гб.
- Жесткие диски:
 - о 2х. - 146 Гб SAS 15K (RAID1) для размещения системы.
 - о 2х - 146 Гб SAS 15K (RAID1) для размещения базы.

Требования к серверной части (программное обеспечение):

- Конфигурация «1С:Документооборот 8 КОРП.
- Платформа «1С: Предприятие 8.3».
- Операционная система: MS Windows Server 2008 R2/2012 R2
- СУБД Microsoft SQL Server 2008 / 2012/2014 R2 Standard Edition
- Web сервер IIS последней версии.

Требование к серверу «1С: Бухгалтерия».

- Процессор с архитектурой x86-64 (Intel с поддержкой Intel 64, AMD с поддержкой AMD64). Желательно использование многопроцессорных или многоядерных машин.
- Оперативная память не менее 2 Гбайт (рекомендуется 4 Гбайт и выше).
- Жесткий диск 40Гб и выше
- USB-порт

Требования к техническому обеспечению

Платформа, на которой будет развернута серверная часть системы, должна удовлетворять следующим минимальным требованиям:

- не менее 4 GB оперативной памяти;
- не менее 500 GB свободного места на жестком диске;
- ОС на базе Linux или ОС Windows;

- поддерживаемый протокол передачи данных HTTP / HTTPS, скорость передачи данных 20 Мбит/с;
- процессор с тактовой частотой не менее 4.6 GHz.

Требования к метрологическому обеспечению

Требования к метрологическому обеспечению не предъявляются.

Требования к организационному обеспечению

Директор определяет должностные лица, ответственные за:

- обработку информации (сотрудник);
- администрирование (администратор);
- обеспечение безопасности информации (администратор);
- управление работой персонала по обслуживанию (администратор).

Требования к методическому обеспечению

Необходимо разработать два типа руководств:

- руководство пользователя для администраторов ресурса;
- руководство пользователя для клиентов сервиса.

ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ

Для обеспечения готовности объекта к вводу системы в действие провести комплекс мероприятий:

Приведение поступающей в систему информации к виду, пригодному для обработки с помощью ЭВМ

Информация вводится пользователем в разработанные экранные формы компонентов системы.

Изменения, которые необходимо осуществить в объекте автоматизации

Изменений не требуется.

Создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие создаваемой системы требованиям, содержащимся в ТЗ

Для функционирования создаваемой системы требуется платформа, технические характеристики которой соответствуют предъявленным.

Создание необходимых для функционирования системы подразделений и служб

Для функционирования системы не требуется дополнительных подразделений и служб

Сроки и порядок комплектования штатов и обучения персонала

Комплектование штатов подразделений и служб, необходимых для функционирования системы, а также подготовка их сотрудников должны быть завершены до начала опытной эксплуатации системы.

СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ (РАЗВИТИЮ) СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ

Разработка системы предполагается по укрупненному календарному плану, приведенному в таблице 3.

Таблица 3 – Календарный план работ по созданию АС КМ.

Этапы работ	Содержание работ	Сроки
1. Исследование и обоснование создания АС	Обследование (сбор и анализ данных) автоматизированного объекта, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах	15.02.2023- 22.02.2023
2. Составление технического задания	Разработка функциональных и нефункциональных требований к системе	22.02.2023- 01.03.2023

3. Эскизное проектирование	Разработка предварительных решений по выбранному варианту АС и отдельным видам обеспечения	01.03.2023-09.03.2023
4. Техническое проектирование	4.1. Разработка диаграмм	24.03.2023-27.03.2023
	4.2 Разработка макетов интерфейса	28.03.2023-31.03.2023
5. Разработка программной части	Разработка модулей	01.04.2023-18.04.2023
6. Предварительные комплексные испытания	Проверка работоспособности системы в условиях, приближенных к реальным	19.04.2023-21.04.2023
7. Опытная эксплуатация	7.1. Эксплуатация с привлечением небольшого количества участников	22.04.2023-24.04.2023
	7.2. Устранение замечаний, выявленных при эксплуатации, АС	25.04.2023-28.04.2023
8. Ввод в промышленную эксплуатацию	Приемка АС в промышленную эксплуатацию (внедрение АС)	29.04.2023-01.05.2023

ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

Проектная документация должна быть разработана в соответствии с ГОСТ 34.201-89 и ГОСТ 7.32-2017.

Отчетные материалы должны включать в себя текстовые материалы (представленные в виде бумажной копии и на цифровом носителе в формате MS Word) и графические материалы.

Предоставить документы:

- 1) схема функциональной структуры автоматизируемой деятельности;
- 2) описание технологического процесса обработки данных;
- 3) описание информационного обеспечения;

- 4) описание программного обеспечения АС;
- 5) схема логической структуры БД;
- 6) руководство пользователя;
- 7) описание контрольного примера (по ГОСТ 24.102);
- 8) протокол испытаний (по ГОСТ 24.102). А. А. Лобанов, Ю. С.

Лобанова.

ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ

– ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

– ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

– ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированной системы.

– РД 50-34.698-90. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.

– ГОСТ 2.106-78. Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом.

– ГОСТ 2.105-78. Единая система программной документации. Общие требования к программным документам.

Практическая работа №4:
«Функциональное проектирование модели
информационной системы
с использованием методологии SADT»

Была спроектирована контекстная диаграмма А–0 в нотации IDEF0.

