

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 27.04.2023 09:18:21
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f11a010b018

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



О.Г. Локтионова

2020 г.

**АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ И ВЫРАЖЕНИЯ GEORASTER
В ORACLE SPATIAL**

Методические указания по выполнению лабораторной работы
по дисциплине «Пространственные базы данных»
для студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная
инженерия»

Курск 2020

УДК 004.65

Составители: В.Г. Белов, Т.М. Белова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры программной инженерии ЮЗГУ И.Н. Ефремова

Алгебраические функции и выражения GEORASTER в ORACLE SPATIAL: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Пространственные базы данных» для студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.Г. Белов, Т.М. Белова, – Курск, 2020. – 14 с.: ил. 12.

Изложена последовательность действий с Oracle Spatial при использовании алгебраических функций и выражений системы GEORASTER.

Материал предназначен для студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия», а также будет полезен студентам всех направлений подготовки, изучающим технологии разработки пространственных баз данных.

Текст печатается в авторской редакции.

Подписано в печать 18.04.20. Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 0,8. Уч.-изд. л. 0,7. Тираж 100 экз. Заказ 4447. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, Курск, ул.50 лет Октября, 94.

Содержание

1	Цель лабораторной работы.....	4
2	Порядок выполнения лабораторной работы	5
3	Содержание отчета по лабораторной работе	13
4	Вопросы к защите лабораторной работы	14

1 Цель лабораторной работы

Целью лабораторной работы является приобретение знаний, умений и навыков для использования алгебраических функций и выражений GeoRaster в OracleSpatial.

Данные действия осуществляет администратор базы данных, который заполняет базу данных начальной информацией. Использование алгебраических функций и выражений GeoRaster является важным навыком при работе с подсистемой СУБД OracleSpatial.

2 Порядок выполнения лабораторной работы

На данном этапе предполагается, что пользователь установил базу данных Oracle Database 11g Enterprise Edition, установил программу для разработки баз данных JDeveloper Studio и настроил соединение с вышеупомянутой базой.

Создание таблицы для хранения объектов. Запрос на создание SDO_GEORASTER таблицы представлен на рисунке 1. Результат выполнения запроса представлен на рисунке 2.

```
create table georaster_table (georid number primary key, georaster sdo_georaster);
```

