**25**. Внешние ключи. Свойства ограничения и каскадирования.

Внешний ключ существует для обеспечения непротиворечивости данных внутри БД, т.е. значение внешнего ключа не может быть таким, которого нет среди значений первично ключа связанной таблицы.

В реляционной БД предусмотрена связь внешнего ключа не только с первичным, но и с любым другим потенциальным ключом, т.е. с альтернативным. Но нельзя создавать дублирующие связи – и с первичным, и с альтернативным – чтобы избежать избыточности данных.

В отличие от ограничений первичного ключа, при создании ограничения внешнего ключа соответствующий индекс автоматически не создается. Тем не менее, часто возникает необходимость создания индекса для внешнего ключа вручную по следующим причинам:

* Столбцы внешнего ключа часто используются в критериях соединения при совместном применении в запросах данных из связанных таблиц. Это реализуется путем сопоставления столбца или столбцов в ограничении внешнего ключа в одной таблице с одним или несколькими столбцами первичного или уникального ключа в другой таблице. Индекс позволяет компоненту Компонент Database Engine быстро находить связанные данные в таблице внешних ключей. Впрочем, создание индекса не является обязательным. Данные из двух связанных таблиц можно комбинировать, даже если между таблицами не определены ограничения первичного ключа или внешнего ключа, но связь по внешнему ключу между двумя таблицами показывает, что эти две таблицы оптимизированы для совместного применения в запросе, где ключи используются в качестве критериев.
* С помощью ограничений внешнего ключа в связанных таблицах проверяются изменения ограничений первичного ключа.

**26**. Реляционная алгебра. Группы основных операций. Восемь основных операций над отношениями:

• пять традиционных операций над множествами - объединение, пересечение, разность, декартово произведение, деление;

• три специальные реляционные операции –

проекции, выбора (селекции) и соединения.

**27**. Реляционная алгебра. Операция объединения. Свойства.

*Объединением* двух совместимых по типу отношений A и B называется отношение с тем же заголовком, что и у отношений A и B, и телом, состоящим из кортежей, принадлежащих или A, или B, или обоим отношениям.

Синтаксис операции объединения

**A union B**

С = (A union B) | ti Є С tj Є А & ti Є С tj Є В

**28**. Реляционная алгебра. Операция пересечения. Свойства.

*Пересечением* двух совместимых по типу отношений A и B называется отношение с тем же заголовком, что и у отношений A и B, и телом, состоящим из кортежей, принадлежащих одновременно обоим отношениям A и B.

Синтаксис операции пересечения

**A intersect B**

C = (A intersect B) | ti Є C | ti Є A & ti Є B

**29**. Реляционная алгебра. Операция вычитания. Свойства.

*Вычитанием*двух совместимых по типу отношений A и B называется отношение с тем же заголовком, что и у отношений A и B, и телом, состоящим из кортежей, принадлежащих отношению A и не принадлежащих отношению B.

Синтаксис операции вычитания

**A** **minus** **B**

C = (A minus B) | ti Є C | ti Є A & ti Є B

**30**. Реляционная алгебра. Декартово произведение. Свойства.

*Декартовым произведением* двух отношений A(A1, A2, …, An) и B(B1, B2, …, Bn) называется отношение, заголовок которого является сцеплением заголовков отношений A и B,а тело которого состоит из кортежей, являющихся сцеплением кортежей отношений A и B таких, что .

Синтаксис операции произведения

**A times B**

C = (A times B) | ai Є A & bi Є B & ai ≠ bi t | t = ab

31. Специальные реляционные операции. Естественное соединение. Свойства.

*Делением* отношений А на В называется отношение с заголовком (Х1, Х2, …, Хn) и телом, содержащим множество кортежей (x1, x2, …, xn), таких, что для всех кортежей (y1, y2, …, yn) Є B в отношении A найдется кортеж (x1, x2, …, xn, y1, y2, …, yn).

Синтаксис операции деления

Отношение A выступает в роли делимого, отношение B выступает в роли делителя. Деление отношений аналогично делению чисел с остатком.