В качестве входов по управлению были выбраны следующие нормативные и правовые документы:

- 1) законодательство РФ (ТК РФ, НК РФ, ГОСТы, и др);
- 2) положение о работе библиотеки;
- 3) лицензии;
- 4) алгоритмы для обработки информации;
- 5) политика сайта.

В качестве входящих информационных потоков, которые подлежат обработке и преобразованию в процессе работы ИС, были указаны:

- 1) пользовательский запрос
- 2) персональные данные пользователя;
- 3) книги.

В качестве механизмов (ресурсов, выполняющих работу) были выделены:

- 1) администратор;
- 2) сотрудник;
- 3) бухгалтер;
- 4) юрист;
- 5) клиент.

В качестве выходов получены следующие информационные элементы:

- 1) информация о книгах;
- 2) информация о клиентах;
- 3) отчеты.

На рисунке 3 представлена контекстная диаграмма проектируемой информационной системы.

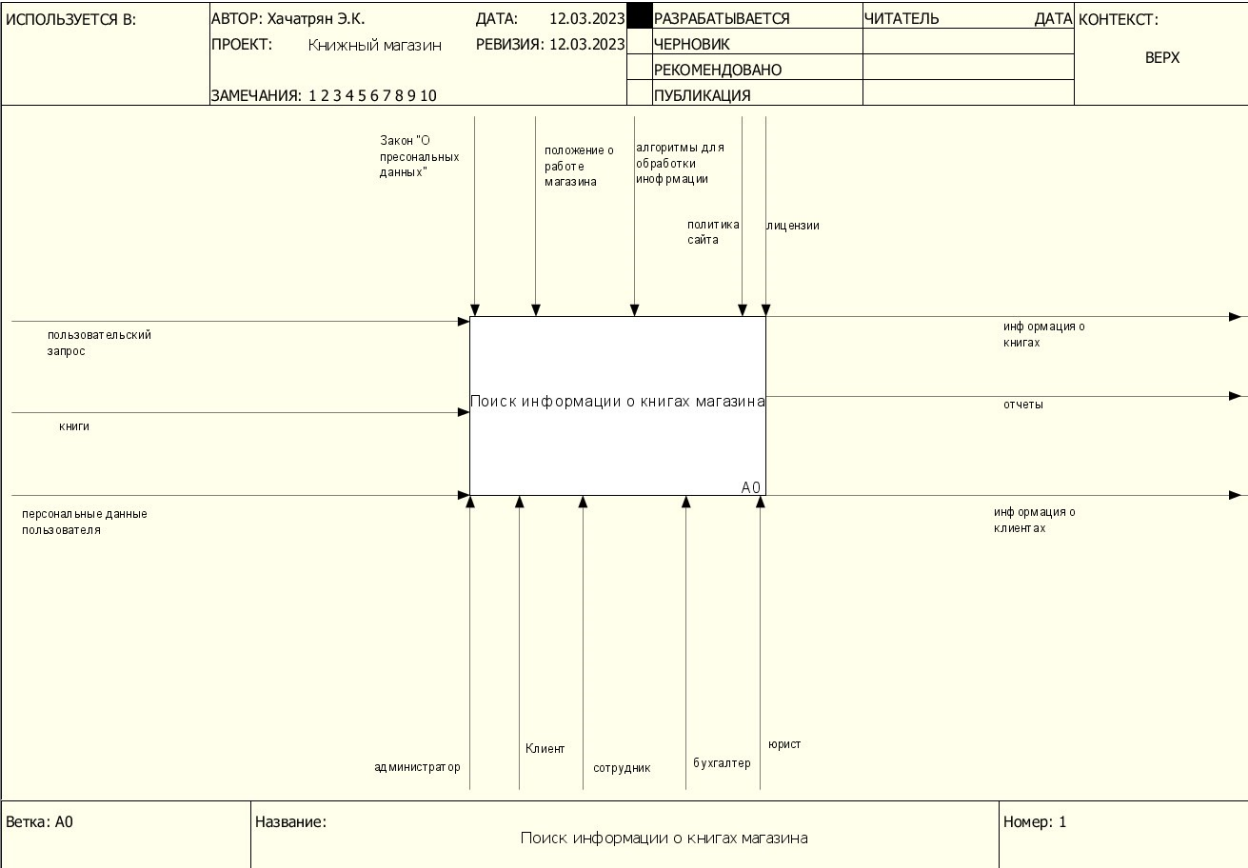


Рисунок 3 - Контекстная диаграмма

Итогом работы стала выбранная информационная система, определена цель, способ и средства создания ИС, составлено краткое описание, а также смоделирована контекстная диаграмма A-0 в нотации IDEF0.

Практическая работа №5:
«Проектирование диаграммы декомпозиции второго
уровня в нотации IDEF0»

На диаграмме уровня A0 декомпозиции функционального блока обозначены процессы и функциональные блоки, выполняемые в рамках процедуры:

- регистрация пользователя в системе (A1);
- занесение данных в БД (A2);
- процесс поиска информации (A3);

Первый процесс, который происходит с момента посещения пользователем сайта – это «регистрация пользователя в системе». Каждый пользователь, который хочет полноценно использовать данный ресурс должен быть зарегистрирован в системе. В качестве исходных данных функциональный блок принимает в себя персональные данные пользователя и его литературные интересы. Процесс регистрации проходит согласно законодательству, а именно закону «О персональных данных», политике интернет-сайта, и положению о работе магазина. После регистрации происходит перенаправление на следующий процесс – «Занесение персональных данных в БД». Данный блок отвечает за сохранение полученной информации от пользователя в БД, а также хранит уже имеющуюся информацию доступных в системе книг. Этот процесс происходит в соответствии с законом «О персональных данных», политикой сайта, положением о работе магазина и соответствующих лицензий. На выходе получаем возможность полного взаимодействия с сайтом.

