

# **СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ**

## **лекция 01, 2021/2022 учебный год**

Гранков М.В.

Моб. +7 919 887 20 96 (БиЛайн)

E-mail: mv\_2@mail.ru

# Основные определения

**Система баз данных (информационная система)** - это компьютеризированная система хранения данных, основная цель которой - содержать информацию и предоставлять её по требованию.

**Система управления базами данных (СУБД)** - программное обеспечение, предназначенное для использования и (или) модификации этих данных одним или несколькими лицами.

# Основные определения

## ***Назначение СУБД:***

1. обеспечить пользователя инструментарием, позволяющим оперировать данными в терминах, не связанных с особенностями их хранения в ЭВМ. В этом смысле СУБД действует как интерпретатор языка высокого уровня, предоставляя возможность описать данные и их обработку;

2. обеспечить секретность и разграничение прав доступа к информации;

# Основные определения

## **Назначение СУБД:**

3. защита целостности и непротиворечивость данных. Например, контроль, что число проданных билетов не превышало числа мест в самолете;

4. синхронизация доступа к информации при одновременном обращении нескольких пользователей (проблема многопользовательского доступа). Например, исключение возможности продажи двух билетов на одно и то же место в транспорте;

5. защита от отказов и восстановления состояния базы данных после отказа. При этом под отказами подразумеваются отказы оборудования, ошибки в работе программного обеспечения, технические ошибки персонала и т.д.

# Основные определения

## **Основные компоненты системы баз данных**

- Данные.
- Аппаратное обеспечение.
- Программное обеспечение.
- Пользователи.

# Основные определения. Данные

Различают 2 типа: однопользовательские и многопользовательские СУБД. Основная задача многопользовательской системы обеспечить работу пользователю как в однопользовательской системе. Мы будем рассматривать данные только в многопользовательских системах. Данные в системе БД являются интегрированными и общими.

# Основные определения. Данные

## Данные в многопользовательских СУБД

- **Интегрированные данные:** подразумевают возможность представлять БД как объединение нескольких файлов данных, полностью или частично не перекрывающихся.
- **Общие данные:** подразумевают возможность использования некоторых областей данных в БД несколькими пользователями одновременно.

# Основные определения. Данные

## Данные в многопользовательских СУБД

- **Условно постоянные данные:** данные, хранящиеся в БД. «Постоянные» - по отношению к другим данным: промежуточным, входным, выходным.
- **Входные данные** – это информация, передаваемая системе (обычно с терминала или рабочей станции). Такая информация может стать причиной изменения постоянных данных.
- **Выходные данные** – это сообщения и результаты, выдаваемые системой: на печать, отображаемые на дисплее, или записываемые на диски).



## Основные определения. Данные

На больших предприятиях в настоящее время все чаще используются два вида БД:

- операционная БД - для поддержания повседневной работы предприятия;
- база данных, содержащая отчетную информацию: данные для поддержания принятия решений по управлению предприятием. Эти данные периодически обновляются (раз в день, раз в неделю и т.д.), получая информацию из операционной БД.

# Основные определения. Аппаратное обеспечение

## Основное аппаратное обеспечение:

- *Накопители*
- *Сетевое оборудование*
- *Процессор*
- *Оперативная память*

# Основные определения. Программное обеспечение

## Программное обеспечение:

□ *СУБД*

□ *Утилиты* – программы спец.назначения

□ *Средства разработки приложений*  
(программ для поддержки работы пользователей)

□ *Средства проектирования БД*

□ *Генераторы отчетов*

# Основные определения. Пользователи

## Пользователи:

- **Прикладные программисты** – пользователи, которые отвечают за написания прикладных программ (приложений), использующих БД .
- **Конечные пользователи** – пользователи, которые работают с базой данных через рабочую станцию (терминал). Конечный пользователь получает доступ к БД через приложения или используя интегрированный интерфейс СУБД. При этом, часто используется интерфейс, основанный на меню и различных формах, что облегчает его работу.
- **Администраторы базы данных** организуют и отвечают за работу с БД.

# Уровни абстракции в СУБД

**Абстрагирование** – отбрасывание лишних элементов в моделях объектов реального мира с выделением основных объектов и элементов.

**Цель** информационной системы – обработка данных об объектах реального мира.

**В широком смысле БД** – это совокупность сведений о конкретных объектах реального мира в какой-либо предметной области. Таким образом, база данных это информационная модель предметной области.

