

# Основные понятия БД и СУБД.

Учебные вопросы.

- 1. История развития и архитектуры систем управления базами данных.**
- 2. Основные понятия и определения теории баз данных.**

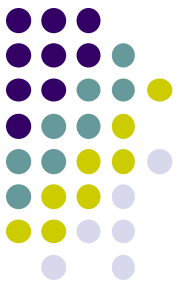
# 1. История развития СУБД



- В 1968 году была введена в эксплуатацию первая промышленная СУБД – система IMS фирмы IBM

- Первый этап

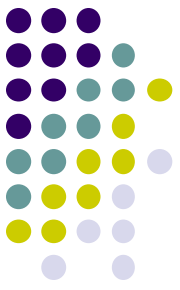
В 1975 году появился первый стандарт СУБД, разработанный ассоциацией по языкам систем обработки данных – Conference of Data System Language (CODASYL).



# Особенности 1-го этапа развития СУБД (Файлы и файловые системы):

- все СУБД базировались на мощных мультипрограммных ОС (*RSX*, *UNIX*);
- функции управления распределением ресурсов в основном осуществлялись ОС;
- поддерживались языки низкого уровня манипулирования данными;
- значительная роль отводилась администрированию данных;

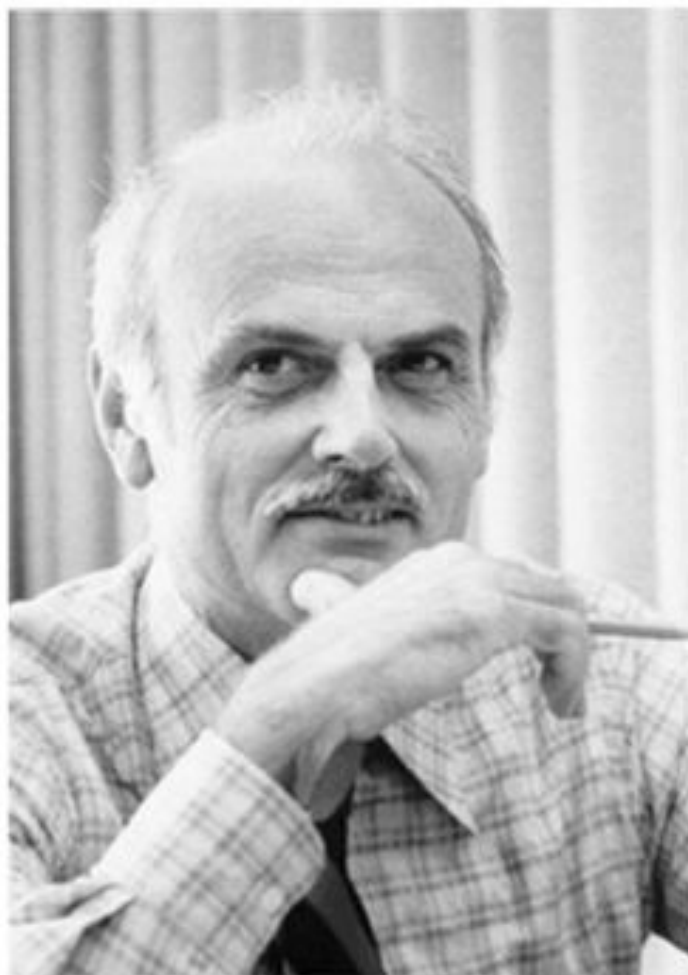
В 1981 году Э.Ф. Кодд создал реляционную модель данных и применил к ней операции реляционной алгебры. В истории развития баз данных можно выделить следующие этапы:



- Файлы и файловые системы;
- Базы данных на больших ЭВМ. Первые СУБД;
- Эпоха персональных компьютеров. Настольные СУБД;
- Распределенные базы данных.

