

1. Укажите отличительные особенности технологии БД выделяющие ее среди технологий вообще и информационных технологий в частности.

Технология баз данных – это технология регламентирующая процесс создания и эксплуатации информационных систем в которых для длительного хранения информации используется база данных а управляет ею система управления базами данных (СУБД).

Информационную технологию баз данных отличает использование СУБД(системы управления базами данных) той или иной модели данных (МД). МД – это концепция представления объектов мира и их взаимосвязей.

2. Каковы предпосылки использования технологии БД?

1. Долговременное хранение информации о предметной области
2. Удовлетворение информационных потребностей нескольких людей
3. Хорошо структурированное хранилище
4. Пользователи должны вносить изменения в информационное описание бд.
5. Обращение к информационной системе в которой должны обеспечиваться специальные механизмы способствующие удобному извлечению и преобразованию информации.
6. Производная информация должна получаться из первичной введенной непосредственно людьми с помощью простых универсальных преобразований.
7. Информация вводится хранится и предъявляется преимущественно в алфавитно-цифровой форме.

3. В чем особенность термина модель в технологии БД?

Термин модель в технологии БД обозначает теорию моделирования а результатом моделирования является БД.

4. Каково основное назначение моделей данных?

Основное назначение МД – обеспечение процесса интерпретации данных и превращения их в информацию.

5. Перечислите составные части любой модели данных.

- правила порождения допустимых структур данных;
- правила порождения ограничений целостности данных;
- набор операций над данными.

6. Каково назначение структур данных ограничений целостности и операций над данными?

Структуры данных используются для хранения информации в упорядоченном виде.

Ограничение целостности поддерживает БД в целостном непротиворечивом состоянии

Операции над базами данных необходимы чтобы первоначально заполнить схему БД непротиворечивыми данными

7. Укажите основные процессы в системах БД кто и какие задачи в них реализует.

Основные процессы в системах БД один из них – проектирование схемы БД. Этим занимается проектировщик. Его задача – формализовать ПрО (предметную область) в виде семантической схемы.

Следующий процесс установка и администрирование системы БД. Этим занимается администратор. Он обеспечивает бесперебойную работу БД.

Последний процесс это пользование БД. Этим занимаются пользователи. Они либо отражают нынешнее состояние ПрО в БД либо удовлетворяют свои информационные потребности о ПрО.

8. Для чего предназначены CASE-системы?

Они предназначены для проектирования и реализации других программных систем.

При наличии CASE-системы для проектировщика можно просто и естественно осуществить ввод семантической схемы и автоматически перевести ее на язык СУБД.

9. Перечислите и кратко охарактеризуйте архитектуры систем БД

Однопользовательская архитектура – вся система БД управляется одним компьютером на котором расположены БД СУБД и диалоговая система пользователя.

Двухуровневая архитектура Клиент-Сервер - состоит из множества компьютеров объединенных в сеть. Клиенты занимаются обработкой прикладных программ которые ведут диалоги с пользователями. Серверы занимаются обработкой БД.

Трёхуровневая архитектура состоит из сервера БД web-сервера и браузера. Каждый из этих уровней может работать под управлением своей операционной системы на отдельном компьютере.

10. В чем основные различия OLTP-систем БД и хранилищ данных? Что такое OLAP-инструменты?

Различия в том что СУБД используют OLTP-системы(системы оперативной обработки транзакций) для управления больших потоков транзакций вносящих незначительные изменения в БД а хранилища данных используют OLAP-инструменты(инструменты оперативной аналитической обработки) для анализа огромного объема данных.

OLAP (инструменты оперативной аналитической обработки) – инструменты для анализа огромного объема данных представленных через многомерные кубы.

11. Какие формы представлений о ПрО выделяют в технологии БД? Охарактеризуйте каждую из них.

Представление в голове проектировщика. Это самая начальная форма представления. Оно возникает на основании знакомства проектировщика с ПрО. Оно неформально.

Далее проектировщик переводит на язык конкретной модели данных и получает семантическую схему. Это вторая форма представления

Далее будет построена СУБД-ориентированная схема. Если была выбрана реляционная СУБД то будет построена реляционная схема. Это третья форма представления

И самые последние низкоуровневые представления – это логическое и физическое. Логическая направлена на человека а физическая обращена к средствам хранения данных в памяти.

