

Контрольная работа №1

В варианте будут 1 теоретический вопрос и 1 задача по реляционной алгебре (будут даны отношения, необходимо будет выполнить указанные операции алгебры Кодда и алгебры А, в ряде случаев требуется провести минимальные преобразования отношений, чтобы появилась возможность выполнить эти операции).

Список теоретических вопросов

1. Файл, файловая система. Особенности организации устройств внешней памяти на магнитных дисках. Структуры файлов на дисках. Классификация файловых систем. Основные подходы к защите файловых систем.
2. Области применения файловых систем. Требования к базам данных со стороны информационных систем: согласованность данных, языки запросов, восстановление согласованного состояния после сбоев, реальный режим мультидоступа.
3. СУБД. Основные функции СУБД. Типовая организация современной СУБД.
4. Классификация СУБД. Файл-серверные, клиент-серверные и встраиваемые СУБД.
5. Классификация СУБД. СУБД, хранящие данные во внешней памяти, и СУБД, сохраняющие данные в основной памяти (in-memory).
6. Классификация СУБД. Однопроцессорные, параллельные с общей памятью, параллельные с общими дисками и параллельными без использования общих ресурсов СУБД.
7. Транзакции. Свойства ACID. Сериализация транзакций. (на выброс – в конце детально транзакции будут рассматриваться)
8. Надежность СУБД. Классификация сбоев. Журнализация. Уровни журнализации. Типичные схемы использования журнала. (возможно на выброс, если успею подготовить журнализацию на физическом уровне)
9. Ранние дореляционные подходы к организации баз данных.
10. Базовые понятия реляционной модели данных. Ключи. Неопределенные значения. Фундаментальные свойства отношений. Ссылочная целостность в реляционной модели и способы ее поддержания.
11. Реляционная алгебра Кодда. Перечислить все операции. Приоритет операций. Замкнутость реляционной алгебры.
12. Реляционная алгебра Кодда. Теоретико-множественные операции. Совместимость отношений по объединению и по расширенному декартовому произведению.
13. Реляционная алгебра Кодда. Специальные реляционные операции.
14. Реляционная алгебра А. Базовые операции подробно с примерами.
15. Полнота алгебры А. Определение операций алгебры Кодда через алгебру А.
16. Реляционная алгебра А. Перечислить базовые операции. Избыточность алгебры А. Сокращение набора операций алгебры А.
17. Реляционное исчисление: исчисление кортежей и доменов. Сравнение механизмов реляционной алгебры и реляционного исчисления на примере формулирования запроса.
18. Исчисление кортежей. Кортежная переменная. Правильно построенная формула. Пример. Способ реализации.
19. Исчисление кортежей. Кванторы, свободные и связанные переменные. Целевые списки. Выражения реляционного исчисления.
20. Исчисление доменов. Основные отличия от исчисления кортежей.
21. Классический подход к проектированию баз данных на основе нормализации. Нормальная форма. Общие свойства нормальных форм. Полный список нормальных форм. Нормализация в OLAP и OLTP системах.

22. Функциональная зависимость. Пример отношения и его функциональных зависимостей. Связь функциональных зависимостей и ограничений целостности. Тривиальная FD. Транзитивная FD.
23. Замыкание множества функциональных зависимостей. Аксиомы Армстронга (с доказательством). Расширенный набор правил вывода Дейта (с выводом).
24. Замыкание множества атрибутов на множестве FD. Алгоритм построения. Пример. Польза. Суперключ отношения, его связь с замыканием и FD.
25. Покрытие множества FD, эквивалентные покрытия, минимальное множество FD. Примеры. Алгоритм построения минимального эквивалентного множества. Минимальное покрытие множества функциональных зависимостей.
26. Корректные и некорректные декомпозиции отношений. Теорема Хита (с доказательством). Минимально зависимые атрибуты.
27. Минимальные функциональные зависимости. Аномалии, возникающие из-за наличия неминимальных FD. Пример декомпозиции, решающей проблему. 2НФ.
28. Транзитивные функциональные зависимости. Аномалии, возникающие из-за наличия транзитивных FD. Пример декомпозиции, решающей проблему. 3НФ.
29. Независимые проекции отношений. Теорема Риссанена (без доказательства). Атомарные отношения.
30. Перекрывающиеся возможные ключи, аномалии обновления, возникающие из-за их наличия. Нормальная форма Бойса-Кодда.
31. Многозначные зависимости. Двойственность многозначной зависимости. Лемма Фейджина. Теорема Фейджина (с доказательством).
32. Многозначные зависимости. Аномалии, возникающие из-за наличия MVD. Пример декомпозиции, решающей проблему (на чем основывается). 4НФ. Нетривиальная и тривиальная многозначные зависимости.
33. N-декомпозируемые отношения. Пример декомпозиций. Зависимость проекции/соединения.
34. Аномалии, возникающие из-за наличия зависимости проекции/соединения. Пример декомпозиции, решающей проблему. 5НФ.

Список литературы для подготовки

- **Конспект лекций**
- **Основные учебники:**
 1. Учебное пособие «Базы данных» автор С.Д.Кузнецов (изд.центр Академия 2012)
 2. Учебное пособие «Основы баз данных» автор С.Д.Кузнецов (изд. Бинوم 2007)
 3. Учебное пособие «Базы данных. Модели и языки» автор С.Д.Кузнецов (изд. 2008)
- **Интернет источники:**
 1. Интерактивный курс С.Д. Кузнецова «Введение в реляционные базы данных», Национальный открытый университет ИНТУИТ
<https://intuit.ru/studies/courses/74/74/info>
 2. Электронное учебное пособие на CITForum «Базы данных. Вводный курс», автор С.Д. Кузнецов, http://citforum.ru/database/advanced_intro
 3. Видеолекции С.Д. Кузнецова «Базы данных» в МГУ <https://teach-in.ru/course/database>
- **Дополнительная литература:**
 1. Кристофер Дейт. Введение в системы баз данных, 8-е издание. М., Вильямс, 2005
 2. Кристофер Дейт, Хью Дарвен. Основы будущих баз данных. Третий манифест. М., Янус-К, 2004
 3. Марков А.С., Лисовский К.Ю. Базы данных. Введение в теорию и методологию. Учебник (Исправл. изд.). - М., "Финансы и статистика", 2006.