# Эдгар Франк Кодд

(Edgar Frank Codd)



Дата рождения: 23 августа 1923

Место рождения: Портланд (Дорсет)

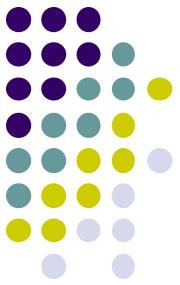
Дата смерти: 18 апреля 2003 (79 лет)

Страна: Англия

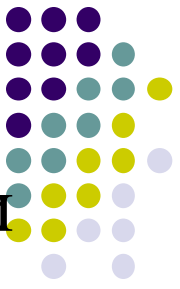
Научная сфера: информатика

Альма-матер: Оксфордский университет

Известен как: Создатель реляционной модели данных.



- Второй этап (80-е года XX века) развития СУБД связан с организацией БД на больших машинах типа IBM 360/370, ЕС-ЭВМ, мини-ЭВМ типа PDP11 (фирмы *Digital Equipment Corporation — DEC*) и на разных моделях HP (фирмы *Hewlett Packard*).



- создана первая система (*System R*), реализующая идеологию реляционной модели данных;
- введено понятие **транзакции** (группа логически объединённых последовательных операций по работе с данными, обрабатываемая или отменяемая целиком);
- появились первые языки высокого уровня для работы с реляционной моделью данных, однако стандарты для этих языков отсутствовали.

## *Третий этап (90-е года XX века) связан с внедрением персональных компьютеров - ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ.*



- все СУБД были рассчитаны на создание БД в основном с монопольным доступом, в редких случаях предполагалась последовательная работа нескольких пользователей;
- большинство СУБД имели развитый и удобный пользовательский интерфейс и инструментарий для разработки готовых приложений без программирования;





- при наличии высокоуровневых языков манипулирования данными типа реляционной алгебры и SQL (*Structured Query Language*) в настольных СУБД поддерживались низкоуровневые языки манипулирования данными на уровне отдельных строк таблиц; Примеры настольных СУБД - *dBase, FoxPro, Clipper, Paradox*.

Решение этих задач привело к появлению распределенных данных, сохраняющих все преимущества настольных СУБД и в то же время позволяющих организовать параллельную обработку информации и поддержку целостности БД.

