

Тема 1. История информационных систем. Архитектура.

Первые информационные системы, к которым относятся и базы данных, появились в 50-х годах прошлого века.

Начальный этап развития информационных систем (ИС) характеризуется программированием на машинных языках и непосредственной работой с запоминающими устройствами (лентами и барабанами). Следствием этого были большая трудоемкость построения, небольшие возможности ИС и ненадежное функционирование.

Следующий этап развития ИС связан с использованием файлов и файловых систем. Файл - это именованная область внешней памяти, в которую можно помещать данные. Функции распределения памяти, отображения имен, обеспечения доступа к данным берет на себя система управления файлами.

Файловые системы уменьшили трудоемкость программирования, но не решили другие проблемы построения ИС. Главный недостаток файловых систем состоит в зависимости программ от данных, приводящей к необходимости перепрограммирования всех программ ИС при незначительных изменениях структуры файла. Другие недостатки файловых систем – это отсутствие централизованного управления доступом к данным, невозможность эффективной организации параллельной обработки данных, отсутствие средств описания данных и др.

Как следствие был выработан новый подход к управлению информацией – системы управления базами данных (СУБД), которые организуют данные в соответствии с той или иной моделью данных.

Исторически первыми были базы данных (БД) на больших ЭВМ. Первой промышленной СУБД считается система IMS фирмы IBM (разработана в 1968 г.).

Особенности этого этапа:

- Используются мощные мультипрограммные ОС, поддерживающие распределенный доступ к централизованной БД;
- Применяются низкоуровневые языки манипулирования данными;

- Имеет место развитое администрирование данными;
- Создаются основы теории БД.

Следующий этап - настольные БД персональных компьютеров - начался в начале 80-х. Типичные СУБД этого этапа: Dbase, FoxPro, Clipper.

Отличительные черты этапа:

- Удобный пользовательский интерфейс;
- Монопольный доступ к данным;
- Низкоуровневые языки манипулирования данными;
- Отсутствуют средства поддержания целостности данных;
- Слабое администрирование.

Распределенные базы данных.

В базах данных этого типа данные и программы распределяются в локальной или глобальной сети ЭВМ.

Особенности этапа:

- Поддерживается полная реляционная модель;
- Используется многоплатформенная архитектура;
- Развитое администрирование;
- Внедрение стандартов языка SQL и технологий обмена данными между разными СУБД;
- Появляется концепция объектно-ориентированных БД;
- Усиливается влияние Internet, появляется технология intranet.

Современный этап развития БД характеризуется нарастающей интеллектуализацией процессов обработки данных, переходом от использования данных к работе с информацией, широким использованием объектно-ориентированных средств, интеграцией баз данных и Internet.

Основные понятия

Для дальнейшего изложения введем ряд определений.

База данных (БД) – организованная совокупность данных, длительное время хранящаяся в ЭВМ.

Банк данных – совокупность баз данных, программных, технических и иных средств, предназначенная для централизованного накопления и коллективного использования данных.

Система управления базами данных (СУБД) – программное средство для построения и использования БД.

Модель данных – правила организации структурированных данных.

Основное назначение СУБД – обеспечение возможности работать с данными в высокоуровневых терминах, не связанных с их размещением в памяти. Другие функции СУБД:

- Секретность.
- Защита целостности,
- Обеспечение параллельного доступа и распределенной обработки,
- Восстановление при отказах и разрушениях.

Многоуровневая архитектура БД

В соответствии с предложениями американского института стандартов (ANSI) различают следующие уровни абстракции БД (рис. 1.1):

- Концептуальная БД, являющаяся абстракцией некоторой предметной области, видимой администратором БД;
- Представление, являющееся видением БД конкретным пользователем. Оно является абстракцией некоторых частей концептуальной БД;
- Физическая БД, являющаяся реально хранимыми данными. Физическая БД реализует концептуальную БД.

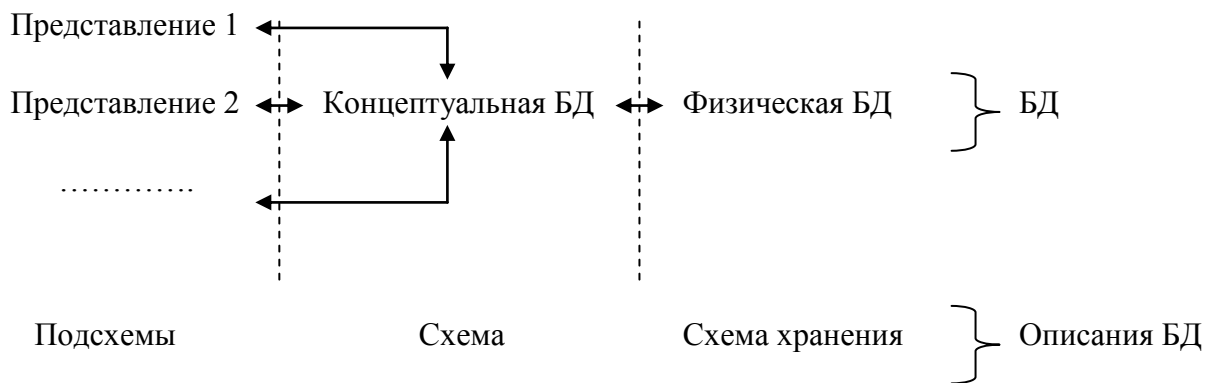


Рис. 1.1. Многоуровневая архитектура БД.

