

1. Назначение баз данных. Роль БД в информационных системах: общий доступ, устранение избыточности, непротиворечивость, целостность, безопасность. Независимость данных.
2. Архитектуры СУБД. Пользовательское, концептуальное и физическое представление данных. Встраиваемые и клиент-серверные СУБД.
3. Понятия ACID: атомарность, согласованность, изолированность, надежность.
4. Понятие модели данных: структурная, манипуляционная и целостная части. Примеры: реляционная, графовая, документальная.
5. Реляционная модель данных. Тип данных, домен, атрибут, кортеж, отношение.
6. Свойства отношений: отсутствие дубликатов, отсутствие порядка атрибутов, атомарность значений.
7. Операции реляционной алгебры: проекция, ограничение (выборка, фильтрация), произведение, соединение, объединение, разность. Замкнутость операций.
8. Первичный и ссылочный ключ. Ограничения целостности.
9. Понятие функциональной зависимости. Первая, вторая, третья нормальная форма. Нормальная форма Бойс-Кодда (BCNF).
10. Индексы: назначение, принцип организации (B-дерево).
11. Язык SQL. Понятие декларативного языка запросов. DML, DDL, DCL: назначение и примеры операторов. Словарь базы данных (catalog).
12. Оператор SELECT. Структура запроса: SELECT, FROM, WHERE, GROUP BY, ORDER BY. Общие табличные выражения (CTE). Вложенные запросы. Соединение JOIN/LEFT JOIN.
13. Аналитические функции. Отличие от GROUP BY. Варианты задания границ окна.
14. Представления и материализованные представления. Области применения.
15. План выполнения запроса. Основные алгоритмы соединения таблиц. Оптимизация запроса.
16. Транзакции. Уровни изоляции транзакций и проблемы совместной работы: потерянное обновление, грязное чтение, неповторяющееся чтение, фантомное чтение. Взаимные блокировки транзакций.
17. Поддержка транзакций в СУБД: блокировки, версияльность, восстановление после сбоев (undo и redo log).
18. Работа с базами данных в языках программирования высокого уровня. Библиотеки доступа низкого уровня. Проблема сопоставления типов. Передача параметров в SQL-запрос. Независимость от конкретной СУБД (ODBC). Объектно-реляционные отображения, библиотеки манипулирования запросами (ORM, SQLAlchemy).

Список литературы

- [1] К.Дж. Дейт *Введение в системы баз данных*, Вильямс, 2008.
- [2] С.Д. Кузнецов *Основы современных баз данных*, <http://citforum.ru/database/osbd/contents.shtml>.
- [3] В. Кук, А. Ибрагим, *Интеграция языков программирования с базами данных: в чем состоит проблема?*, 2005, http://citforum.ru/database/articles/impedance_mismatch/

Экзаменационный билет включает вопросы теоретической части (по приведенным выше темам), задачу на проектирование структуры реляционной базы данных и задачу на составление запроса SELECT.