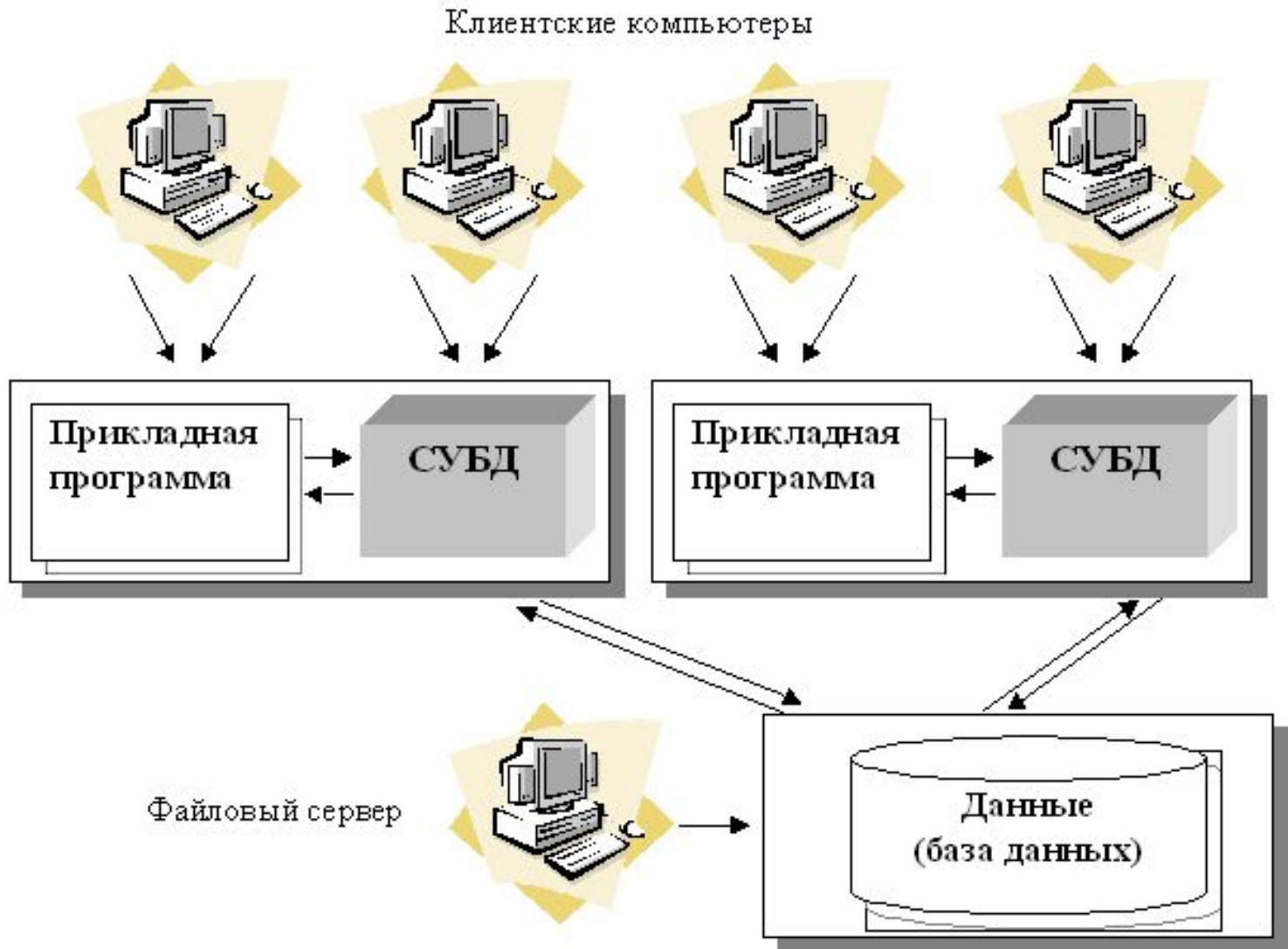


# 1.1. Архитектурные решения доступа к данным в компьютерных сетях

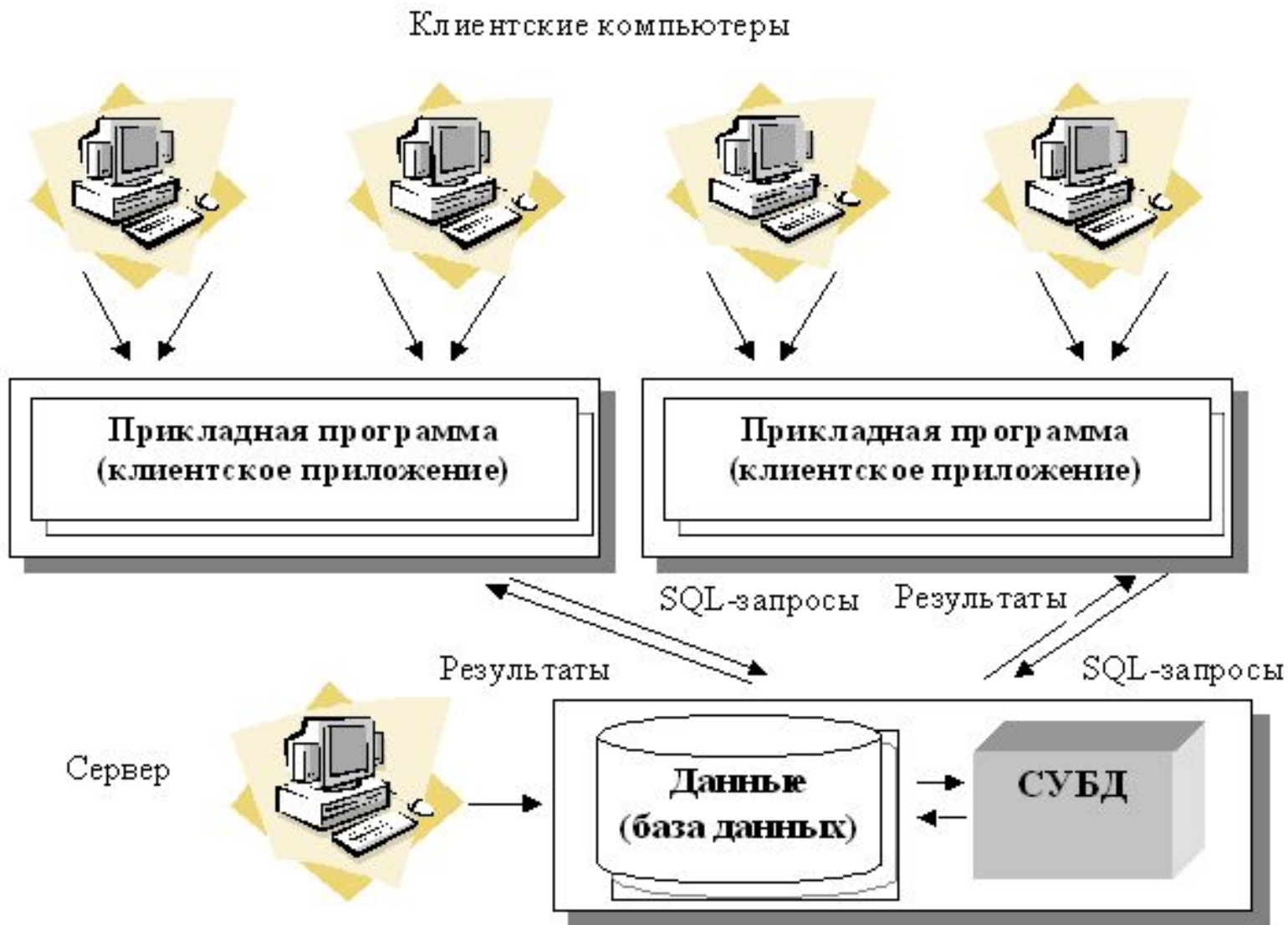
## 1. Централизованная архитектура



## 2. Архитектура "файл-сервер"

