

Лабораторный практикум 11. Вариант 2

Тема: Оптимизация запросов.

Построение физического плана выполнения запроса и индексных структур.

1 Описание тестовой базы данных

Для выполнения заданий используется стандартная демо-схема БД *Oracle - HUMAN RESOURCES (HR)* из лабораторной работы 1.

Теоретические сведения

На этапе сопровождения ИС проектировщики должны отслеживать его развитие, включая увеличение объема БД, корректировку функций приложений или появление новых функций. Насколько все появившиеся изменения будут влиять на производительность ИС, во многом зависит от умения проектировщиков предвидеть эти изменения.

Предсказуемость изменения функциональности ИС характеризуется значительно меньшей вероятностью по сравнению с ростом БД, поэтому в ходе проектирования ИС необходимо проводить тестирование производительности приложений на экспериментальной БД с разным объемом. Увеличение объема БД определяется ростом кардинальных чисел ее отношений (количества строк). Для изменения объема БД часто используется дополнительная программа-генератор транзакций с INSERT-операциями.

Формируя эти операции модификации, генератор должен учитывать:

- ограничение целостности атрибутов (соответствие типа данных);
- ограничение диапазона значений атрибута, ограничения целостности кортежей (непротиворечивость определению первичности ключа);
- ограничение целостности между таблицами (первичный, внешний ключ);
- гистограмму атрибутов отношений;
- фактор селективности в отношениях.

Ограничение диапазона значений атрибута заключается в том, что атрибут принимает значения только из заданного диапазона, например, значение атрибута "дата поступления" принадлежит типу *date*, а при внесении данные входят в заданный диапазон = {*date1 ... , date2*}).

В *Oracle* для генерации случайных величин используется пакет *DBMS_RANDOM* с функциями:

DBMS_RANDOM.VALUE – возвращает случайное число в диапазоне от 0 до 1

DBMS_RANDOM.VALUE(LOW NUMBER, HIGH NUMBER) – возвращает случайное число в диапазоне от *low* до *high*;

DBMS_RANDOM.STRING(OPT CHAR, LEN NUMBER) – возвращает строку длиной *len* со случайными символами, тип которых определяется значением *opt*:

'a','A' – только буквы смешанного регистра; 'l','L' – только буквы в нижней регистре;

'p','P' – любые печатаемые символы; 'u','U' – только буквы в верхнем регистре;

'x','X' – любые символы в верхнем регистре и цифры.

Рассмотрим примеры определения значения атрибута с использованием функции *random* для различных типов данных.

А) Для атрибутов с целым типом данных функция *DBMS_RANDOM.VALUE* используется в явном виде с учетом допустимого диапазона значений атрибута. Если атрибут является внешним ключом другого отношения (например, справочника), тогда диапазон допустимых значений определяется диапазоном допустимых значений соответствующего первичного ключа этого отношения.

Б) Для атрибутов типа «дата» функция *DBMS_RANDOM.VALUE* используется в явном виде в диапазоне от 1 до некоторого *MAX*, которое прибавляется к константе типа «дата»

В) Для атрибутов типа "строка" допустимые значения могут определяться содержательным понятием или случайным. В случае случайного содержания атрибута используется вызов функции *DBMS_RANDOM.STRING* пакета *Oracle*.

Задания

Задание 1 Заполнение таблиц БД искусственными данными

Используя процедуру из решения 1-го задания из лабораторной работы № 8, сгенерировать около ста тысяч строк в таблице сотрудников. Все значения атрибутов строк должны быть распределены по равномерному закону распределения вероятностей с использованием функций пакета DBMS_RANDOM:

– для некоторых колонок использовать случайно выбранные значения на основе функций пакета DBMS_RANDOM:

- a) идентификатор сотрудника определяется как значение счетчика цикла;
- b) имя, фамилия сотрудника определяется как случайное буквенное значение размерностью 10 символов;
- c) E-mail сотрудника определяется как сформированная фамилия сотрудника + значение счетчика цикла;
- d) дата зачисления определяется как '01.01.2000' + случайное число от 1 до 1000;
- e) идентификатор подразделения определяется случайным числом в допустимом диапазоне идентификаторов подразделений (использовать предварительно созданную коллекцию);
- f) идентификатор должности определяется случайным числом в допустимом диапазоне идентификаторов, используя порядковый номер получаемой должности из списка должностей (использовать предварительно созданную коллекцию).

В процедуре вычислить время выполнения всех операций внесения данных в таблицу.

Задание 2 Анализ физического плана выполнения запросов

Пусть заданы запросы из решений:

- задания 1,2,3,4,5,6,7 из 1-го этапа лабораторной работы № 3;
- задания 1 и 6 из 1-го этапа лабораторной работы № 6.

1.1 Для указанных запросов получить физические планы выполнения запросов, используя команду *AUTOTRACE* утилиты *SQLPlus* или любую другую команду.

1.2 Изучить созданные планы, рисуя на отдельном листе бумаги дерева физического плана выполнения запросов. При необходимости изучить назначение алгоритмов в документе, представленном по адресам

https://docs.oracle.com/database/121/TGSQL/tgsql_optop.htm#TGSQL95143

https://docs.oracle.com/cd/B10500_01/server.920/a96533/ex_plan.htm

Задание 3 Создание дополнительных индексов

3.1 На основе анализа физ.планов каждого из запросов 2-го задания создать индексы (B-tree или функциональные), которые могут ускорить выполнение запросов с учетом стратегии оптимизации по правилам.

3.2 Отменить внесение данных по 1-му заданию и повторить этот процесс для таблицы сотрудников с учетом того, что в ней появились индексы из задания 3.1

Сравнить время выполнения с результатом из 1-го задания.

3.3 После создания индексов повторить создание физических планов для всех запросов (без создания деревьев).

3.4 По каждому запросу сравнить физ.планы до создания индексов и после создания индексов и указать в отчете на обнаруженные отличия.

Требования к оформлению отчета решений по лабораторной работе

Создайте файл *Фамилия_11.sql*, в который включите:

- 1) код хранимой процедуры.
- 2) лист с деревьями физических планов выполнения запросов
- 3) команды создания индексов