[Функциональное определение модели данных. Модель данных (МД) – это такое средство которое позволяет реализовать интерпретацию данных и таким образом способствующее получению информации.]

Глава 2.1

12. Объясните почему человека интересуют не данные а информация.

Данные - это факты реального мира.

Информация – приращение знаний человека которое может быть получено на основе данных.

Пример данных: 130

Пример информации: 130 см рост ребёнка

13. Что кроме данных необходимо для получения информации?

Интерпретация и знание ПрО

14. К какому классу информационных систем относятся системы БД с точки зрения принципов получения информации?

Системы БД относятся к такому классу информационных систем в котором интерпретации и данные хранятся на диске

15. Перечислите и охарактеризуйте три этапа процесса образования информации из данных.

Семиотика – комплекс научных учений изучающих свойства семиотических (знаковых) систем которые выражают некоторое содержание

Синтактический анализ – получение информации из данных путем анализа знаков с точки зрения синтаксиса;

Семантический анализ – получение информации из данных с помощью интерпретации данных;

Прагматический анализ - получение дополнительной информации из данных на основе тех знаний читателя которые у него были ранее.

16. Какие разделы семиотики изучают эти этапы?

Синтактика –изучает внутренние свойства систем знаков безотносительно к интерпретации.

Семантика –рассматривает соотношение знаков и их интерпретаций.

Прагматика – рассматривает связь знаков с адресатом т. е. проблемы интерпретации знаков теми кто их использует их полезность и ценность для интерпретатора.

17. Опишите как протекает процесс передачи информации о ПрО с использованием систем БД.

В ПрО существуют объекты которые вступают во взаимоотношения друг с другом. Между ними существуют связи. Один человек наблюдает за ПрО формализует у себя в голове все то что смог узнать.

Далее этот человек обращается к системе БД и создает в ней объекты и связи между ними.

И теперь любой желающий может в своей голове воссоздать представление первого человека о ПрО. При этом ему не нужно полностью изучать ПрО достаточно обратиться к БД.

18. В чём заключается основное назначение модели данных?

Основное назначение мд это реализация интерпретации данных и способствование получения информации.

19. Из каких компонентов состоит атомарная единица информации (АЕИ)?

Атомарная единица информации состоит из четырех компонентов

Идентификатор объекта

Наименование признака

Значение признака

[Время]

Каждая АЕИ задает: объект на который указывает идентификатор, имеет определенное значение признака заданного именем в конкретное время.

20. Объясните почему первые три компонента АЕИ являются обязательными.

Если опустить хотя бы один из них информация не образуется. Необходим идентификатор чтобы различать объекты название признака чтобы различать признак и соотносить его название с его значением.

А последний элемент четверки [время] может быть опущен. Большинство моделей БД предполагают хранение информации о текущем состоянии ПрО.

21. Синтезируйте категориальную модель.

Категориальная модель предполагает разбиение всех объектов ПрО по категориям. Для каждой категории определяется свой набор признаков. Значения этих признаков характеризуют объекты этой категории.

22. Дайте структурное определение модели данных.

Структурное определение модели данных. Модель данных (МД) определяется двумя множествами G и O . G – это множество правил порождения схем а O – это множество операций над данными. В свою очередь множество G делится на два подмножества – G_s (правила порождения структур данных) и G_c (правила порождения ограничений целостности).

23. Проиллюстрируйте компоненты модели данных на примере категориальной модели.

Для категориальной модели множеством порождения допустимых структур[Gs] данных может быть:

- БД – это совокупность таблиц.
- Каждая таблица хранит информацию об объектах одной категории. И имя таблицы – это имя категории.
- Для каждой категории определяется свой набор признаков
- Каждый объект категории представляется в виде строки таблицы

Множеством правил ограничений целостности[Gc] может быть:

- Указание типа данных
- Перечисление допустимых значений
- Сравнение с константой

Операциями над данными O могут быть

- INSERT
- UPDATE
- DELETE
- SELECT

24. С чем ассоциируются понятия схема БД и база данных при табличном представлении данных?