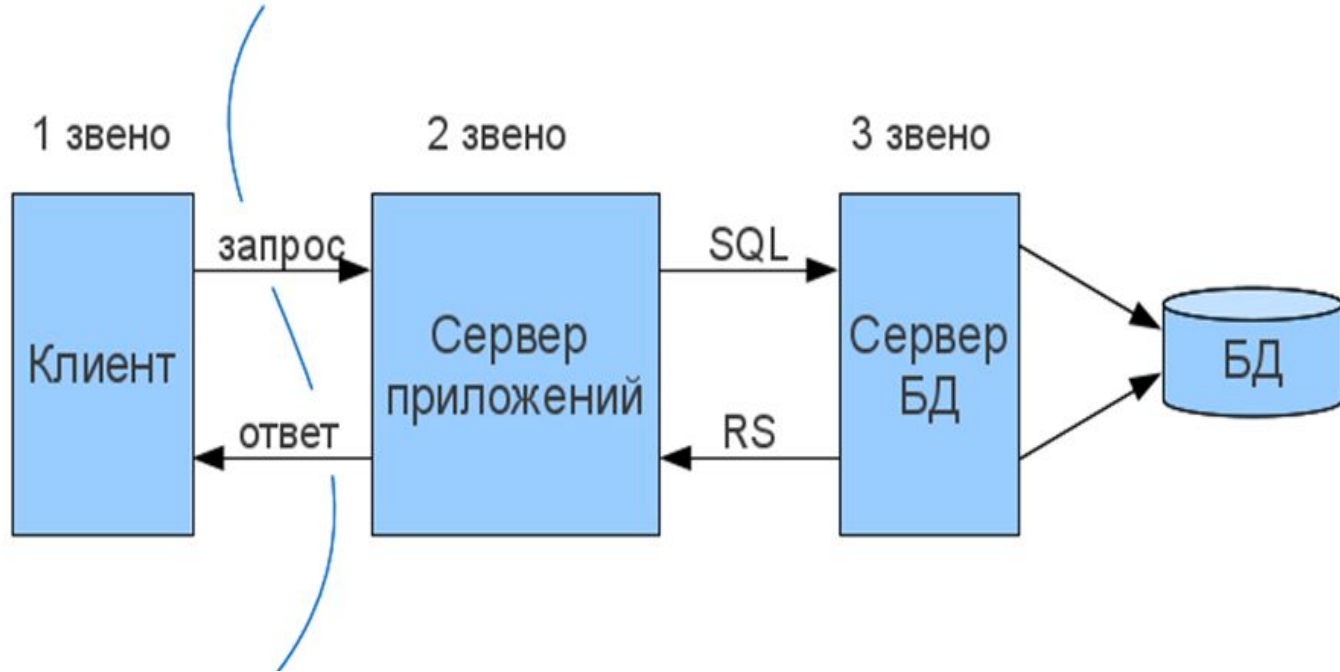


### 3. Архитектура "клиент-сервер".



**Архитектура «клиент-сервер»** определяет общие принципы организации взаимодействия в сети, где имеются *серверы*, узлы-поставщики