МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение   
высшего образования

**«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра вычислительная техника

**ЭССЕ по дисциплине «Автоматизация проектирования информационных систем»**

**Глава №4 «ВВЕДЕНИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

Отчёт составил:  
Бакалавр гр. ИВТАСбд-42  
Сулейманов М.З.

Отчёт принял:  
Профессор кафедры ВТ  
Токмаков Г.П.

Ульяновск

УлГТУ

2024

4.1 ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФС

4.1.1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИНФС

Информационная система представляет собой организованную совокупность данных и информационных технологий, которые включают в себя использование вычислительной техники и средств связи для реализации информационных процессов.

Функциональная часть системы состоит из подсистем, которые зависят от специфики информационной системы. Эти подсистемы могут быть разделены по функциональным или структурным признакам и объединяют определенные комплексы задач управления.

Обеспечивающая часть включает в себя математическую, программную, информационную, лингвистическую и техническую компоненты.

Внутримашинное информационное обеспечение представлено системами управления базами данных (СУБД) и самими базами данных. База данных, как ключевой элемент информационной системы, отражает определенную реальную предметную область. В своей сути, база данных является рабочей информационной моделью, которая предоставляет информацию субъекту для принятия решений и, в конечном счете, позволяет управлять объектами и процессами в данной области.

Базу данных можно рассматривать как сообщение о состоянии предметной области, которое воспринимается субъектом, чья задача заключается в преобразовании объектов этой области. В процессе своей работы субъект использует информацию, извлекаемую из этого сообщения.

4.1.2 ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФС

Проектирование информационной системы (ИнфС) представляет собой создание комплекса документации, который включает проектные решения для разработки и эксплуатации системы в конкретной программно-технической среде. Процесс проектирования заключается в преобразовании входной информации о проектируемом объекте в проект ИнфС.

Проектирование ИнфС — это сложная и трудоемкая задача, требующая высокой квалификации специалистов. Ключевой особенностью этого процесса является наличие широкого спектра входных данных и средств их обработки. На начальных этапах, таких как анализ требований и проектирование спецификаций системы, решаются наиболее сложные задачи. В то время как на последующих этапах возникают менее сложные и трудоемкие задачи.

Одной из главных причин неуспеха разработки является нечеткость и неполнота системных требований, а также ошибки, допущенные на этапах анализа и проектирования. Это приводит к возникновению сложных и зачастую нерешаемых проблем на более поздних этапах.

Системный анализ часто является самой трудоемкой частью разработки из-за нескольких факторов:

* Аналитику сложно получить исчерпывающую информацию для оценки требований к системе с точки зрения заказчика.
* Заказчик часто не обладает достаточной информацией о проблеме обработки данных, что затрудняет его оценку выполнимости поставленных задач.
* Аналитик сталкивается с избыточным объемом данных о предметной области и новой системе.
* Спецификация системы может быть трудна для понимания заказчиком из-за обилия технических терминов.

Эти проблемы могут быть существенно снижены с помощью применения современных методов семантического моделирования, которые помогают улучшить понимание и формализацию требований к системе.

4.2 ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ИНФС

Прежде чем приступить к рассмотрению вопросов автоматизированного проектирования, вкратце опишем процесс разработки ИнфС в целом, который включает в себя следующие этапы:

* предпроектный;
* проектирования ИО ИнфС;
* разработки приложений ИнфС;
* тестирования и отладки приложений ИнфС;
* развертывания ИнфС.

4.2.1 ПРЕДПРОЕКТНЫЙ ЭТАП: ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ

Предпроектный этап включает в себя обследование или системный анализ предметной области и разработку технического задания на ИнфС.

Важнейшими результатами этого этапа являются:

* описание целей и задач ИнфС;
* выработка общих требований к ее созданию;
* перечень задач, подлежащих автоматизации;
* ориентировочный состав технических средств;
* технико-экономические характеристики ИнфС.

4.2.2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИО ИНФС

На этапе проектирования ИО ИнфС готовятся модели данных будущего продукта и формируются его структуры. На этом этапе создается БД ИнфС. Процессы, реализуемые на данном этапе, формализованы и могут быть автоматизированы.

4.2.3 РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ , ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА ИНФС

Этапы разработки приложений, их тестирование и отладка относятся к сфере разработки программного обеспечения. На этом этапе используются довольно развитые интегрированные среды разработки приложений, существенно облегчающих процесс программирования.

4.2.4 РАЗВЕРТЫВАНИЕ ИНФС

Этап развертывания заключается в установлении ИнфС на объектах заказчика, также не относится к сфере нашей дисциплины.

4.3 СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИО ИНФС

В рамках проектирования информационной оболочки (ИО) информационных систем (ИнфС) создается модель предметной области. Основной целью моделирования данных является естественное отражение объектов реального мира через структуры, ограничения и операции. При этом важна привычность для пользователя средств выражения информационных потребностей и простота их освоения.