**Каждый конечный** пользователь должен получать возможность взаимодействовать с информационной системой на понятном ему языке, в соответствии с его представлением о предметной области.

**Представление** каждого пользователя описывает явления и объекты из предметной области лишь с некоторой точностью, необходимой для его деятельности. Получается такое представление путем выделения основных, с точки зрения пользователя, явлений, объектов, свойств и отбрасыванием второстепенных.

**Процесс** отвлечения от ряда свойств и связей изучаемого явления, с одновременным выделением интересующих исследователя свойств называется абстрагированием.

# Уровни абстракции в СУБД

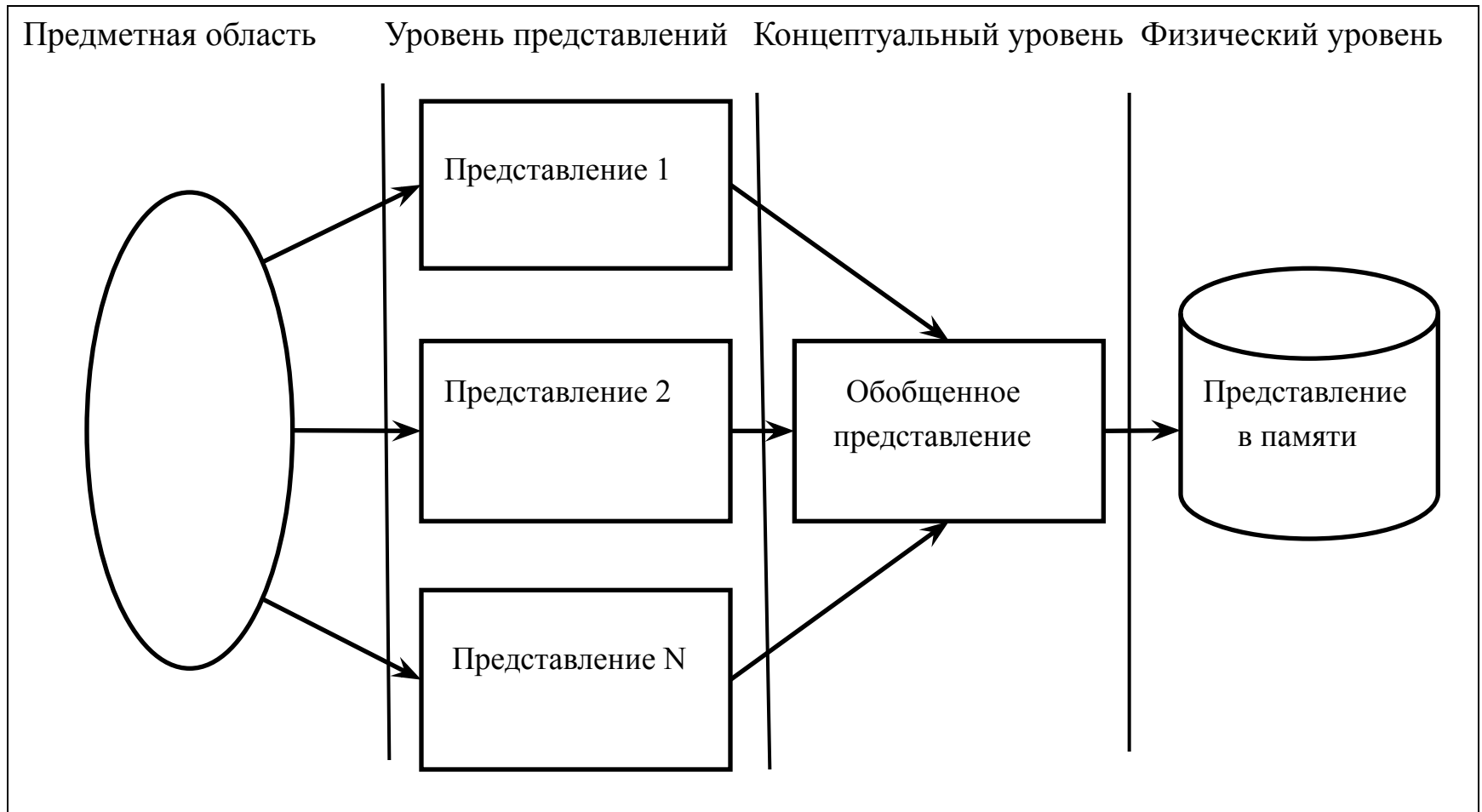
**Представление** конечного пользователя реализуется в информационной системе с помощью приложений. Т.к. обычно имеется несколько пользователей информационной системы, то в БД должны быть реализованы несколько представлений.