Функциональный блок «Процесс поиска информации» раскрывает процесс нахождения пользователем информации об интересующей его книге, или информации о клиенте, если запрос осуществляет работник. Все необходимые сведения выгружаются в шаблон. На вход поступает пользовательский запрос, и данные из БД информационной системы. Данный

процесс управляется согласно алгоритмам обработки данных, политикой сайта и положением о работе магазина.

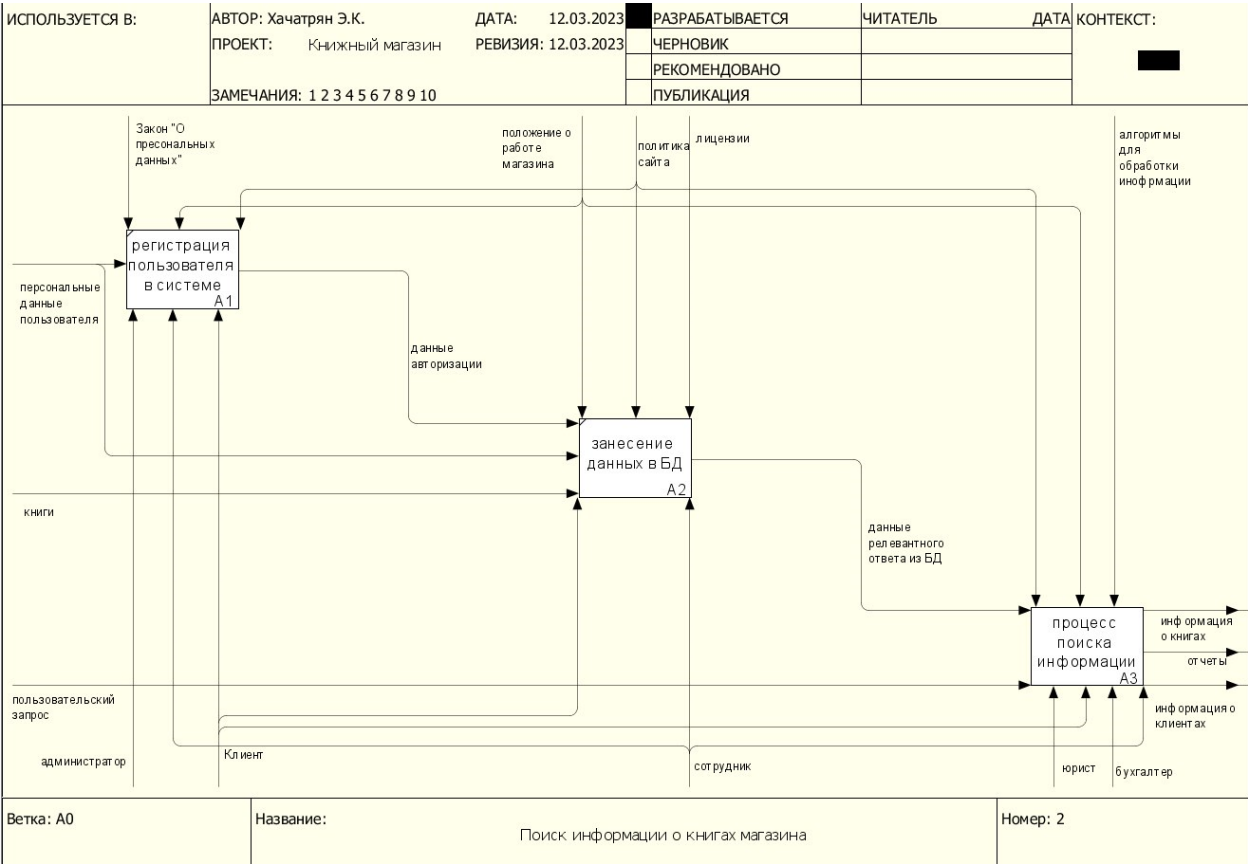


Рисунок 4 –Диаграмма декомпозиции контекстной диаграммы

На рисунке 5 рассмотрена декомпозиция функционального блока А3.

Исходя из детального уточнения выполняемых задач ИС, были определены следующие функциональные элементы:

- Ввод названия книги (А31);
- Выбор способа получения (А32);
- Ввод данных клиента (А33);
- Нажатие пользователем кнопки «Поиск» (А34);
- Формирование отчетности(А35).

Первый процесс, протекающий на диаграмме декомпозиции А3 – это «Ввод названия книги». Самый легкий способ найти необходимую книгу и информацию о ней – ввести его полное название. Далее пользователь выбирает каким способом он хочет книгу (купить ее, прочитать в магазине или взять ее в пользование по подписке). В функциональном блоке «Ввод данных клиента»

сотрудник выполняет запрос по поиску данных о клиенте, чтобы удостовериться в их актуальности или уведомить клиента о нарушении правил пользования магазина. В функциональном блоке «Нажатие кнопки “Поиск”» на основании всех вышеописанных данных выводит все подходящие результаты. Функциональный блок «формирование отчетности» на основании всех вышеописанных данных формирует статистические отчеты о работе магазина, которые проверяют на достоверность другие работники системы.

