



Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Информационные системы и базы данных

Лабораторная работа №1

Преподаватель: Николаев Владимир Вячеславович

Выполнил: Ле Чонг Дат

Группа: Р33302

2023 г.

1 Задание

Для выполнения лабораторной работы №1 необходимо:

1. На основе предложенной предметной области (текста) составить ее описание. Из полученного описания выделить сущности, их атрибуты и связи.
2. Составить инфологическую модель.
3. Составить даталогическую модель. При описании типов данных для атрибутов должны использоваться типы из СУБД PostgreSQL.
4. Реализовать даталогическую модель в PostgreSQL. При описании и реализации даталогической модели должны учитываться ограничения целостности, которые характерны для полученной предметной области.
5. Заполнить созданные таблицы тестовыми данными.

Для создания объектов базы данных у каждого студента есть своя схема. Название схемы соответствует имени пользователя в базе studs (sXXXXXX). Команда для подключения к базе studs:

```
psql -h pg -d studs
```

Каждый студент должен использовать свою схему при работе над лабораторной работой №1 (а также в рамках выполнения 2, 3 и 4 этапа курсовой работы).

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

- Текст задания.
- Описание предметной области.
- Список сущностей и их классификацию (стержневая, ассоциация, характеристика).
- Инфологическая модель (ER-диаграмма в расширенном виде - с атрибутами, ключами...).
- Даталогическая модель (должна содержать типы атрибутов, вспомогательные таблицы для отображения связей "многие-ко-многим").
- Реализация даталогической модели на SQL.
- Выводы по работе.

Темы для подготовки к защите лабораторной работы:

- Архитектура ANSI-SPARC
- Модель "Сущность-Связь". Классификация сущностей. Виды связей. Ограничения целостности.
- DDL
- DML

2 Инфологическая модель

В этом разделе представлена инфологическая модель проекта.

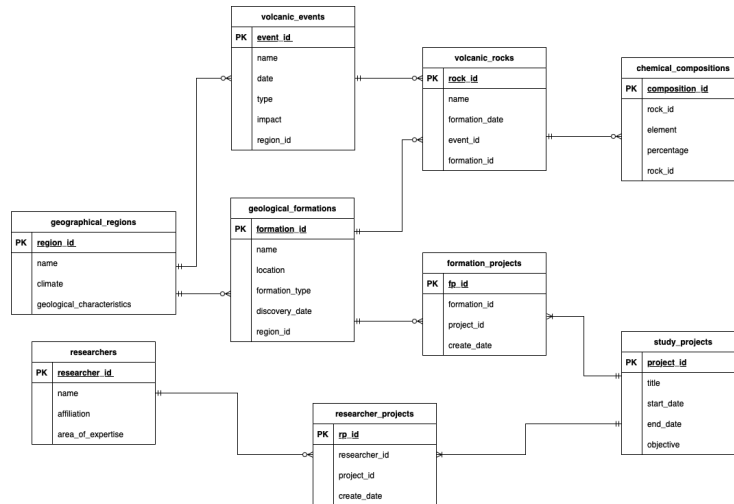


Рис. 1: Инфологическая модель

3 Дatalogическая модель

В этом разделе представлена дatalogическая модель.