**Образы объектов** и явлений реального мира, выделенные на основании представлений пользователей, записываются в памяти ЭВМ в цифровом виде. При этом, возникает задача разработать такую архитектуру баз данных, которая позволила бы весь период эксплуатации БД обеспечивать стабильное развитие и, при необходимости, простую модификацию баз данных, разрабатываемых с помощью различных СУБД.

**Перед разработчиками** архитектуры БД стоит задача, аналогичная задаче стандартизации архитектуры компьютерных сетей. Решения этих задач также аналогичные – использовать многоуровневую архитектуру, что позволяет развивать и совершенствовать одни уровни БД достаточно независимо от других.

**Одна из архитектур** организации базы данных была предложена группой ANSI/X3/SPARC Study Group, которая была организована в 1972 г. комитетом Standards Planning and Requirements Committee (SPARC) института American National Standards Institute on Computers and Information Processing (ANSI/X3). Эта архитектура имеет трехуровневую систему организации базы данных

# Трехуровневая архитектура ANSI/X3/SPARC организации БД



## Уровни абстракции в СУБД

*Существуют* три уровня абстракции в архитектуре ANSI/X3/SPARC базы данных:

- *Уровень представлений* (внешняя модель базы данных).
- *Концептуальный уровень* - концептуальная база данных (концептуальная (логическая) модель базы данных).
- *Физический уровень* - физическая база данных (физическая модель базы данных).



# Уровни абстракции в СУБД

При *проектировании БД* процесс перехода от реальности к информационной модели происходит в несколько этапов:

- **1. Внешняя модель или уровень представлений.** На этом уровне предметная область (т.е. та область деятельности, в которой осуществляется разработка данной системы) описывается будущими пользователями БД. Каждый пользователь описывает свое представление о предметной области. При этом, описывается: какие объекты важны в работе пользователя, какими свойствами они обладают, связи между объектами, прочие правила взаимодействия объектов, структура и алгоритмы построения документов, которые пользователи должны получать при обработке информации из БД. При описании представлений используются языки моделирования бизнес процессов. Например, в нотации функционально-логического моделирования IDEF0. Одним из первых языков являются графические схемы ER-моделей, в основе которых лежит объектное представление предметной области.

## Уровни абстракции в СУБД

- **2. Концептуальный или логический уровень.** На этом уровне прикладными программистами разрабатывается обобщенное описание предметной области, которое опирается на представления пользователей. В логической модели используются один из формальных языков. Выбор языка определяется моделью используемой в СУБД. Это может быть, например:
  - язык, описывающий деревья (иерархическая модель);
  - язык сетей, как класса графов (сети, сетевая модель);
  - язык отношений (реляционная модель);
  - ER – модели, как вариант языка сетевой модели.
- **3. Внутренний, либо физический уровень.** Описание модели (концептуальной) на языке некоторой СУБД

## Уровни абстракции в СУБД

**Внешний уровень** обычно поддерживается приложениями, написанными возможно на различных языках программирования. Этот уровень связан со способами представления данных для различных пользователей.

**Концептуальный уровень** является обобщенным представлением всех пользователей. Может быть несколько внешних представлений, каждое из которых состоит из представления определенной части базы данных, но может быть только одно концептуальное представление, состоящее из абстрактного представления базы данных в целом.

Есть единственное **внутреннее представление**, отражающее базу данных как физически хранимую.

## Влияние моделей концептуального уровня в трех уровневой архитектуре СУБД на проектирование БД

При использовании *реляционной модели* концептуальный уровень будет определенно реляционным. Внешнее представление, в этом случае, также будет реляционным или близким к нему. На внутреннем же уровне используются структуры, которые не должны быть связаны с используемой в СУБД моделью данных.

*Разработка* внешнего представления и концептуальной модели является *ядром проблемы* проектирования базы данных. В процессе проектирования активно используются языки моделей данных СУБД и понятия из предметной области. Для реализации базы данных СУБД должна иметь средства как определения и поддержки базы данных на всех уровнях, так и развитые интерфейсы для обеспечения взаимодействия всех трех уровней между собой. Последние интерфейсы называют отображениями одного уровня архитектуры на другой.