Рисунок 1 – Создание SDO_GEORASTER таблицы

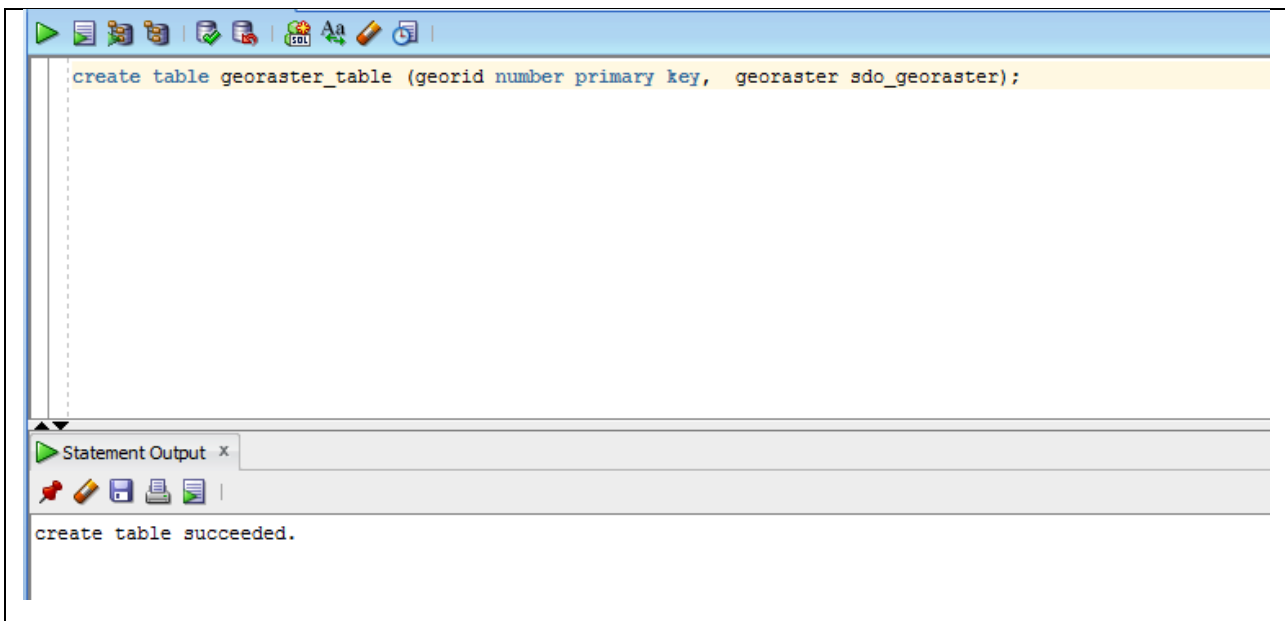


Рисунок 2 – Результат выполнения запроса по созданию SDO_GEORASTER таблицы

Создание таблицы растровых данных. Запрос на создание таблицы растровых данных изображен на рисунке 3. Результат выполнения запроса представлен на рисунке 4.

```
create table georaster_data_rdt_01 of sdo_raster
(primary key
(rasterId,pyramidLevel,bandBlockNumber,rowBlockNumber,columnBlockNumber))
lob(rasterblock) store as SECUREFILE satellite_data(DEDUPLICATE CACHE READS
NOLOGGING);
```

Рисунок 3 – Создание таблицы растровых данных

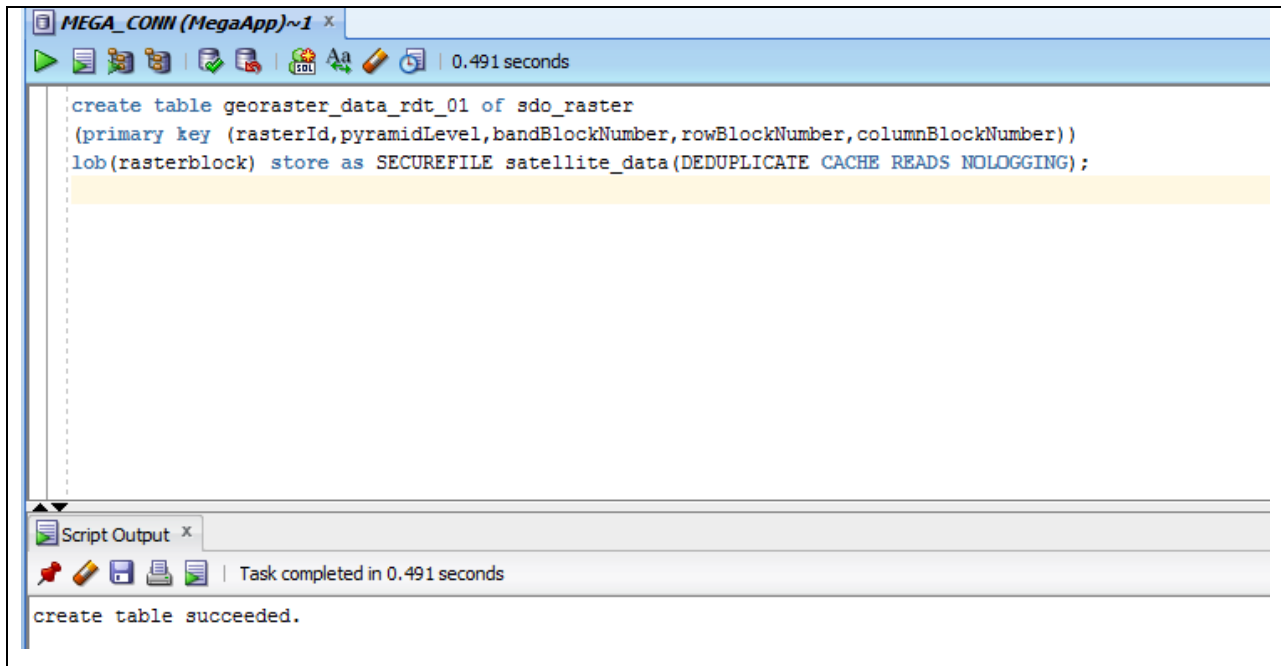


Рисунок 4 – Результат выполнения запроса по созданию таблицы растровых данных

Прежде чем загружать данные необходимо вставить строку в таблицу SDO_GEORASTER и проинициализировать объект типа SDO_GEORASTER. Пример инициализации объекта представлен на рисунке 5. Результат выполнения запроса представлен на рисунке 6.

```
INSERT INTO georaster_data values (1, sdo_geor.init('georaster_data_rdt_01', 1));
```

