Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Е. Е. ИСТРАТОВА, П. С. ПАВЛОВ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Утверждено
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК
2025

УДК 004.415.2(075.8)
И913

Рецензенты:
канд. техн. наук, доцент кафедры АСУ НГТУ *Д. Н. Достовалов*
канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник Института автоматики и электрометрии СО РАН *А. В. Иваненко*

Работа подготовлена на кафедре автоматизированных систем управления

Истратова Е. Е.
И913 Проектирование информационных систем : учебное пособие / Е. Е. Истратова, П. С. Павлов. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2025. – 64 с.

ISBN 978-5-7782-5505-0

Учебное пособие посвящено описанию ключевых понятий, методологий и принципов проектирования и функционирования информационных систем. В работе изложены научно-методологические и практические основы и подходы к процессу проектирования информационных систем, представлены современные методологии проектирования баз данных, принципы инфологического и логического проектирования.

Учебное пособие адресовано обучающимся по направлениям 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 09.03.03 «Прикладная информатика», а также может быть полезно специалистам в области разработки информационных систем.

УДК 004.415.2(075.8)

ISBN 978-5-7782-5505-0

© Истратова Е. Е., Павлов П. С., 2025
© Новосибирский государственный технический университет, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3
1. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ 4
1.1. Понятие информационной системы 4
1.2. Функции информационных систем 6
1.3. Классификация информационных систем 8
1.4. Требования, предъявляемые к информационным системам 8
1.5. Жизненный цикл информационной системы 11
2. АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ 16
2.1. Понятие архитектуры информационных систем 16
2.2. Чистая архитектура 17
2.3. Архитектура CQRS 20
2.4. Шаблоны проектирования MVC, MVP, MVVM, MVI 22
3. МЕТОДОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ 32
3.1. Технологии и методики проектирования информационных систем 32
3.2. Функционально-ориентированные методологии проектирования информационных систем 34
3.3. Объектно-ориентированная методология проектирования информационных систем 39
3.4. Сравнение методологий проектирования информационных систем 41
3.5. Процесс проектирования базы данных 44
4. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ «КЛИЕНТ-СЕРВЕР» 49
4.1. Основы функционирования веб-приложений 49
4.2. Принципы работы веб-сервера 52
4.3. Понятие и характеристика фреймворков 57
Библиографический список 62

1. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

1.1. ПОНЯТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Система (греч. σύστημα, лат. systema – целое, составленное из частей; соединение) – это множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство в интересах достижения поставленных целей.

Информационная система – это совокупность, состоящая из одного или нескольких компьютеров, соответствующих средств программирования, операторов, физических процессов, средств телекоммуникаций и других элементов, образующих автономное целое, способное осуществлять обработку или передачу данных.

Другими словами, информационная система – это взаимосвязанная совокупность персонала, средств и методов, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

Информационная технология – это процесс, состоящий из четко регламентированных правил выполнения операций, действий, этапов разной степени сложности над данными, хранящимися в компьютерах.

Таким образом, основной целью любой информационной технологии является получение необходимой пользователям информации в результате целенаправленных действий по переработке исходных данных.

Информационное обеспечение – это совокупность процессов сбора, обработки, хранения, анализа и выдачи информации, необходимой для обеспечения управленческой деятельности и технологических процессов.

Под ***информацией*** понимают изменение воспринимающей системой объема и структуры знания о некоторой предметной области независимо от формы и способа представления этого знания.

В контексте обработки информации большое значение имеет понятие данных. ***Данные*** отличаются от информации конкретной формой представления и являются некоторым ее подмножеством, определяемым целями и задачами сбора и обработки информации. Информация может быть представлена в виде данных в структурированной форме (анкеты, таблицы, графические данные в виде диаграмм) и неструктурированной форме (связный текст – документы на естественном языке, графические данные в виде фотографий и картинок).