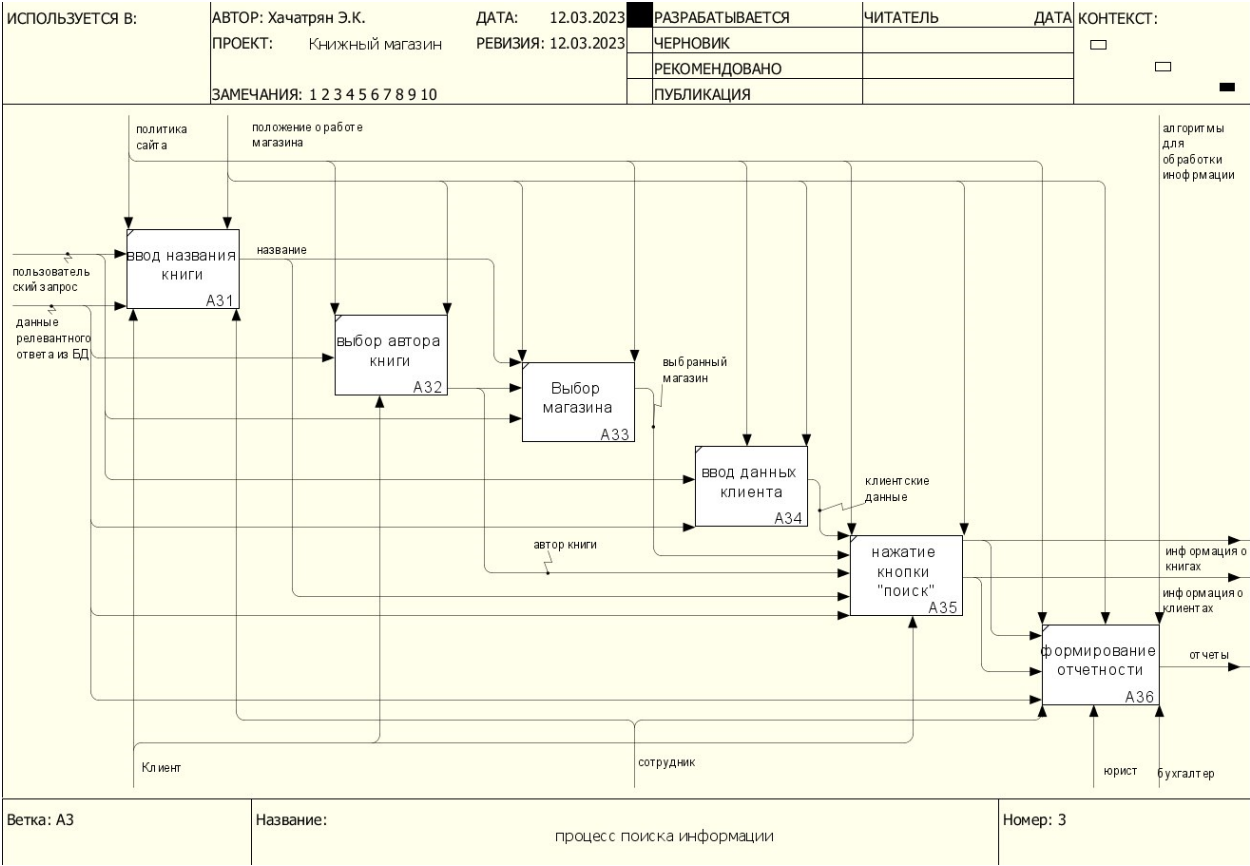


Рисунок 5 - декомпозиция подпроцесса "процесс поиска информации"

Во время выполнения работы были смоделированы два уровня декомпозиции в нотации IDEF0, составлено текстовое описание проектируемых модулей и функций программного комплекса на двух уровнях декомпозиции и подробно описан алгоритм выдачи квалификации участников тестирования на втором уровне декомпозиции.

Практическая работа №6: «Проектирование модели потоков данных в нотации DFD»

В информационной системе «Книжный магазин» был выбран блок первого уровня декомпозиции ветки A1 с номером 1 (блок A1). Во время этого этапа анонимный пользователь желает зарегистрироваться, дабы в дальнейшем мог авторизоваться и оформлять заказы и многое другое. Данный этап является исходным и ключевым, поскольку анонимный пользователь не имеет тех прав, что есть у обычного пользователя.