**A divide by B**

*Выборкой (ограничением, селекцией****)*** на отношении A с условием C называется отношение с тем же заголовком, что и у отношения A, и телом, состоящем из кортежей, значения атрибутов которых при подстановке в условие C дают значение ИСТИНА. C представляет собой логическое выражение, в которое могут входить атрибуты отношения A и (или) скалярные выражения.

Синтаксис операции выборки

**A where C** или **A where X Θ Y**

*Естественное соединение* . Пусть даны отношения A(A1, A2,…,An, X1, X2,…, Xp) и B(B1, B2,…,Bn, X1, X2,…,Xm), имеющие одинаковые атрибуты X1, X2,…, Xp (т.е. атрибуты с одинаковыми именами и определенные на одинаковых доменах).

Тогда *естественным соединением* отношений A и B называется отношение с заголовком A(A1, A2,…,An, X1, X2,…, Xp, B1, B2,…, Bm) и телом, содержащим множество кортежей (a1, a2,…, an, x1, x2,…, xp, b1, b2,…, bm), таких, что (a1, a2,…, an, x1, x2,…, xp) Є A и (x1, x2,…, xp, b1, b2,…, bm) Є B.

Синтаксис операции естественного соединения

**A JOIN B**

В синтаксисе естественного соединения не указываются, по каким атрибутам производится соединение. Естественное соединение производится по **всем** одинаковым атрибутам.

Можно выполнять последовательное естественное соединение нескольких отношений.

**32**. Специальные реляционные операции. θ-соединение. Свойства.

*Θ – соединение****.*** Пусть отношение А содержит атрибут Х, отношение В содержит атрибут Y, а Θ - один из операторов сравнения (=, <, > и т.д.). Тогда *Θ - соединением* отношения A по атрибуту X с отношением B по атрибуту Y называют отношение:

**(A TIMES B) WHERE X Θ Y**

**33**. Модели данных. Внутризаписная и межзаписная структуры. Компоненты структур.

**Межзаписная** структура. Традиционное деление СУБД по типу модели данных на реляционные, иерархические и сетевые основывается на характере связей между записями. При всей разнице в терминологии можно считать, что основными компонентами любой из этих моделей являются файлы, которые состоят из записей.

В классических иерархических моделях имеется один файл, который является входом в структуру (корень дерева). Остальные файлы связаны друг с другом таким образом, что каждый из них, за исключением корневой вершины, имеет ровно одну исходную вершину («родитель») и любое число подчиненных вершин («детей»). Между записью файла-«родителя» и записями порожденного файла имеется отношение 1 : М (как частный случай может быть и отношение 1:1).

В сетевых моделях, если на нее не накладывается никаких ограничений, в принципе любой файл может быть точкой входа в систему, каждый из файлов может быть связан с произвольным числом других файлов, и между записями связанных файлов могут быть любые отношения (1:1, 1 : М, М : М). Однако в реальных СУБД на модель накладываются различные ограничения.

В реляционной модели используется своеобразная терминология, но это не меняет сущности модели. Часто даже в рамках одной модели в разных СУБД используется разная терминология. Так, на логическом уровне элемент чаще всего называют атрибутом; кроме того, для него используются термины «колонка», «столбец», «поле». Совокупность атрибутов образует строку (синонимичные термины — «ряд», «запись», «кортеж»). Совокупность строк образует отношение («таблица», «файл базы данных»). Понятие базы данных как множества отношений поддерживается далеко не всеми реляционными СУБД

**Внутризаписная** структура может быть либо линейной, либо иерархической. При линейной структуре запись состоит из простых элементов (часто называемых полями), которые следуют в записи одно за другим, т.е. структура записи является нормализованной.

В случае иерархической внутризаписной структуры в состав записи могут входить не только простые, но и составные компоненты. Это могут быть векторы (когда повторяются однотипные элементы), повторяющиеся группы (когда в записи может присутствовать несколько экземпляров составных единиц информации, включающих в себя несколько разнотипных элементов), а также неповторяющиеся составные единицы информации внутри записи.