Рисунок 5 – Инициализация объекта

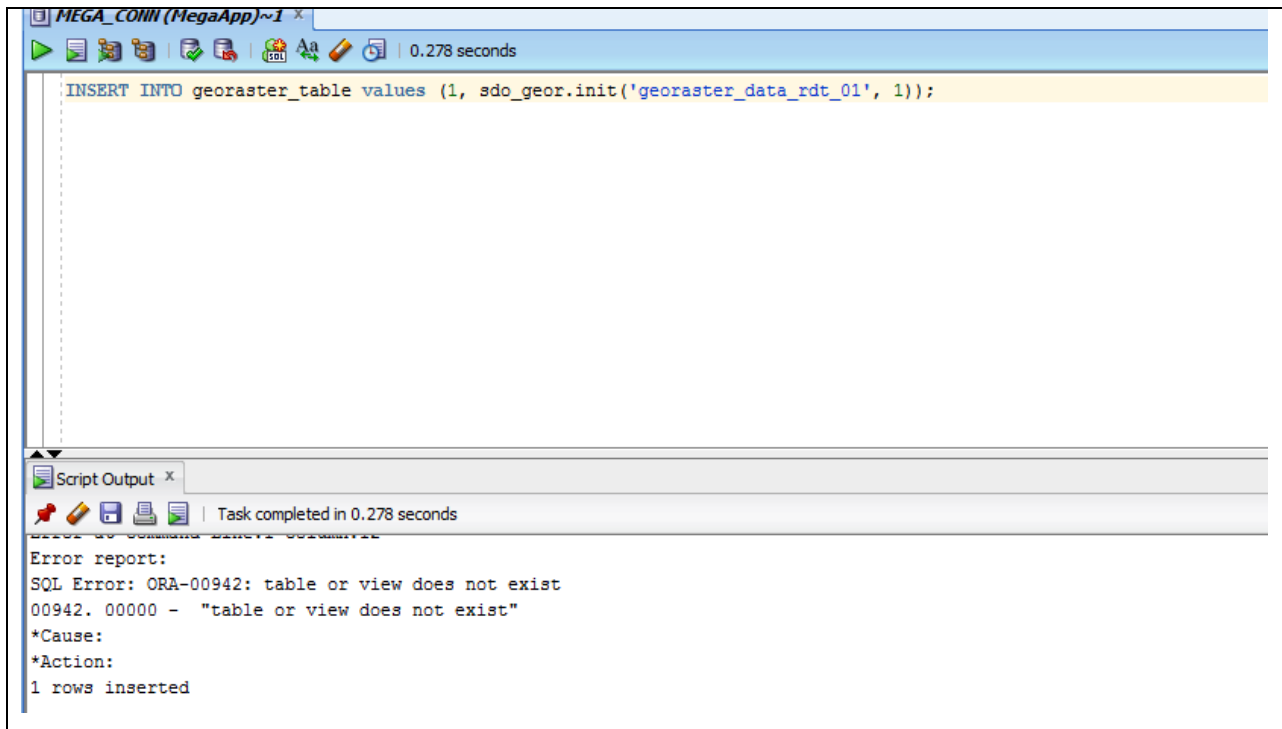


Рисунок 6 – Результат выполнения запроса по инициализации объекта

Для импорта растрового изображения используется утилита GeoRasterLoader, внешний вид которой представлен на рисунке 7.