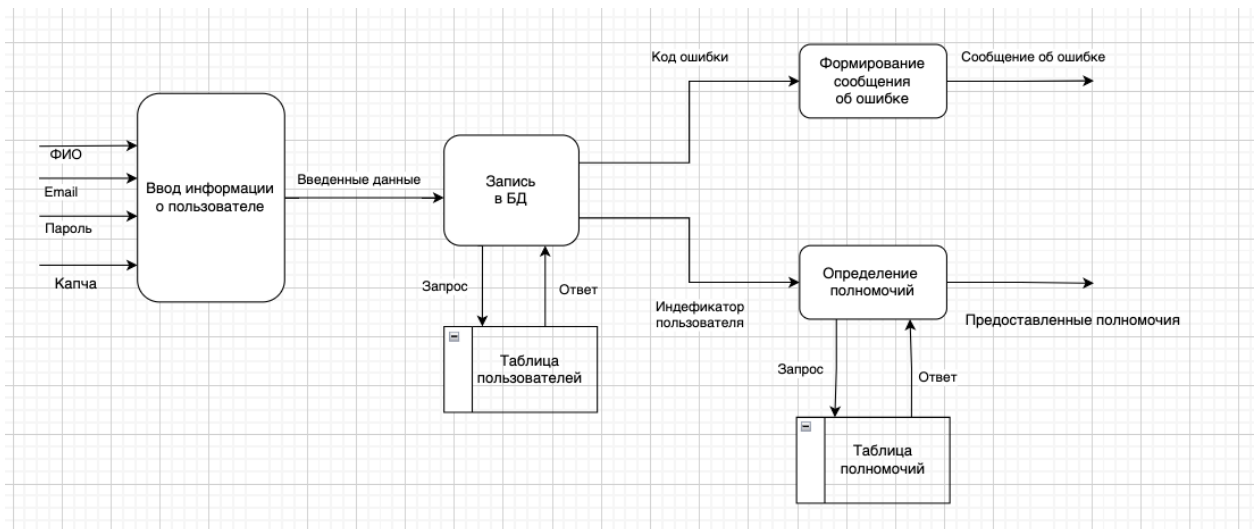


Рисунок 6 – DFD (создание пользователя)

Было выделено четыре основных процесса на диаграмме потоков данных. Первый из них – «Ввод информации о пользователе». Второй – «Запись в БД». Третий – «Определение полномочий». Четвертый – «Формирование сообщения об ошибке».

Практическая работа №7: «Проектирование структуры данных информационной системы и создание ER-диаграммы»

Проектируемая система должна выполнять следующие действия:

1. Хранить информацию о пользователях (пароль, электронная почта, имя, номер телефона) и их уровне доступа к сервису;
2. Хранить сведения о товарах, загруженных на сервер;
3. Хранить данные содержимого заказов;
4. Пользователь – явная сущность;
5. Роль пользователя – явная сущность, т.к. может быть всего 3 роли (гость, администратор, пользователь);
6. Заказ – явная сущность;
7. На первоначальном этапе моделирования данных информационной системы явно выделены две основные сущности:

Пользователь и Заказ;