некоторых специфичных функций (сервисов) и *клиенты*, потребители этих функций.

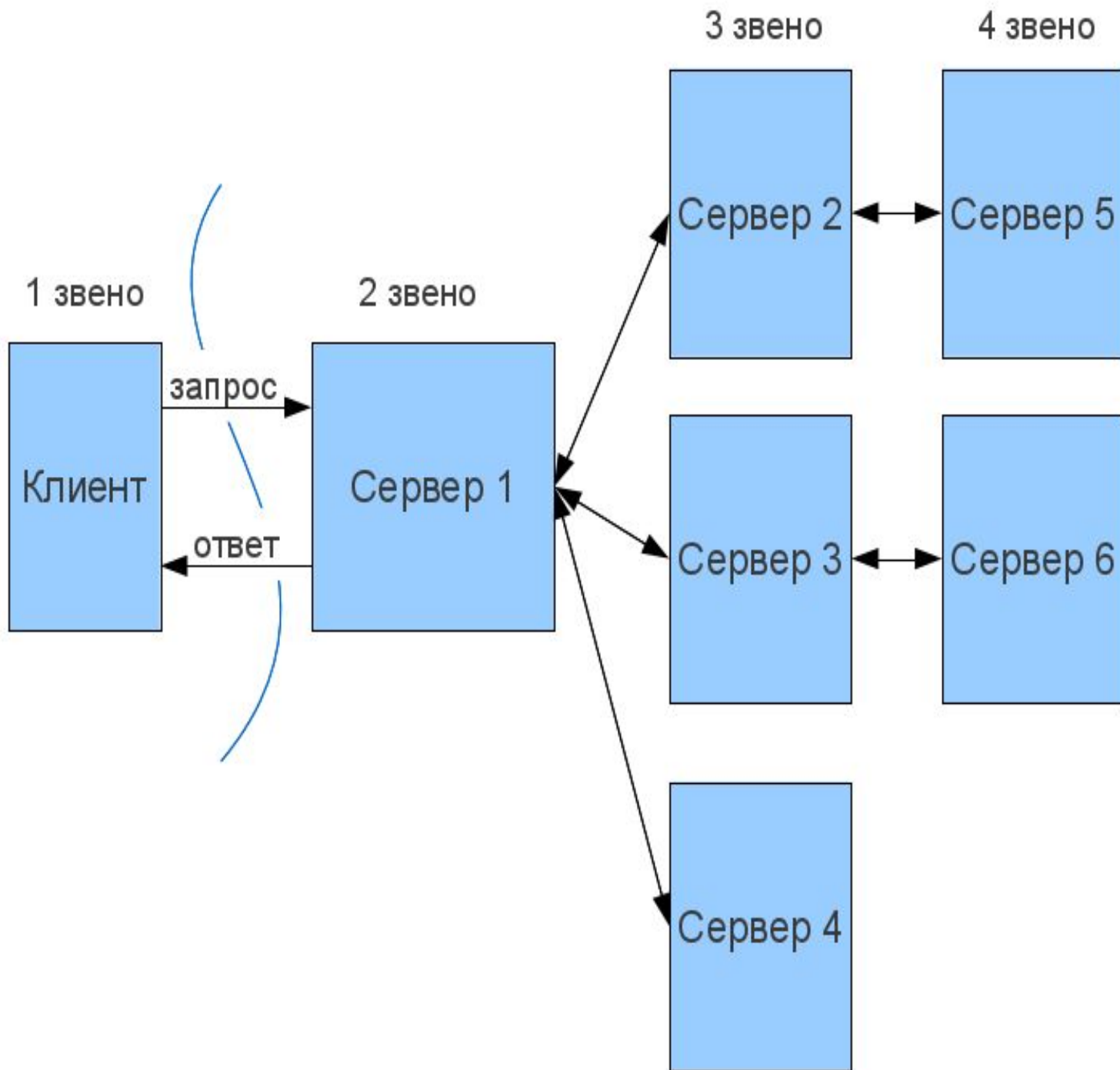
Практические реализации архитектуры «клиент-сервер» называются **клиент-серверными технологиями**.