Документ – это зафиксированная на материальном носителе информация с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать. Реквизиты определяются соответствующими руководящими документами по делопроизводству или отраслям технологической документации.

Документирование информации – это запись информации на различных носителях по установленным правилам. Документирование представляет собой выделение единичной смысловой части информации (данных) по некоторой предметной области, обособление и придание ей самостоятельной роли (имя, статус, реквизиты и др.).

Процесс документирования превращает информацию в информационные ресурсы, т. е. совокупность данных, организованных для эффективного получения достоверной информации. Согласно законодательству Российской Федерации информационные ресурсы – это отдельные документы и массивы документов в информационных системах, таких как библиотеки, архивы, фонды, банки данных и другие виды информационных систем.

В соответствии с вышеизложенным, информационная система – это организационно-упорядоченная совокупность документов (массивов документов) и информационных технологий с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы.

При разработке и реализации информационных систем учитываются такие понятия, как «унификация» и «стандартизация».

Унификация – приведение объектов (документации, средств накопления и передачи информации и др.) к единообразию, единой форме.

Стандартизация – деятельность по разработке и применению нормативных документов, определяющих требования, которые обеспечивают оптимальное решение повторяющихся задач производства и жизни.

Методологическую основу проектирования информационных систем составляет системный подход. Согласно этому подходу любая информационная система должна соответствовать ряду принципов:

1) целостность системы основана на общей структуре; поведение отдельных объектов рассматривается с позиции функционирования всей системы;

2) гомеостазис – способность системы сохранять равновесие, т. е. обеспечивать устойчивое функционирование, благодаря саморегулируемому приспособлению к окружающей среде;

3) адаптивность – способность системы адаптироваться к меняющимся условиям внешней и внутренней среды с помощью различных приспособительных механизмов посредством воздействия на ее элементы;

4) обучаемость – способность системы менять собственную структуру в соответствии с изменением целей [1].

1.2. ФУНКЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Как говорилось выше, информационная система – это взаимосвязанная совокупность персонала, средств и методов, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

В информационной системе происходят следующие основные процессы:

1) ввод информации из внешних или внутренних источников;

2) обработка входной информации и представление ее в удобном для пользователя виде;

3) вывод информации для предоставления ее пользователям или другой информационной системе.

Важным понятием теории информационных систем является понятие обратной связи – необходимого условия их функционирования.

Обратная связь – это информация, переработанная людьми некоторой организации для коррекции входной информации.

Информационные системы обладают следующими основными свойствами:

1) любая информационная система может быть подвергнута анализу, построена и управляема на основе общих принципов построения систем;

2) информационная система является динамичной и развивающейся;

3) при построении информационной системы необходимо использовать системный подход;

4) выходной продукцией информационной системы является информация, на основе которой принимаются решения.

Возможности системы поддерживать принятие решений зависят от следующих факторов:

1) структурированности решаемых управленческих задач;

2) уровня иерархии управления фирмой, на котором решение должно быть принято;

3) принадлежности решаемой задачи к той или иной функциональной сфере деятельности организации;

4) вида используемой информационной технологии.

Внедрение информационной системы позволяет:

1) получить более рациональные варианты решения управленческих задач;

2) освободить персонал от рутинной работы благодаря ее автоматизации и тем самым повысить эффективность производственной деятельности;

3) повысить уровень достоверности информации;

4) снизить объем бумажного документооборота организации, результатом чего станет рационализация структуры информационных потоков организации и процесса переработки информации;

5) уменьшить себестоимость производимой продукции и услуг;

6) расширить спектр предоставляемых потребителю услуг;

7) освоить новые рынки сбыта товаров и услуг.

Информационные системы изменяют организационную структуру, состав функций управления и связанные с ними информационные потоки, форму представления и качественные характеристики информации.

Внедрение информационных систем изменяет технологию управления, освобождает пользователей от рутинных, достаточно простых, но трудоемких ручных процедур обработки информации, а также реа-