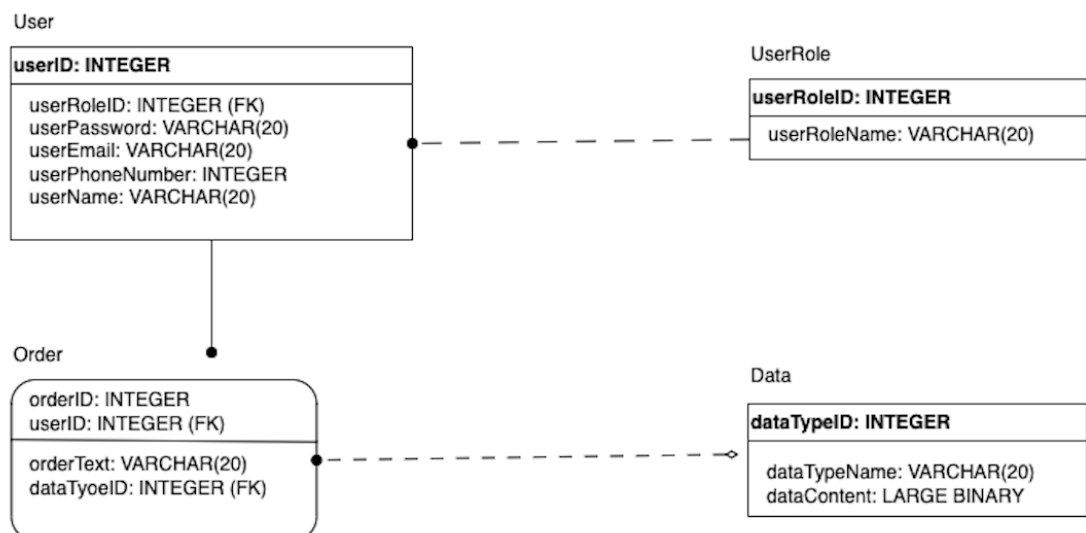


Рисунок 7 - ER-диаграмма в логическом представлении

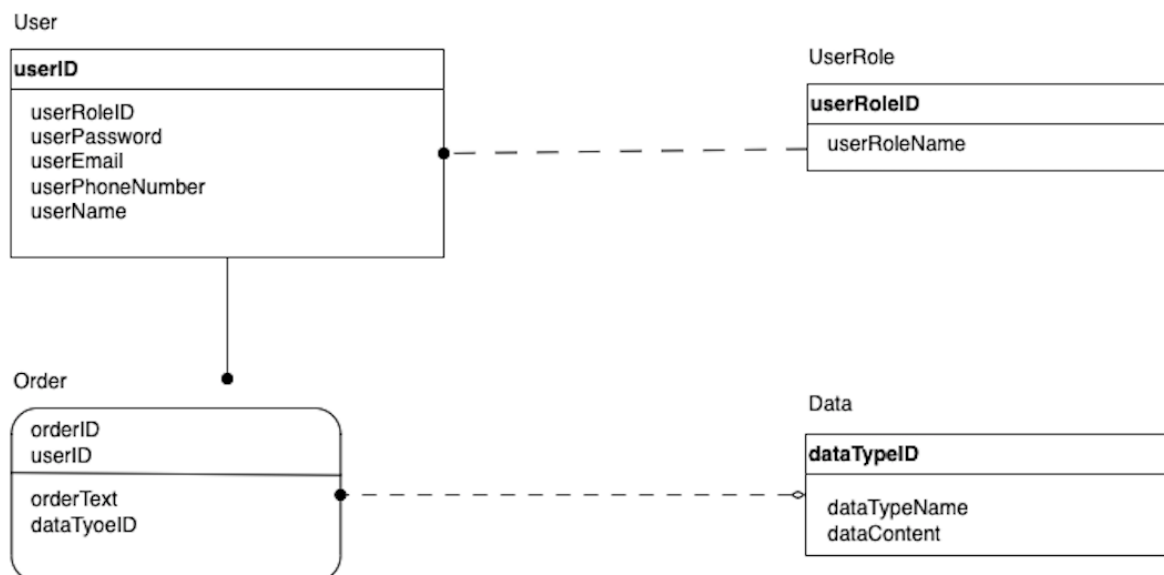


Рисунок 8 - ER-диаграмма в физическом представлении

Практическая работа №8:

«Создание диаграммы состояний»

Проектируемая система должна выполнять следующие действия:

Для ранее разработанного класса Order из ER-диаграммы была разработана диаграмма состояний.

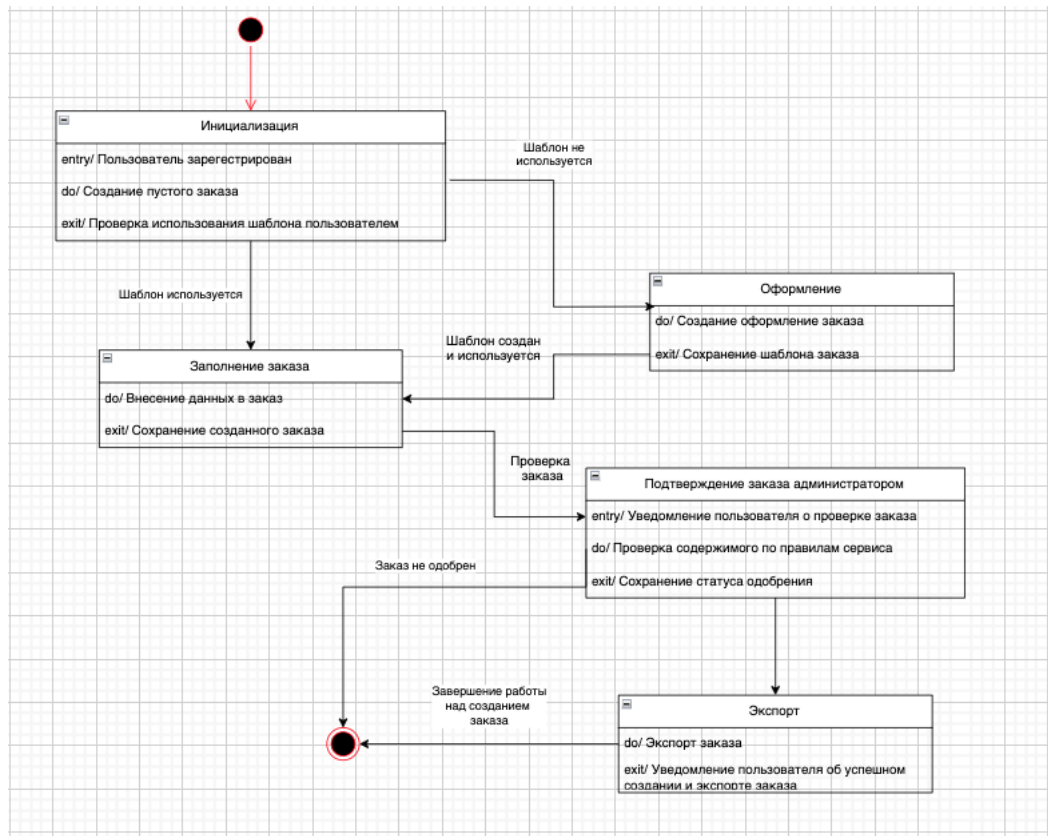


Рисунок 9 - Диаграмма состояний класса «Order» разрабатываемой информационной системы

Взаимодействие с классом начинается с создания пользователем нового заказа при условии, что пользователь зарегистрирован, так как гости не имеют возможности создавать заказы. Далее происходит проверка, использует ли пользователь ранее выбранный из каталога готовых заказов шаблон заказа: в случае, если шаблон не используется, пользователь собственноручно создает оформление своего будущего заказа, после чего и в случае, если шаблон используется, пользователю предстоит заполнить заказ содержимым, будь то текстовые блоки, адреса, номера телефонов, изображения и т.п. После завершения заполнения заказа, пользователь

отправляет заказ на проверку администратором. Если содержимое и оформление созданного заказа не противоречат условиям сервиса, то администратор одобряет созданный заказ, в ином случае не одобряет и процесс завершается. Если заказ успешно проходит проверку администратором, то он проходит процесс экспорта с дальнейшей возможностью использовать ее в различных приложениях. Наконец, пользователь уведомляется об успешном создании и экспорте созданного заказа и процесс завершается.

