# Ранние модели данных

<http://citforum.ru/database/advanced_intro/6.shtml>

В **структурной** части модели данных фиксируются основные логические структуры данных, которые могут применяться на уровне пользователя при организации БД, соответствующих данной модели. Например, в модели данных SQL основным видом структур базы данных являются таблицы, а в объектной модели данных – объекты ранее определенных типов.

**Манипуляционная** часть модели данных содержит спецификацию одного или нескольких языков, предназначенных для написания запросов к БД. Эти языки могут быть абстрактными, не обладающими точно проработанным синтаксисом (что свойственно языками реляционной алгебры и реляционного исчисления, используемым в реляционной модели данных), или законченными производственными языками (как в случае модели данных SQL). Основное назначение манипуляционной части модели данных – обеспечить эталонный «модельный» язык БД, уровень выразительности которого должен поддерживаться в реализациях СУБД, соответствующих данной модели.

Наконец, в **целостной** части модели данных (которая явно выделяется не во всех известных моделях) специфицируются механизмы ограничений целостности, которые обязательно должны поддерживаться во всех реализациях СУБД, соответствующих данной модели. Например, в целостной части реляционной модели данных категорически требуется поддержка ограничения первичного ключа в любой переменной отношения, а аналогичное требование к таблицам в модели данных SQL отсутствует.

# Современные модели данных

<http://citforum.ru/database/advanced_intro/8.shtml#2.5>

В алгебре Кодда имеется деcять операций: объединение (UNION), пересечение (INTERSECT), вычитание (MINUS), взятие расширенного декартова произведения (TIMES), переименование атрибутов (RENAME), проекция (PROJECT), ограничение (WHERE), соединение (-JOIN), деление (DIVIDE BY) и присваивание. Если не вдаваться в некоторые тонкости, которые мы рассмотрим в лекции 4, то почти все операции предложенного выше набора обладают очевидной и простой интерпретацией.

При выполнении операции объединения (UNION) двух отношений с одинаковыми заголовками производится отношение, включающее все кортежи, входящие хотя бы в одно из отношений-операндов.

Операция пересечения (INTERSECT) двух отношений с одинаковыми заголовками производит отношение, включающее все кортежи, входящие в оба отношения-операнда.

Отношение, являющееся разностью (MINUS) двух отношений с одинаковыми заголовками, включает все кортежи, входящие в отношение-первый операнд, такие, что ни один из них не входит в отношение, являющееся вторым операндом.

При выполнении декартова произведения (TIMES) двух отношений, пересечение заголовков которых пусто, производится отношение, кортежи которого производятся путем объединения кортежей первого и второго операндов.

Операция переименования (RENAME) производит отношение, тело которого совпадает с телом операнда, но имена атрибутов изменены; эта операция позволяет выполнять первые три операции над отношениями с «почти» совпадающими заголовками (совпадающими во всем, кроме имен атрибутов) и выполнять операцию TIMES над отношениями, пересечение заголовков которых не является пустым.

Результатом ограничения (WHERE) отношения по некоторому условию является отношение, включающее кортежи отношения-операнда, удовлетворяющее этому условию.

При выполнении проекции (PROJECT) отношения на заданное подмножество множества его атрибутов производится отношение, кортежи которого являются соответствующими подмножествами кортежей отношения-операнда.

При -соединении (-JOIN) двух отношений по некоторому условию () образуется результирующее отношение, кортежи которого производятся путем объединения кортежей первого и второго отношений и удовлетворяют этому условию.

У операции реляционного деления (DIVIDE BY) два операнда – бинарное и унарное отношения. Результирующее отношение состоит из унарных кортежей, включающих значения первого атрибута кортежей первого операнда таких, что множество значений второго атрибута (при фиксированном значении первого атрибута) включает множество значений второго операнда.

Операция присваивания (:=) позволяет сохранить результат вычисления реляционного выражения в существующем отношении БД.