Схема БД ассоциируется с совокупностью таблиц и их полей а также ограничений на допустимые данные.

БД при табличном представлении данных ассоциируется с совокупностью данных в полях у которых структура и ограничение целостности свойственна таблице.

25. Что представляет собой СУБД? Какие классы операций необходимо реализовать в любой СУБД?

СУБД— комплекс специализированных программ которые позволят создать БД и манипулировать данными (вставлять обновлять удалять и выбирать). Система обеспечивает безопасность надёжность хранения и целостность данных а также предоставляет средства для администрирования БД.

Классы операций которые необходимо реализовать в любой СУБД:

- операция INSERT для добавления новой строки в таблицу
- операция UPDATE для изменения значений одного или нескольких признаков в строке таблицы
- операция DELETE для удаления строки из таблицы

- операция SELECT для поиска строк таблицы удовлетворяющих определенному условию.

[Определение. Управление БД на ЭВМ осуществляется специализированными программными средствами – СУБД каждая из которых предлагает свои языковые и диалоговые формы для множеств G и O: язык определения данных (ЯОД) и язык манипулирования данными (ЯМД). Иногда выделяют отдельный язык определения ограничений целостности (ЯООЦ) но чаще ограничения целостности задаются вместе со структурой в командах ЯОД.]

26. Что представляет собой элементарные единицы данных и интерпретаций. Для чего они используются в технологии БД?

Элементарные единицы данных и интерпретаций это знак и тип.

Знак – это данное которое обозначает объект свойства объектов или их связь.

Тип – это именованный класс подобных знаков. Имя типа определяет интерпретацию знака который принадлежит типу.

В БД они используются для структуризации которая нужна для построения системы типов.

27. В каких частях системы БД представлены элементарные единицы данных и интерпретаций?

Они хранятся в таблице. Знаками могут являться как строки таблицы так и отдельные ее ячейки а типами могут являться столбцы таблицы.

28. Какие мыслительные процедуры используются при структуризации данных? Уточните когда применяется каждая из них.

Абстракция которая делится на обобщение и агрегацию.

А обобщение в свою очередь делится на классификацию и генерализацию.

Абстракция – это и обобщение и агрегация.

Обобщение применяется когда нужно обобщить знаки до типа или типы до типа.

Агрегация же используется когда нужно сконструировать что-то из чего-то. Например знак из знаков или тип из типов.

29. Поясните как абстракции используются для интерпретации данных (знаков).

Как обобщение. Абстракция предполагает что несущественные детали должны быть опущены и внимание должно быть сосредоточено на важных общих особенностях.

Как агрегация. Абстракция используется для образования категорий данных. И позволяет на основе одних категорий построить другие более общие категории.

30. Перечислите традиционно используемые в моделях данных формы данных.

Комплекс, множества, кортежи, домены и атрибуты, отношение.

31. Укажите свойства множеств.

- множества необязательно должны иметь фиксированное количество элементов [они могут быть и бесконечными]
- на элементах множества отсутствует порядок;

- дубликаты во множестве не имеют смысла.

32. Дайте определение интенционала и экстенционала множества. Почему в моделировании данных уместно говорить о нескольких реализациях множества?

Интенционал множества- определяет свойства общие для всех элементов множества

Экстенционал множества- определяет актуальную реализацию множества путем явного указания его элементов

При моделировании в БД динамичных ПрО одному и тому же множеству в различные моменты времени могут соответствовать различные реализации.

33. Чем отличается комплекс от множества?

В отличие от множества элементы комплекса распределены по позициям определяемым целыми положительными числами. Причем в каждой позиции может быть любое число различных элементов.

34. Покажите что понятия множество и кортеж являются специализациями понятия комплекс.

Комплекс - это собрание правильно идентифицированных объектов удовлетворяющих условию i -принадлежности.

Множество - это комплекс все элементы которого находятся в одной предположим первой позиции

Кортеж – это комплекс который имеет по одному элементу в каждой позиции от 1 до n

Комплекс не является структурным понятием ни одной из моделей данных в отличие от множества и кортежа

35. В чем принципиальное отличие элементов принадлежащих домену и атрибуту?