**Представление данных** — на стороне клиента.

**Прикладной компонент** — на выделенном сервере приложений (как вариант, выполняющем функции промежуточного ПО).

**Управление ресурсами** — на сервере БД, который и представляет запрашиваемые данные.



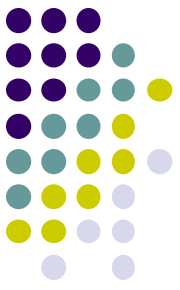


# Клиент-серверные технологии

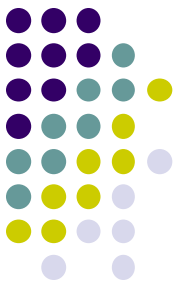
(сервисы и серверы):

- Web-серверы
- Серверы приложений
- Серверы баз данных
- Файл-серверы
- Прокси-сервер
- Файрволы (брандмауэры)
- Почтовые серверы
- Серверы удаленного доступа (RAS) (*Remote Access Service*)

# Особенности 4-го этапа развития СУБД - ИНТЕГРАЦИЯ:



- большинство современных СУБД рассчитаны на многоплатформенную архитектуру, т.е. они могут работать на компьютерах с разной архитектурой и под разными ОС;
- разработаны ряд стандартов в рамках языков описания данных и языков манипулирования данными, например *SQL*, и технология по обмену данными между различными СУБД, например протокол *ODBC (Open DataBase Connectivity)* фирмы Microsoft.

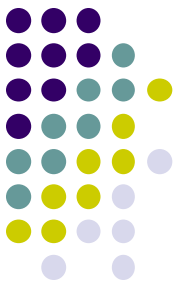


- Представителями СУБД, относящимися к этому этапу, являются *MS Access* и все современные серверы баз данных - *Oracle, MS SQL, Informix, DB2, SQL Base* и др.



*Четвертый этап* характеризуется использованием сети Интернет.

- Основное отличие этого подхода от технологии клиент-сервер состоит в том, что в этом случае нет необходимости использования специализированного клиентского ПО.
- Для работы с удаленной БД используется стандартный браузер Интернета.



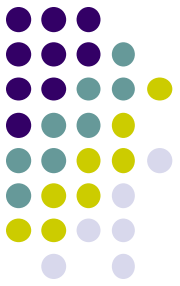
- При этом встроенный в загружаемые пользователем HTML-страницы код, написанный обычно на языках *Java*, *Java-script*, *Perl* и др., отслеживает все действия пользователя и транслирует их в низкоуровневые SQL-запросы к БД, выполняя таким образом ту работу, которой в технологии клиент-сервер занимается клиентская программа.