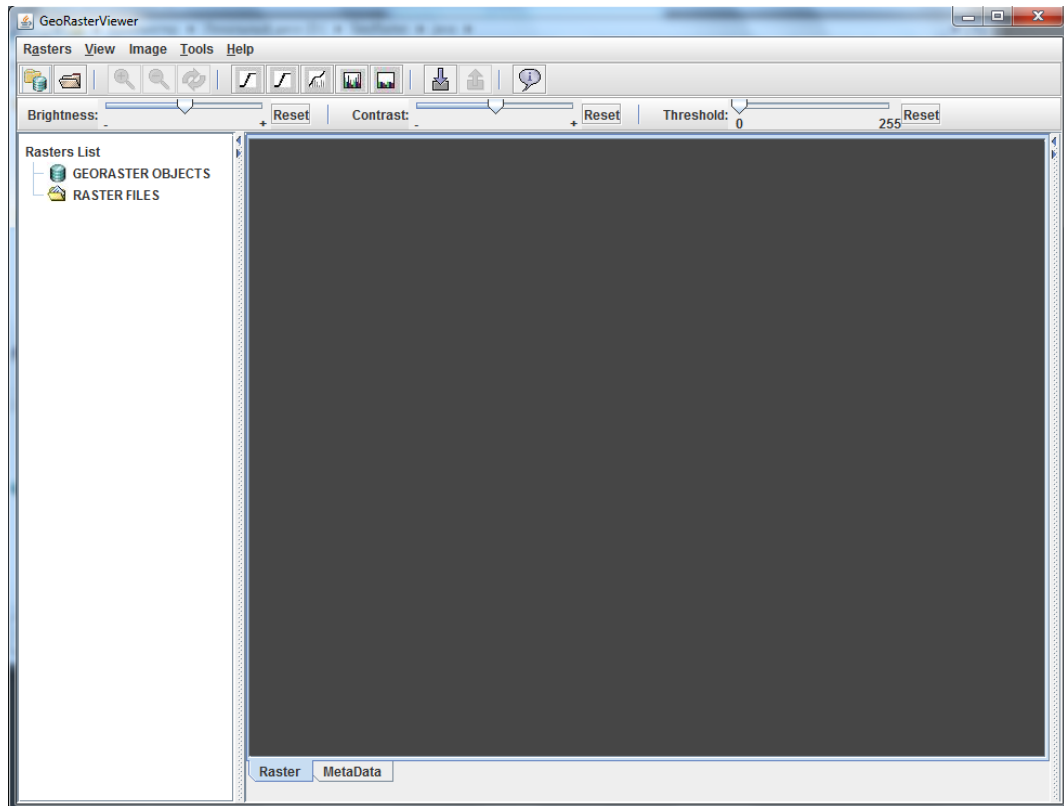


Рисунок 7 – Внешний вид утилиты GeoRasterLoader

Для загрузки изображения, в главном меню выберите пункт Tools->Import into DB. Откроется окно ввода информации для импорта изображения. Внешний вид окна ввода информации для импорта растрового изображения представлен на рисунке 8.

Import to DB [X]

Host name: hyp

Port number: 1521

Database name: ORCL

User name: sat_user

Password: *****

Image table name: satellite_data

Column name: georaster

Raster ID: 1

Rdt name: satellite_data_rdt_01

Raster file name: e:\Marble.250m.21600x21600.E1.tif **Browse** is GeoTIFF

GeoRef file type: WORLDFILE

World file name: **Browse**

Blocking

RowBlockSize: 512 **ColumnBlockSize:** 512 **BandBlockSize:** 3

OK **Cancel**

Рисунок 8 – Внешний вид окна импортирования растрового изображения

2.1 Функции и выражения растровой алгебры.

Функции и выражения растровой алгебры используются для расширения языка Oracle PL/SQL. PL/SQL позволяет объявлять переменные и константы, использовать математические выражения, базовые функции, утверждения, и использовать возможности программирования. GeoRaster позволяет использовать функции и выражения растровой алгебры для операций со слоями. Функции и выражения растровой алгебры включают в себя общую арифметику, приведение, логику, и операции отношения и их всевозможные комбинации. Функции и выражения растровой алгебры позволяют использовать поддержку условных запросов на основе значений ячеек, математическое моделирование, классификационные операторы и работу со слоями объектов GeoRaster.