Различают описание БД и наполнение БД. Описание указывает типы содержащихся в БД объектов, связи между ними и отображение на более низкий уровень абстракции. Текущее содержимое БД называется экземпляром БД (состоянием БД).

В соответствии с уровнями абстракции различают описание пользователя (подсхема), описание концептуальной БД (схема) и описание физической БД (схема хранения). Для спецификации схем используются языки описания данных (ЯОД), выражающие схему в терминах какой-либо модели данных.

Для непосредственной работы пользователей с БД используются языки манипулирования данными, или языки запросов. Языки манипулирования могут быть стандартными языками программирования, расширенными специальными средствами, или самостоятельными языками.

Многоуровневое описание данных способствует физической и логической независимости данных.

Схема обработки запроса к БД

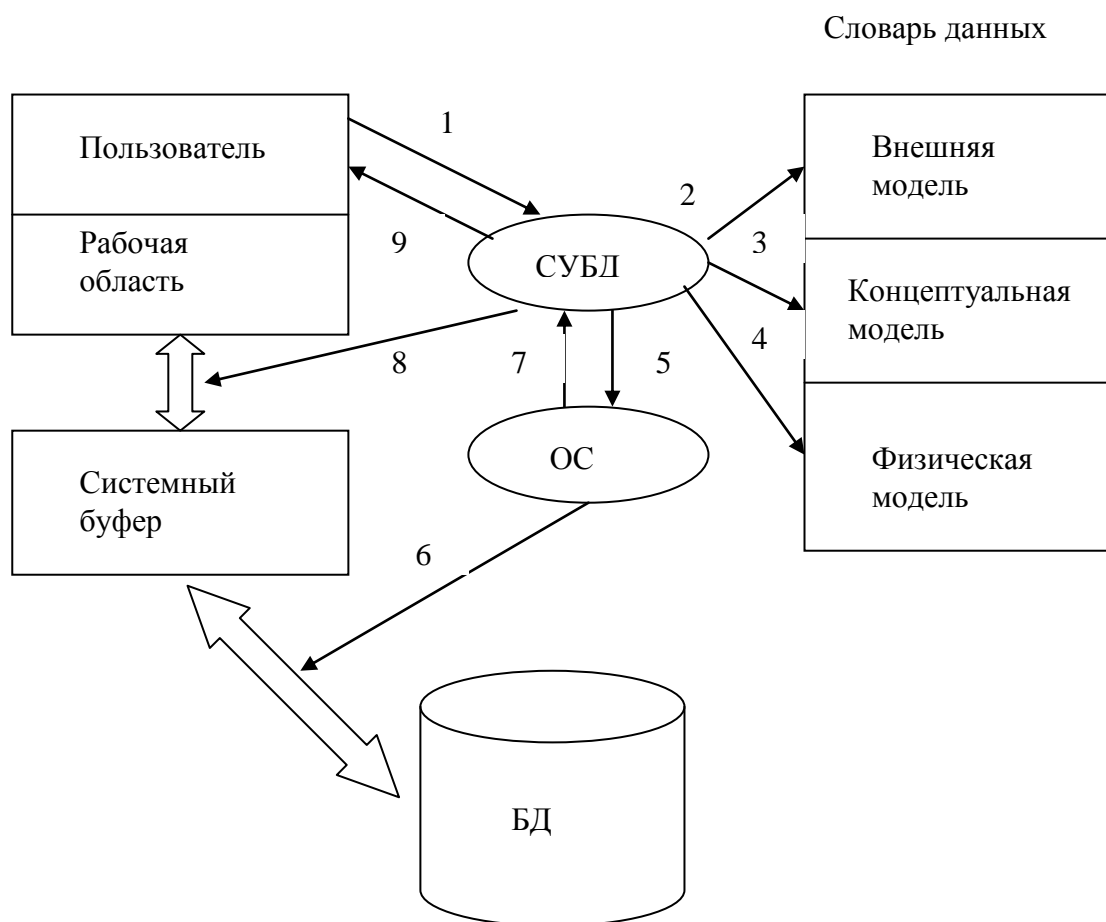


Рис. 1.2. Типовая схема обработки запроса.

Типовая схема обработки запроса представлена на рис. 1.2. Цифрами указана последовательность действий:

1. Запрос пользователя.
2. Отображение затрагиваемой запросом части внешней модели на концептуальную модель.
3. Отображение концептуальной модели на описания структур хранения.
4. Получение физических адресов данных.
5. Запрос к ОС на чтение по указанным адресам.
6. Операция чтения с устройства хранения.
7. Оповещение СУБД о результатах чтения.
8. Пересылка данных в рабочую область пользователя.
9. Оповещение пользователя о выполнении запроса.

Пользователи банков данных

Каждый банк данных в своем развитии проходит этапы проектирования, реализации, эксплуатации и др., на каждом из которых с ним связаны те или иные категории пользователей.

Различают следующие категории пользователей:

- Конечные пользователи. Это основная категория, в интересах которой создается банк.
- Администраторы банка данных. Отвечают за оптимальную организацию, корректную эксплуатацию и реорганизацию банка.
- Разработчики и администраторы приложений. Работают на этапе проектирования, реализации приложений и реорганизации БД. Администратор координирует деятельность разработчиков.

Группа администратора БД обычно включает:

1. системных аналитиков;
2. проектировщиков структур данных;
3. проектировщиков процессов обработки;
4. системных и прикладных программистов;
5. операторов и техников.