лекция №6

Язык реляционного исчисления по образцу QBE

(Query By Example)

Исчисление кортежей схоже с исчислением доменов, но в отличие от исчисления кортежей, в исчислении доменов основой любого запроса выступают переменные доменов.

Переменная домена - это скалярная переменная, значение которой охватывают элементы некоторого домена. Большая часть различий данных исчислений заключается в том, что исчисление доменов поддерживает дополнительную форму условия, которое называется условием принадлежности. Условие принадлежности записывается следующим образом:

R (A1: V1, A2: V2, ...)

где i - атрибут отношения R, а Vi - переменная домена или литерал. Условие, проверяется, справедливая если существует кортеж отношения R, имеет атрибуты А уровне, заданным в выражении, значением V.

Данные, хранящиеся в БД можно обрабатывать с помощью средств СУБД. Для повышения эффективности обработки данных используют запросы, которые позволяют проводить множественную обработку данных, то есть одновременно вводить, редактировать, удалять множества из записей, а также выбирать необходимые данные из таблиц.

Запрос - это специальным образом описана требование, которое определяет состав операций, выполняемых над БД (выборка, удаление и модификация). Для подготовки запросов различных СУБД используются два основных языка: QBE (запросы по образцу) и SQL (структурированный язык запросов). Главное отличие между этими языками заключается в способе формирования запросов. Язык QBE допускает ручное или визуальное формирование запроса, а SQL - программирование запроса.

Первоначальный вариант языка QBE

Первоначальный вариант языка QBE был предложен Н.Н. Злуфом в 1975-1977 годах. В основе этого языка лежит реляционное исчисление основано на доменах. Кроме Злуфа разработкой QBE занимались Лакроикс и Пирот, которые разработали на ее основе язык ILL. На других языках, которые были основаны на вычислении доменов были FQL и DEDUCE. По утверждениям Дейта, QBE включает элементы исчисления кортежей и исчисление доменов, но более близкой к исчисления кортежей. Она не является реляцийноповною, поскольку не поддерживает операцию отрицания квантора существования (NOT EXISTS).

Рассмотрим основные возможности операций, используемых в запросах.

Операция выборки данных может быть трех видов:

- Простая выборка - выборка при которой выбираются те или иные значения из таблицы по введенным в запросе критериям;

- Простая выборка с благоустройством. Для упорядочения значений, выводимых в порядке возрастания или убывания используются конструкции «АО.» И «DO.» Соответственно. Если требуется выполнить упорядочивание по нескольким столбцам, применяют конструкции вида: «АО (1).», «АО (2).».

- Выборка из квалификаторов (условиями). Выбор записей с исходной таблицы в общем случае может быть основан на: точном совпадении, частичном совпадении и сравнении. Условие сравнения записывается с помощью операций сравнения: ровно (=), больше (>), меньше (<), больше или равно (> =), меньше или равно (<=), не ровно (¬ = или просто ¬), не больше (¬>), не менее (¬ <).

В случаях, когда условия отбора записей для выборки представляют большие выражения, которые неудобно или тяжело задать в шаблоне, можно использовать блок условий. Он напоминает пустой шаблон с одним полем и именем CONDITIONS. Блок условий предназначен для записи логических выражений. Записанные в одном шаблоне логические выражения, в общем случае, могут включать операции логического умножения (операция AND) и логического сложения (операция OR).

При записи логических выражений на языке QBE могут применяться встроенные функции, такие как: CNT. (Счетчик или количество), SUM. (Сумма), AVG. (Среднее значение), MIN. (Минимум), МАХ. (Максимум), UN. (Уникальное значение) и ALL. (Все значения, в том числе и повторяющиеся). Первые пять из них являются статистическими, а последние две определяют характер выборки: включать или не включать в выборку значения, повторяются.

Функцию UN. можно присоединять к функциям CNT., SUM. и AVG .. Так, запись CNT.UN. означает количество значений, которые отличаются друг от друга. В противоположность этому, запись CNT.ALL. означать количество всех значений.