На рисунках 9-11 описание объявлений функций и выражений растровой алгебры.

```

arithmeticExpr:
    unaryArithmeticExpr
  | binaryArithmeticExpr
  | functionArithmeticExpr
  | booleanExpr
  | castingExpr
  | constantNumber
  | identifier
  | (arithmeticExpr)
booleanExpr:
    unaryBooleanExpr
  | binaryBooleanExpr
  | arithmeticExpr comparisonOp arithmeticExpr
  | (booleanExpr)

```

Рисунок 9 – Описание объявлений функций и выражений растровой алгебры

(начало)

```

unaryArithmeticExpr:
    (arithmeticUnaryOp arithmeticExpr)
binaryArithmeticExpr:
    arithmeticExpr arithmeticBinaryOp arithmeticExpr
functionArithmeticExpr:
    numericFunction (arithmeticExpr)
castingExpr:
    rangeType (arithmeticExpr)
unaryBooleanExpr:
    booleanUnaryOp booleanExpr
binaryBooleanExpr:
    booleanExpr booleanBinaryOp booleanExpr
arithmeticBinaryOp:
    +
    | -
    | *
    | /
comparisonOp:
    =
    | <
    | >
    | >=
    | <=
    | !=
arithmeticUnaryOp:
    +
    | -
booleanBinaryOp:
    &
    | |
booleanUnaryOp:
    !
rangeType:
    castint
    | castonebit
    | casttwobit
    | castfourbit
    | casteightbit
numericFunction:
    abs
    | sqrt
    | exp
    | log
    | ln
    | sin
    | cos
    | tan
    | sinh
    | cosh
    | tanh
    | arcsin
    | arccos
    | arctan
    | ceil
    | floor

```

Рисунок 10 – Описание объявлений функций и выражений растровой алгебры

(продолжение)

```

constantNumber:
    double number
identifier:
    {ID,band}
    | {band}
ID:
    integer number
band:
    integer number

```

Рисунок 11 – Описание объявлений функций и выражений растровой алгебры
(окончание)

Следующие процедуры позволяют получить главный доступ к функциям и выражениям растровой алгебры:

- SDO_GEOR_RA.rasterMathOp предоставляет arithmeticExpr иperforms и математическое моделирование.
- SDO_GEOR_RA.findCells поиск/маски booleanExpr совпадений.
- SDO_GEOR_RA.classify применяет arithmeticExpr к ячейкам и сегментам растра.
- SDO_GEOR_RA.rasterUpdate обновляет значения ячеек растра основанные на booleanExpr выражениях.

2.2 Пример использования функций и выражений растровой алгебры.

Производит поиск пикселей, которые удовлетворяю выражению ' $\{1\} > 200$ ', во втором слое, т.к. первый слой обозначается " $\{0\}$ ". Также удостоверьтесь, что объекты содержат два слоя.

Текст запроса изображен на рисунке 12.

```
DECLARE
  geor          MDSYS.SDO_GEORASTER;
  geor1         MDSYS.SDO_GEORASTER;
BEGIN
  select georaster into geor from georaster_table where georid = 1;
  select georaster into geor1 from georaster_table where georid = 5 for
update;
  sdo_geor_ra.findcells(geor, '{1}>200','blocking=true,
blocksize=(256,256,3)',geor1);
  update georaster_table set georaster = geor1 where georid = 5;
  commit;
END;
/
```

Рисунок 12 – Пример использования функций и выражений растровой алгебры

3 Содержание отчета по лабораторной работе

В сводный отчет по лабораторным работам в качестве одного из разделов или подразделов включаются скриншоты, показывающие содержимое таблиц при выполнении индивидуального задания и результаты запросов или действий, которые используют функции и выражения растровой алгебры.

4 Вопросы к защите лабораторной работы

4. 1 Какой тип данных используется для хранения растровых изображений в СУБД Oracle?
4. 2 Доступ к чему предоставляет SDO_GEOR_RA.rasterMathOp?
4. 3 Доступ к чему предоставляет SDO_GEOR_RA.findCells?
4. 4 Доступ к чему предоставляет SDO_GEOR_RA.rasterUpdate?