Практическая работа №9:

«Расчет информационной энтропии проектируемой системы»

Описание ЭСЭ

Элементарная семантическая единица (ЭСЭ) – неделимая единица информации, использующаяся в ИС. ЭСЭ представляет собой завершенную контекстную конструкцию, вызываемую в результате поиска по различным атрибутам или в результате тех или иных команд в виде отклика или отчета.

В случае исследования настоящей системы за элементарную семантическую единицу была выбрана одна из характеристик поиска, а именно книг, возвращаемых на запрос. В нашем примере эта величина меняется случайным образом в пределах от 100000 до 200000 [заказов].

Наполнение системы

Проектируемая информационная система может быть наполнена практически любым количеством элементов базы данных. Их количество ограничивается только параметрами сервера.

В рамках данной работы система была наполнена 100 ЭСЭ. В рамках ограничений объема данной практической работы, невозможно привести полный перечень всех записей ЭСЭ, поэтому пример первых десяти записей приведен в таблице 1. Полный список из 100 ЭСЭ можно найти в приложении А.

Структуризация ведется по количеству заказов, возвращаемых на запрос.

Таблица 4 – Список элементарных семантических единиц

Наименование	Параметр
Заказ	175467
Заказ	120467
Заказ	113789
Заказ	139890
Заказ	131304
Заказ	122098

Заказ	109345
Заказ	110564
Заказ	191456

Математические расчеты

Для дальнейшего исследования проектируемой ИС необходимо рассчитать вероятности, с которыми ЭСЭ принимает то или иное значение. Для оценки этих вероятностей было принято решение разбить весь диапазон значений на 10 дискретных величин с шагом в 10 000. Расчеты ведутся с помощью формулы $P(\xi)=n/N$, где n – благоприятное число исходов (в данном случае число книг, попадающих в данный диапазон), а N – общее число исходов. В таблице 2 приведены возможные значения применяемые ЭСЕ и их вероятности.

Таблица 5 – Ряд распределения

№	x	P(x)
1	104675	12/100=0.12
2	114932	10/100=0.10
3	123765	14/100=0.14
4	132541	4/100=0.04
5	144153	12/100=0.12
6	154337	9/100=0.09
7	164594	15/100=0.15
8	174841	10/100=0.10
9	187313	7/100=0.07
10	193356	7/100=0.07

Расчет математического ожидания информационного блока системы

Математическим ожиданием случайной величины называется сумма произведений всех возможных значений случайной величины на вероятности этих значений. Рассчитаем математическое ожидание для нашей системы, взяв за случайную величину число товаров. Расчёт математического ожидания информационного блока на примере 10 записей:

$$Mx_i = \sum_{i=0}^n [p_i * x_i] \quad (1)$$

Используя данные, полученные в таблице 2, получаем:

$M(10) = 87059$ [заказов], следовательно, наиболее вероятное количество заказов на запрос находится в районе 87059 [заказов]

Расчет дисперсии информационного блока системы

$$Dx_i = \sum_{i=0}^n [p_i * (x_i)^2] - [\sum_{i=0}^n (p_i * x_i)]^2 \quad (2)$$

Используя данные, полученные в таблице 2, получаем:

$$D(10) = 3584332307 \text{ [заказов]}$$

Расчет среднеквадратического отклонения

$$\sigma_{xi} = \sqrt{Dx_i} = \sqrt{3584332307} = 59869,294 \text{ [заказов]}$$

Расчет энтропии системы

Энтропия системы – это сумма произведений вероятностей различных состояний системы на логарифмы этих вероятностей, взятая с обратным знаком.

$$H(x) = - \sum_{i=1}^n [p_i * \log_a p_i] \quad (3)$$

За основание энтропия фрагмента информационного наполнения в размере 10 ЭСЕ:

Используя данные, полученные в таблице 2, получаем: $H(x) = 2.77$ [бит]

В ходе выполнения данной практической работы были закреплены имеющиеся знания о параметрах ИС. Были изучены методологии расчёта требуемых параметров проектируемой информационной системы. Кроме того, были приобретены навыки анализа и формализованного описания заданной предметной области и навыки расчёта параметров информационной системы.

В данной практической работе был осуществлен расчёт основных характеристик проектируемой ИС, и получены следующие результаты:

Таблица 6 – Параметры проектируемой ИС

Математическое ожидание информационного блока	87059 [заказов]
Допустимый разброс значений смысловых информационных блоков	3584332307 [заказов]
СКО	59869,294 [заказов]
Энтропия информационного наполнения	2,77 [бит]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения 9-ти лабораторных работ по курсу «Проектирование информационных систем» был получен ценный опыт и навыки по многим ключевым вопросам, прямо или косвенно касающимся процесса проектирования. Были затронуты и отработаны на практике следующие тематические вопросы:

- формирование требований к проектируемой ИС;
- моделирование диаграмм прецедентов, состояний системы, ER диаграмм;
- описание функционала будущей ИС;
- работа с базами данных;
- расчёт численных характеристик системы.