В отличие от элементов домена элементы атрибута обладают не только синтаксической однородностью но и семантической. Например элементами домена могут быть даты а элементами атрибута даты рождения взрослого населения России.

36. Дайте определение и уточните различия определений понятия отношение в математике логике и моделировании данных.

В математике отношение – это множество которое выражает соответствие между двумя или более множествами.

В логике отношение – это n -местный предикат который ставит в соответствие кортежам множества истинностные значения. [Т.е. в логике отношение – это логическая функция]

В моделировании данных отношение состоит из заголовка и тела. В заголовках хранится множество атрибутов а в теле хранятся множества кортежей.

Математическое и логическое отношения определения эквивалентны. Отношение в моделировании данных отличается от математического отношения отсутствием порядка в элементах кортежей.

37. В каком виде задаются в БД интерпретации данных?

Интерпретации данных задаются в виде таблиц или графов. Интерпретации данных строятся на основе форм данных отношений и мыслительных процессов для структуризации данных.

38. Каким формам данных приписываются интерпретации?

Интерпретации приписываются к кортежам множествам и к их вытекающим (домен (атрибут) отношения).

39. Как они используются для интерпретации знаков (данных)?

Отношение – как таблица.

Атрибут домен – как столбцы и их значения.

Множество – как множество значений столбцов (ПОЛ человека).

Кортеж – как строка

40. Установите соответствие между формами данных и их представлениями в виде таблиц и графов.

В виде таблиц

Заголовок как отношение.

(Заголовок таблицы отражает общее имя и характеризует объекты которые хранятся в данной таблице.)

Строки как кортежи.

(Каждая строка в таблице – конкретный объект.)

Столбцы как атрибуты.

Агрегаты как таблицы

(Агрегаты задаются дублированием значений атрибутов соответствующих объектов.)

В виде графов

В графах атрибуты сами объекты и их типы показываются как именованные вершины.

Именованные ребра показывают агрегаты типов объектов.

41. Что ассоциируется с понятиями интенционал БД и экстенционал БД?

Интенционал ассоциируется со схемой бд а экстенционал с телом бд

42. Что такое ограничение целостности (ОЦ) и для чего они предназначены?

ОЦ - логическое условие которое для реализации данного множества атрибута отношения или нескольких отношений либо истинно либо ложно.

ОЦ вводятся в модели данных в целях повышения ее семантичности и расширения возможностей поддержания целостности данных.

43. Дайте определение понятий связанных с процессом верификации ОЦ.

- 1) ограничение правильно построено если оно соответствует синтаксическим правилам задания ОЦ;
- 2) ограничение удовлетворено состоянием БД если оно истинно для этого состояния;
- 3) ограничение удовлетворяемо если существует такое состояние БД которое удовлетворяет этому ограничению;
- 4) ограничение недостоверно если никакое состояние БД не удовлетворяет этому ограничению;
- 5) ограничение является логическим следствием некоторых других ограничений если исходному ограничению удовлетворяют все состояния БД которые удовлетворяют некоторым другим ограничениям
- 6) ограничение эквивалентно другому ограничению если они – логические следствия друг друга.

44. Охарактеризуйте способы проверки ОЦ с точки зрения их предпочтительности.

Существуют алгоритмы проверок ОЦ которые реализованы в СУБД.

Если возможностей таких алгоритмов не хватает прибегают к процедурным средствам определения ОЦ.

И уже в последнюю очередь прибегают к проверке данных на стороне клиентского приложения.

45. Какие типы ОЦ выделяются в моделировании данных? Каковы их области действия?

- 1) Ограничения на значения атрибутов. Они декларируют какие значения могут быть в том или ином атрибуте.
- 2) Ограничения на отображения
 - а) между атрибутами одного отношения. Ограничения действуют на отношения которые являются агрегатами атрибутов.
 - б) между разными отношениями. Когда прообразами являются кортежи одного отношения а образами – кортежи другого отношения.

46. Перечислите виды ОЦ на значения атрибутов.