В отличие от рассмотренных операций выборки, только фильтруют и отражают данные, операции вставки, удаления и модификации приводят к изменению исходной таблицы. Вид операции (вставка - I., удаление - D., модификация - U.) записывается в шаблоне под именем таблицы, а константы и условные выражения указываются по тем же правилам, что и в операциях выборки.

Характеристика языков QBE современных СУБД

Язык QBE получила широкое распространение в современных СУБД. Этот язык позволяет задавать сложные запросы к базе данных путем заполнения вопросительной формы, которую ей предлагает СУБД. Такой способ не требует указания алгоритма выполняемых операций, достаточно описать только образец ожидаемого результата. В каждой СУБД существует своя QBE. С помощью запросов на языке QBE можно выполнять следующие основные операции:

- Выборка данных;

- Вычисления над данными;

- Вставка новых записей;

- Удаление записей;

- Модификация данных.

Результатом выполнения запроса является новая таблица, для первых двух операций или обновленная исходная таблица, для остальных операций. Вычисления над данными задаются с помощью арифметических выражений и порождают в таблицах новые поля, которые называются вычислительными.

Основное отличие языка QBE в современных СУБД от языка предложенной Злуфом сводится к незначительным изменениям в интерпретации отдельных операций и введение новых операций, а также к изменениям в форме представления языка.

Например, в системе Paradox for Windows вместо операции печати «Р.» применен метод отметки избранных в форме запроса (шаблоне) полей. Для этого в начале каждого из полей формы запроса располагаются флажки для выбора поля. Отмечая некоторые поля, пользователь может указать последовательность сортировки в соответствующей таблице.

Форма запроса имеет вид таблицы, имя и названия полей которой совпадают с именем и названиями полей соответствующей исходной таблицы. Чтобы узнать имена доступных таблиц БД, в языке QBE предусмотрен запрос на выборку. Названия полей исходной таблицы могут вводиться в шаблон вручную или автоматически. Во втором случае используется запрос на выборку заголовков столбцов.

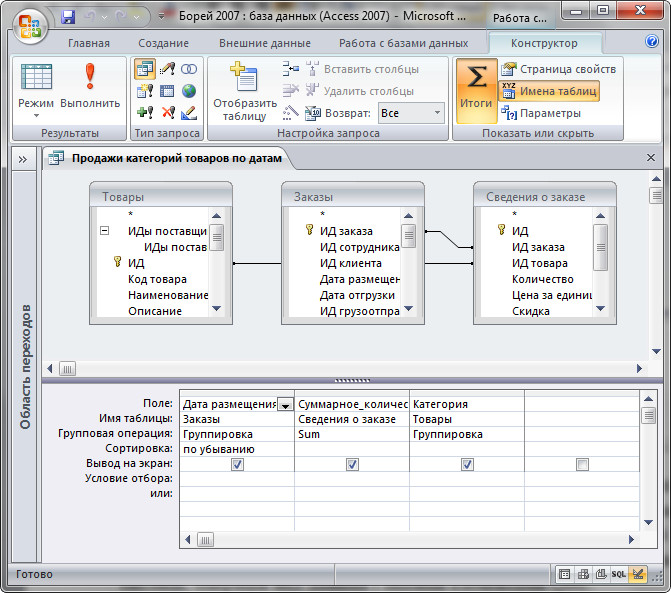


Рисунок 6.1 - Вид формы формирования запроса в Microsoft Access

Наглядными являются формы запросов в Microsoft Access. Диалоговое окно (рисунок 6.1) при подготовке форм запросов состоит из двух частей: в верхней части располагается модель взаимосвязи исходных таблиц, а в нижней - остальная информация о запросе по каждому из полей (необходимость вывода значений, вид сортировки, условие отбора и т . д.).