Все цели и задачи, поставленные в начале каждой работы, были достигнуты и выполнены в полном объёме. По итогу был написан полноценный отчёт, подробно отражающий каждый шаг процесса проектирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зайцева А.О., Кокина А.Н., Печерица Е.В. Анализ влияния пандемии COVID-19 на малый и средний бизнес России // 15-ая конференция, посвящённая будущему России. 2021. №7 (76). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vliyaniya-pandemii-covid-19-na-malyu-isredniy-biznes-rossii> (Дата последнего обращения: 13.03.2023)
2. Белякова Анна Юрьевна, Бузина Татьяна Сергеевна, Бузин Андрей Эдуардович Оптимизация взаимодействия структурных подразделений предприятия при процессном подходе к управлению // Вестник ИрГТУ. 2017. №5 (124). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-vzaimodeystviya-strukturnyhpodrazdeleniy-predpriyatiya-pri-protssessnom-podhode-k-upravleniyu> (Дата последнего обращения: 13.03.2023).
3. Методические указания по подготовке выпускных квалификационных работ по направлениям и специальности профессиональной подготовки высшего образования 09.03.04 (Программная инженерия) (дата обращения: 13.03.2023)
4. Положение о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам подготовки бакалавров СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.67-19 (дата обращения: 13.03.2023)
5. Лобанов, А. А. Проектирование информационных систем. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Лобанов, Ю. С. Лобанова. – Электрон. текст. дан. (3,8 Мб). – Киров: Изд-во МЦИТО, 2022
6. Язык программирования Java. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Java> (дата обращения: 13.03.2023)
7. Java. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.java.com/ru/> (дата обращения: 13.03.2023).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 7 – Полный список элементарных семантических единиц

Наименование	Параметр
Заказ	100936
Заказ	101026
Заказ	102311
Заказ	102587
Заказ	103746
Заказ	103844
Заказ	104443
Заказ	105283
Заказ	106430
Заказ	106848
Заказ	108922
Заказ	109722
Заказ	111657
Заказ	111702
Заказ	113073
Заказ	113171
Заказ	115293
Заказ	115505
Заказ	115533
Заказ	115564
Заказ	118328
Заказ	119498
Заказ	120039
Заказ	120284
Заказ	120306
Заказ	120448
Заказ	121354
Заказ	121630
Заказ	123351

Заказ	125170
Заказ	125513
Заказ	125596
Заказ	126501
Заказ	127142
Заказ	127490
Заказ	127892
Заказ	130322
Заказ	130475
Заказ	133993
Заказ	135372
Заказ	140357
Заказ	140374
Заказ	141277
Заказ	141740
Заказ	141818
Заказ	144013
Заказ	144621
Заказ	145271
Заказ	145425
Заказ	146878
Заказ	148350
Заказ	149715
Заказ	150901
Заказ	152540
Заказ	153022
Заказ	153569
Заказ	153855
Заказ	155256
Заказ	155705
Заказ	155927
Заказ	158255
Заказ	160014

Заказ	161226
Заказ	161301
Заказ	162537
Заказ	163836
Заказ	164093
Заказ	164164
Заказ	164190
Заказ	164634
Заказ	165498
Заказ	166152
Заказ	166179
Заказ	167311
Заказ	168323
Заказ	169446
Заказ	170451
Заказ	171429
Заказ	172761
Заказ	173659
Заказ	173690
Заказ	174784
Заказ	176052
Заказ	177382
Заказ	178937
Заказ	179260
Заказ	182740
Заказ	186223
Заказ	186443
Заказ	187859
Заказ	189130
Заказ	189278
Заказ	189519
Заказ	190262
Заказ	190422

Заказ	190759
Заказ	192726
Заказ	195552
Заказ	195713
Заказ	198056

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Глоссарий

Актёр – любой объект, субъект или система, взаимодействующая с моделируемой бизнес-системой извне.

БД (База Данных) – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов, систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ).

Диаграмма прецедентов – исходная концептуальная модель системы в процессе её проектирования и разработки.

Имя актёра – существительное, начинается с большой буквы.

Название прецедента – глагол или отглагольное существительное.

Начинается с большой буквы.

Направленная ассоциация – это то же, что и простая ассоциация, но она показывает, что вариант использования инициализируется актёром.

Обозначается стрелкой.

Отношение ассоциации – это отношение между вариантом использования и актёром и вариантом использования, отражающее связь между ними.

Отношение включения – указывает, что некоторое заданное поведение для одного варианта использования включается в качестве составного компонента в последовательность поведения другого варианта использования.

Отношение обобщения (наследования) – показывает, что потомок наследует атрибуты и поведение своего прямого предка. Может применяться как для актёров, так и для вариантов использования. Служит для указания того факта, что некоторый вариант использования А может

быть обобщён до варианта использования Б (или актёр А может быть обобщён до актёра Б).

Прецедент – описание сервисов, которые система предоставляет актёру.

Простая ассоциация – отражается линией между актёром и вариантом использования (без стрелки). Отражает связь актёра и варианта использования.

СУБД (Система Управления Базами Данных) – совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных.

CSS (Cascading Style Sheets) – язык описания внешнего вида вебстраниц, инструмент для создания стиля и дизайна сайтов.

HTML (Hyper Text Markup Language) – язык разметки веб-страниц в Интернете.

PHP (Hypertext Preprocessor) – скриптовый язык общего назначения, интенсивно применяемый для веб-разработки.

URL (Uniform Resource Locator) – система унифицированных адресов электронных ресурсов, или единообразный определитель местонахождения ресурса (файла).