- 1) Принадлежность к определенному типу или домену [Пр. Рост INTEGER]
- 2) Сравнение с константой или сравнение с атрибутом такого же отношения [Рост > 100 или Рост > Вес + 70]
- 3) Диапазон [Рост BETWEEN 50 AND 300]
- 4) Перечисление значений [Пол IN {'м' 'ж'}]
- 5) Сложное логическое выражение. Составное ограничение [Пол = 'м' AND Рост > Вес + 100]

47. В чем особенность традиционного определения понятия отображение в математике?

Традиции сложившиеся в математике требуют обязательного наличия единственного образа для каждого аргумента.

48. Укажите основные отличия математического отображения от семантически значимого отображения.

В математическом отображении требуют обязательного наличия единственного образа для каждого аргумента а в семантически значимом отображении образа может и не быть.

Определение. Семантически значимое отображение – это понятие определяющее некоторый закон предметной области по которому каждому объекту моделируемого мира может быть поставлен в соответствие (а может быть и нет) один или более объектов.

49. Дайте определение характеризующие роли элементов множеств участвующих в отображении.

Роли элементов множеств - образы и прообразы.

Для каждого элемента x из множества X элемент y из множества Y называется образом этого элемента при некотором отображении или же y называется значением данной функции для данного значения ее аргумента.

Элемент x в таком случае будет прообразом элемента y

50. Почему в моделировании данных приходится рассматривать реальные и потенциальные ООО и ОЗО? Дайте им определения.

Область определения отображения (ООО) – это совокупность объектов которые в силу смысла закона могли иметь в прошлом или имеют в настоящем или смогут иметь в будущем хотя бы один образ.

Область значений отображения (ОЗО) – это совокупность объектов которые в силу смысла закона могли быть в прошлом или являются в настоящем или смогут стать в будущем образами некоторых объектов.

Т.к. семантика отображений постоянна и в любой момент отражает закон который справедлив для всех возможных состояний экземпляров наряду с реальными областями значений и определений отображения нужно рассматривать помимо реальных еще и потенциальные.

51. Дайте определение КЧ МинКЧ и МаксКЧ. К каким элементам относятся эти характеристики?

Кардинальное число(КЧ) – это мощность образов объекта при некотором отображении.

Минимальное кардинальное число(МинКЧ) – это наименьшее из кардинальных чисел экземпляров области определения отображения

Максимальное кардинальное число(МаксКЧ) – это наибольшее из кардинальных чисел.

Они относятся к образам и прообразам.

52. Перечислите и укажите характеристики типов отображений.

Отображение неограниченно - если любой прообраз может вообще не иметь образа или иметь произвольное количество образов. МинКЧ = 0 МаксКЧ = ∞

Полностью определено - если у каждого образа по крайней мере один прообраз. МинКЧ $\neq 0$

Частичное функционально - если у каждого прообраза существует не более одного образа. МаксКЧ = 1 и МинКЧ = 0

Полное функционально - если у каждого образа существует один и только один прообраз. МаксКЧ = 1 и МинКЧ = 1

53. Поясните фразу бинарное отношение множеств определяет два отображения между ними.

По определению Бинарное отношение двух множеств определяет два отображения каждое из которых является обратным по отношению к другому. Это значит что отображение эквивалентно инверсии этого же отображения. (образы становятся прообразами а прообразы – образами).

54. Какими символическими нотациями можно описать бинарные отношения? Сравните их информативность на примере различных типов бинарных отношений.

Первая нотация: $R(S_1(0^\infty) : S_2(0\ 1))$. Обеспечивает исчерпывающую информацию и об отношении и об отображениях.

[любой элемент из S_2 может быть связан минимум с 0 элементов и максимум с ∞ элементов S_1 и любой элемент из S_1 может быть связан минимум с 0 и максимум с 1 элементом S_2 .]

Вторая нотация: Один к одному один ко многим многие к одному и многие ко многим. Эта нотация менее информативна так показывает только МаксКЧ отображений.

55. Укажите отличие сложного отображения от простого отображения. Приведите примеры сложных отображений **укажите их характеристики и тип.**

Простые отображения это когда у каждого экземпляра есть один объект-образ и один объект-прообраз.