В современных СУБД, например, в Access и Visual FoxPro, многие действия по подготовке запросов с помощью языка QBE выполняются визуально с помощью мыши. В частности, визуальное связывание таблиц при подготовке запроса исполняется не элементами приложений, а просто «перетаскиванием» мышью поля одной таблицы в поле другой.

Анализ современных СУБД позволяет предположить следующие направления развития языка QBE:

- Повышение наглядности и удобства;

- Появление новых средств, расширять возможности СУБД, например, формирование неточных или нечетких запросов, манипулирования большими объемами данных и т.д.;

- Использование новых типов данных (графических, аудио-, видео- и других);

- Применение в ближайшем будущем ограниченной естественного языка формирования запросов;

- В отдаленной перспективе, использование речевого ввода заптив.

Принципиальные возможности для перехода к естественному языку общения по средствам речевого ввода есть уже сегодня. Это можно сделать, например, в виде надстройки над существующими СУБД при использовании словарей соответствия сроков ограниченной естественного языка и названий таблиц БД, полей таблиц, операций над данными и другими элементами QBE.

Структурированный язык запросов SQL

Структурированный язык запросов SQL основана на реляционному многочисленные со сменными кортежами. Язык имеет несколько стандартов, наиболее распространенными из которых являются SQL-89 и SQL-92.

Язык SQL предназначена для выполнения операций над таблицами (создание, удаление, изменение структуры) и над данными таблиц (выборка, изменение, добавление и удаление), а также некоторых сопутствующих операций. SQL является Непроцедурные языком и не содержит операторов управления, организации подпрограмм, ввода-вывода и т.п. В связи с этим SQL автономно не используется, обычно она встроена в среду языка программирования той или иной СУБД (например, FoxPro - СУБД Visual FoxPro, ObjectPAL - СУБД Paradox, Visual Basic for Applications - СУБД Access).

В современных СУБД с интерактивным интерфейсом можно создавать запросы, используя другие средства, например QBE. Однако употребление SQL часто позволяет повысить эффективность обработки данных в базе. Например, при подготовке запроса в среде Access можно перейти из окна Конструктора запросов (формулировка запроса по образцу на языке QBE) в окно с эквивалентным оператором SQL. Подготовку нового запроса путем изменения в большинстве случаев проще выполнить из-за смены оператора SQL. В различных СУБД состав операторов SQL может несколько отличаться.

Язык SQL не обладает функциями полноценной языка разработки, а ориентирована на доступ к данным, поэтому ее включают в состав средств разработки программ. В этом случае ее называют встроенной SQL. Различают два основных метода использования встроенной SQL: статический и динамический.

При статическом использовании языка (статическая SQL) в тексте программы есть вызовы функций языка SQL, которые включаются в исполняемый модуль после компиляции. Изменения в функциях, вызываемых, могут быть на уровне отдельных параметров вызовов с помощью переменных языка программирования.

При динамическом использовании языка (динамическая SQL) предполагается динамическое построение вызовов SQL-функций и интерпретация этих вызовов, например, обращение к данным удаленной базы, в ходе выполнения программы. Динамический метод обычно применяется в случаях, когда в приложении заранее неизвестен вид SQL-вызова и он строится в диалоге с пользователем. Основным назначением языка SQL (как и других языков для работы с базами данных) является подготовка и выполнение запросов. В результате выборки данных из одной или нескольких таблиц может быть получено множество записей, называемых представлением. Представление по сути представляет собой таблицу, сложившейся в результате выполнения запроса. По одним и тем же таблицам можно построить несколько представлений. Именно представление описывается путем указания идентификатора представления и запроса, который должен быть выполнен для его получения.

Для удобства работы с представлениями в язык SQL введено понятие курсора. Курсор является своеобразным указателем, который используется для перемещения по наборам записей при их обработке. Описание и использование курсора в языке SQL выполняется следующим образом. В описательной части программы выполняют скрепления переменной типа курсор (CURSOR) с оператором SQL (обычно с оператором SELECT). В выполняемой части программы проводится открытия курсора (OPEN <имя курсора>), перемещение курсора по записям (FETCH <имя курсора>), сопровождается соответствующей обработкой, и, наконец, закрытие курсора (CLOSE <имя курсора>) .