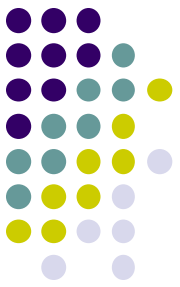
- Однако беспрецедентные объемы данных заставляют разработчиков и бизнес использовать альтернативы реляционных баз данных, работающих более тридцати лет. В совокупности все эти технологии известны как «*NoSQL* базы данных». Термин «NoSQL» был придуман Эриком Эвансом (Eric Evan / Racker).



## Классификация СУБД.

- *По языкам общения СУБД делятся на открытые (используются универсальные языки программирования), замкнутые (собственные языки общения с пользователями) и смешанные.*
- *По числу уровней в архитектуре различают одноуровневые, двухуровневые, трехуровневые системы.*
- *По сфере возможного применения различают универсальные и специализированные, обычно проблемно-ориентированные СУБД.*





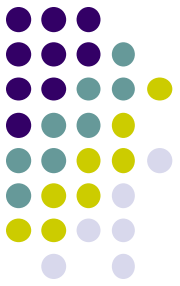
- СУБД поддерживают разные типы данных.
- *Набор типов данных, допустимых в разных СУБД, различен. В настоящее время наблюдается тенденция к расширению числа используемых типов данных. Кроме того, ряд СУБД позволяет разработчику (прикладному программисту или администратору БД) добавлять новые типы данных и новые операции над этими данными. Такие системы называются *расширяемыми системами баз данных (РСБД)*.*



## Функции системы управления базами данных.



1. Определение структуры создаваемой базы данных, ее инициализация и проведение начальной загрузки.
2. Предоставление пользователям возможности манипулирования данными (выборка необходимых данных, выполнение вычислений, разработка интерфейса ввода/вывода, визуализация).
3. Обеспечение независимости прикладных программ и данных (логической и физической независимости).
4. Защита логической целостности базы данных.
5. Защита физической целостности.
6. Управление полномочиями пользователей на доступ к базе данных.
7. Синхронизация работы нескольких пользователей.
8. Управление ресурсами среды хранения.
9. Поддержка деятельности системного персонала.



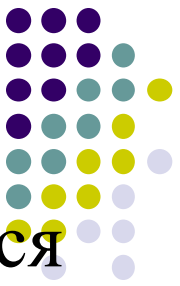
***Транзакция*** – это законченный блок обращений к базе данных, для которого гарантируется выполнение четырех условий ACID:

- Атомарность (**A**tomicity);
- Согласованность (**C**onsistency);
- Изолированность (**I**solation);
- Долговременность (**D**urability).

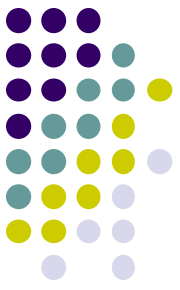


## 2. Основные понятия и определения теории баз данных

- **Предметная область** - отражение в БД совокупности и объектов реального мира с их связями, относящимися к некоторой области знаний и имеющих практическую ценность для пользователя.
- **Объектом** называется элемент ИС, сведения о котором хранятся в БД. Объект называют сущностью (от англ, **entity**) - например, *таблица*.



- **Атрибут** - это информационное отображение свойств объекта. Каждый объект характеризуется некоторым набором атрибутов – *столбец, поле*.
- **Элемент данных** - содержимое одной ячейки атрибута – *содержание ячейки в столбце*.
- **Запись данных** (англ. record) - это совокупность значений связанных элементов данных - *строка*.
- **Ключевым элементом данных** называются такой атрибут (или группа атрибутов), который позволяет определить значения других элементов-данных – *столбец/столбцы в таблице, позволяющий однозначно определить запись*.



- **Первичный ключ** - это атрибут (или группа атрибутов), который уникальным образом идентифицируют каждый экземпляр объекта (запись).
- **Вторичным ключом** называется атрибут (или группа атрибутов), значение которого может повторяться для нескольких записей (экземпляров объекта). Прежде всего вторичные ключи используются в операциях поиска записей.

# Вопросы:

1.