Сложные отображения это когда у каждого экземпляра есть более одного объекта-образа или объекта-прообраза.

Примером является отношение: Ребенок: Мать*Отец = Ребенок (к кортежу мама папа ставится соответствие Ребенка) Тип - неограниченное отображение Характеристика - МинКЧ 0 максКЧ бесконечность

Примером является поставка некоторым поставщиком детали для конкретного проекта. Каждый факт такой поставки представляет собой тернарную связь между конкретными поставщиком деталью и проектом.

56. Дайте три определения возможного ключа.

Атрибут называют возможным ключом если:

- 1) функционально определяет все другие атрибуты этого отношения
- 2) функционально определяет отношение (Т.е. отображение между возможным ключом и самим отношением функционально)
- 3) не имеет значений-дубликатов в кортежах отношения

57. Что означает определенность значения атрибута?

Когда существует закон который требует обязательного наличия значения атрибута в каждом кортеже это является определенностью значения атрибута. Иногда значение атрибута еще не известно и в качестве значений используется значение NULL.

Определенность значения атрибута означает отсутствие неопределенности значения атрибута.

58. Какие особенности каких отображений скрываются в определении возможного ключа и обязательности значений атрибута?

За определением возможного ключа скрываются особенности функционального отображения.

59. **Дайте определение расширенного состояния БД.**

Расширенное состояние БД – БД с введением каких-то дополнительных управляющих элементов. Эти элементы в строгом смысле не относятся к объектам БД но они связаны с ней и могут изменяться в результате выполнения операций. Совместно с какой-то конкретной реализацией данных они [дополнительные элементы] определяют состояние БД.

60. Что такое операция над данными?

Операции над данными – это действия над данными которые переводят БД из одного состояния в другое при этом изменение состояния происходит при изменении реализации данных или при изменении управляющих элементов.

61. Какие два компонента можно выделить в любой операции над данными?

ДЕЙСТВИЕ и СЕЛЕКЦИЯ

Действие определяет характер операции а селекция – критерий отбора данных над которыми должно быть произведено действие.

62. Какие действия над данными предусмотрены в технологии БД?

Действия:

- Установка индикаторов текущих элементов (SET CURRENCY)
- Включение или добавление в БД новых элементов (INSERT)
- Обновление или модификация существующих элементов в БД(UPDATE)
- Удаление существующих элементов из БД (DELETE)
- Выборка информации из БД (SELECT)

63. Какими способами можно селектировать данные для выполнения тех или иных действий с ними?

Селекция может осуществляться посредством:

- а) логической позиции в БД – селекция по текущей;
- б) значений данных – селекция по данным;
- в) связей между данными – селекция по связям.

64. Какие два класса операций и языков манипулирования данными выделяются в технологии БД? Каковы их особенности?

Первый класс это навигационные языки они в качестве результата всегда выдают ОДИН элемент. Второй спецификационные они обычно в качестве результата выдают множество элементов которые существуют в БД.

65. Что такое процедура БД?

Процедура бд это последовательность операций выполняемых при определенных условиях. Общность этих условий обеспечивает возможность автоматического без вмешательства пользователя инициирования процедур. [Процедура посредством информации уведомляет систему и пользователя об успешном или неуспешном завершении]

66. Какие виды процедур БД вам известны?

Функции агрегирования. Их суть в вычислении значений (н-р вычисление суммы)

Виртуальные атрибуты. Их суть в вычислении значения атрибута. [Н-р вычисление возраста человека по заданной текущей дате и дате рождения]

Триггеры целостности. Они контролируют целостность БД. [Проверяют и поддерживают ограничения целостности БД]

Триггеры безопасности. Обеспечивают контроль над доступом к данным.

Операторы доступа. Процедуры БД могут использоваться также для расширения языка данных операциями изначально не предусмотренными в нем. [Например операция сортировки может быть определена как процедура БД]

Триггеры БД запускаемые операциями DML (INSERT UPDATE DELETE). Их также называют прикладными триггерами.

Системные триггеры. Триггеры БД запускаемые другими событиями в БД

Процедуры администратора БД. Процедуры которые применяются для сбора статистики или для реализации каких-либо других функций БД.