Для достижения этой цели необходимо выяснить, как люди, выступающие в роли обработчиков информации, описывают реальный мир. На практике люди не всегда представляют информацию в виде таблиц или графов; естественным отображением объектов реального мира будет использование понятий естественного языка. Однако современные компьютеры не способны полностью поддерживать такой уровень представления реальности, поэтому на текущем этапе развития вычислительных технологий используется менее естественная модель данных.

Процесс проектирования базы данных (БД) состоит из трех основных стадий:

Концептуальная стадия: На первом этапе предметная область описывается с использованием базовых концепций, понятных человеку. Это концептуальное описание должно быть пригодно для компьютерной обработки и одновременно доступно для понимания специалистами в соответствующей области. На этом этапе формируется инфологическая модель, в которой описаны объекты и связи предметной области на естественном языке.

Логическая стадия: Второй этап включает преобразование концептуального описания в логическое представление с использованием CASE-средств. Это представляет собой формализацию абстрактных понятий в терминах типизированных данных, что позволяет подготовить модель для компьютерной обработки.

Физическая стадия: На третьем этапе логическая модель преобразуется в физическую модель, которая отображает данные в машинном представлении. Этот процесс часто автоматизируется с помощью средств СУБД или специализированных CASE-средств.

Таким образом, процесс проектирования БД разбивается на указанные стадии, что позволяет более эффективно создавать информационные системы, обеспечивая их соответствие требованиям пользователей и современным технологическим стандартам.

4.3.2 КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ (ИНФОЛОГИЧЕСКОЕ) ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Концептуальное (инфологическое) проектирование является первой и важной стадией в создании информационной системы, на которой строится концептуальная модель предметной области. Эта модель формируется на основе анализа свойств объектов и информационных потребностей будущих пользователей системы. Важнейшим результатом данного этапа является фиксирование всех данных в базе данных (БД).

Проектировщик объединяет информацию, полученную на предпроектном этапе через опрос пользователей, с собственными представлениями о данных. В результате получается обобщенное неформальное описание БД, которое может быть представлено с помощью естественного языка, математических выражений, таблиц, графов и других форматов, понятных всем участникам проектирования.

Концептуальная модель ориентирована на пользователя и практически не зависит от физических параметров среды хранения данных, что позволяет ей оставаться неизменной до тех пор, пока изменения в предметной области не потребуют коррекций в модели. Эта стадия проектирования называется концептуальным проектированием, а результатом является концептуальная модель предметной области, представляющая собой наиболее общий вид модели, с которым работает разработчик.

Концептуальные модели имеют следующие ключевые особенности:

* Независимость от среды: модели не привязаны к конкретному оборудованию или программному обеспечению.
* Формализованность: обеспечивает возможность автоматизированной обработки и дальнейшей разработки.
* Дружественность: предоставляет возможность использования наглядных графических средств для отображения и обработки информации пользователем.

После этапа концептуального проектирования создаются машинно-ориентированные модели, которые позволяют системам управления базами данных (СУБД) предоставлять доступ к хранимым данным по их именам, не обращая внимания на физическое расположение этих данных. Это создает удобство как для программ, так и для пользователей, обеспечивая гибкость и простоту в работе с базой данных.

4.3.3 ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Логическое проектирование является критическим этапом в разработке информационных систем, где происходит преобразование концептуальной модели в логическую модель данных, соответствующую конкретной системе управления базами данных (СУБД). На этом этапе осуществляется выбор подходящей модели данных (например, иерархической, сетевой, реляционной или объектной) и соответствующей СУБД, которая наиболее эффективно отображает концептуальную модель предметной области и отвечает функциональным требованиям системы.

В процессе логического проектирования выполняются следующие ключевые задачи:

* Интеграция данных: принимается решение о том, какие данные предметной области будут включены в базу данных, а также о степени их интеграции.
* Выбор модели данных: осуществляется выбор между различными моделями данных, основываясь на их способности наилучшим образом отражать концептуальную модель и удовлетворять требованиям к функциональности.
* Создание логической схемы: разрабатывается логическая схема БД в выбранной СУБД. Эта схема должна обеспечивать целостность, согласованность и возможность расширения проектируемой информационной системы.

Логическая модель данных создается на языке описания данных конкретной СУБД, что позволяет интегрировать инфологическую модель в ее среду. Таким образом, на этапе логического проектирования осуществляется важное преобразование информации, позволяющее создать четкое и организованное представление данных, доступное для последующей обработки и использования в разработке приложений.

4.3.4 ФИЗИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Задачей следующей стадии проектирования системы является отображение в среду (структуру данных) СУБД спецификаций логической модели предметной области. Стадия физического проектирования БД в общем случае включает:

* разработку спецификации внутренней схемы средствами модели данных ее внутреннего уровня;
* описание отображения концептуальной схемы во внутреннюю.

Важно заметить, что современные системы не предоставляют разработчику какого-либо выбора на этой стадии. Схема БД определяется механизмами СУБД автоматически «по умолчанию» на основе спецификаций концептуальной схемы БД.