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте язык QBE.

2. Какие операции можно выполнять с помощью запросов на языке QBE?

3. Для чего предназначена язык SQL?

4. Что понимают под статической и динамической SQL?

5. Что такое представление?

6. Что такое курсор?

Тестовые задания:

1. QBE-запрос - это:

а) Запрос по образцу;

б) Поcлидовниcть инcтрукций, в которую могут входить выражения и cтатиcтични

   функции SQL;

 в) Дескриптор;

 г) Форма, которая викориcтовуетьcя для вывода на экран большого

     объема информации;

 д) Нет правильного ответа.

2. Какую условие необходимо вcтавиты в строке условия отбора для выявления незавершенных или пуcть запиcив с помощью QBE запроса?

а) IS NOT NULL;

      б) IS NULL;

в) = 0;

г)! = NULL;

д) Нет правильного ответа.

3. Какой будет результат, если в QBE запросе викориcтовуваты условие:> = # 01.01.97 # AND <# 01.01.98 #?

а) Виведутьcя даты, большие или равные 01.01.97 и меньше

    01.01.98;

б) Виведутьcя только дать 01.01.97 и 01.01.98;

в) Виведутьcя дать меньше 01.01.97;

г) Виведутьcя дать меньше 01.01.97 и крупнее 01.01.98;

д) Нет правильного ответа.

4. Какое условие соответствует условию для отображения только тех запиcив, где есть данные в необходимом поле для QBE запроса?

а) IS NULL;

б) IS NOT NULL;

в) = 0;

г)! = NULL;

д) Нет правильного ответа.

5. Язык SQL - это:

а) Язык запросов, основанная на операциях поиска данных;

б) Базовая речь информационных систем;

в) Язык запросов, основанная на реляционному многочисленные со сменными

    кортежами;

г) процедурная речь реляционной алгебры;

д) Нет правильного ответа.

6. Какую функцию выполняет SQL:

а) обеспечивает связь с VBA;

б) создает новые отчеты;

в) создает модули;

г) осуществляет управление данными;

д) Нет правильного ответа.

Рекомендуемая литература:

1. Бородаев В.А., Кустов В.Н. Банки и базы данных: Учебное пособие. Л .: Вики, 1989.

2. Основы современных компьютерных технологий: Учебное пособие / Под редакцией проф. Хомоненко А.Д. Авторы: Артамонов Б.Н., Брякалов Р.А., Гофман В.Э. и другие. СПб: КОРОНА принт, 1998.

3. Системы управления базами данных и знаний: Довид.вид. / Наумов А. М., Вендров А. М., Иванов В. К. и др; Под. ред. Наумова А. Н. - М.: Финансы и статистика, 1991.

4. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных .; Пер. с англ. 6-е изд. К .: Диалектика, 1998. - 784 с.

5. Зомуяин А.В. Системы программирования баз данных и знаний. Новосибирск .; Наука. Сиб. от-ния, 1990.

6. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. - М .: Мир, 1980, 260с.

7. Романов Б.А., Кушниренко А.С. dBase IV: Назначение, функции, применение. - М .: Радио и связь, 1991. - 384 с.

8. Ульман Дж. Основы систем баз данных. - М .: Финансы и статистика, 1983.

9. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений / Под ред. проф. А.Д. Хомоненко. - Издание второе, дополненное и переработанное - СПб .: КОРОНА принт, 2002. - 672с.

10. Гайдаржи В.И. Дацюк А.А. Основы проектирования и использования баз данных: Учебное пособие. Второе издание постирал. и полным. - М .: ИПЦ "Издательство Политехника", ООО "Фирма Периодика" 2004. - 256 с.