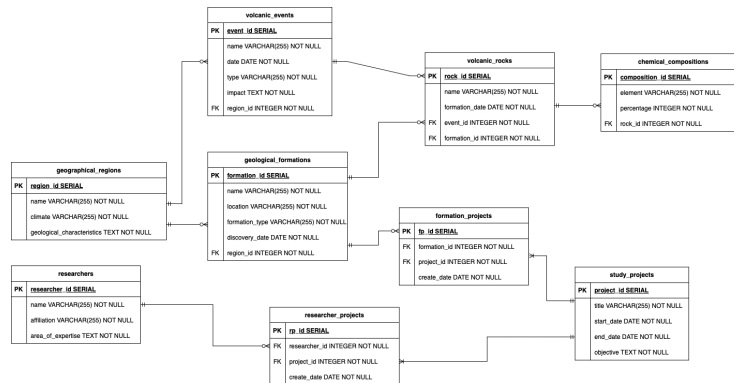


Рис. 2: Дatalogическая модель

4 DDL (Data Definition Language)

В этом разделе приведены примеры кода DDL для создания структуры базы данных.

```

1 CREATE TABLE IF NOT EXISTS geographical_regions (
2     region_id SERIAL PRIMARY KEY,
3     name VARCHAR(255) NOT NULL CHECK (name = TRIM(name)),
4     climate VARCHAR(255) CHECK (climate IS NULL OR climate = TRIM(
5         climate)),
6     geological_characteristics TEXT CHECK (
7         geological_characteristics IS NULL OR
8         geological_characteristics = TRIM(geological_characteristics))
9 );
10
11 CREATE TABLE IF NOT EXISTS volcanic_events (
12     event_id SERIAL PRIMARY KEY,
13     name VARCHAR(255) NOT NULL CHECK (name = TRIM(name)),
14     date DATE DEFAULT CURRENT_DATE,
15     type VARCHAR(255) CHECK (type IS NULL OR type = TRIM(type)),
16     impact TEXT CHECK (impact IS NULL OR impact = TRIM(impact)),
17     region_id INTEGER REFERENCES geographical_regions(region_id) ON
18     DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
19 );
20
21 CREATE TABLE IF NOT EXISTS geological_formations (
22     formation_id SERIAL PRIMARY KEY,
23     name VARCHAR(255) NOT NULL CHECK (name = TRIM(name)),
24     location VARCHAR(255) CHECK (location IS NULL OR location =
25     TRIM(location)),
26     formation_type VARCHAR(255) CHECK (formation_type IS NULL OR
27     formation_type = TRIM(formation_type)),
28     discovery_date DATE DEFAULT CURRENT_DATE,
29     region_id INTEGER REFERENCES geographical_regions(region_id) ON
30     DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
31 );
32
33 CREATE TABLE IF NOT EXISTS volcanic_rocks (
34     rock_id SERIAL PRIMARY KEY,
35     name VARCHAR(255) NOT NULL CHECK (name = TRIM(name)),
36     formation_date DATE DEFAULT CURRENT_DATE,
37     event_id INTEGER REFERENCES volcanic_events(event_id) ON DELETE
38     SET NULL ON UPDATE CASCADE,
39     formation_id INTEGER REFERENCES geological_formations(
40     formation_id) ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE
41 );
42
43 CREATE TABLE IF NOT EXISTS chemical_compositions (
44     composition_id SERIAL PRIMARY KEY,
45     rock_id INTEGER REFERENCES volcanic_rocks(rock_id) ON DELETE
46     CASCADE ON UPDATE CASCADE,
47     element VARCHAR(255) NOT NULL CHECK (element = TRIM(element)),
48     percentage NUMERIC CHECK (percentage >= 0 AND percentage <=
49     100)
50 );
51
52 CREATE TABLE IF NOT EXISTS researchers (
53     researcher_id SERIAL PRIMARY KEY,
54     name VARCHAR(255) NOT NULL CHECK (name = TRIM(name)),
55     affiliation VARCHAR(255) CHECK (affiliation IS NULL OR
56     affiliation = TRIM(affiliation)),
57     area_of_expertise TEXT CHECK (area_of_expertise IS NULL OR
58     area_of_expertise = TRIM(area_of_expertise))
59 );
60
61 CREATE TABLE IF NOT EXISTS study_projects (
62     project_id SERIAL PRIMARY KEY,

```

```

50     title VARCHAR(255) NOT NULL CHECK (title = TRIM(title)),
51     start_date DATE DEFAULT CURRENT_DATE,
52     end_date DATE,
53     objective TEXT CHECK (objective IS NULL OR objective = TRIM(
objective))
54 );
55
56 CREATE TABLE IF NOT EXISTS formation_projects (
57     fp_id SERIAL PRIMARY KEY,
58     formation_id INTEGER REFERENCES geological_formations(
formation_id) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
59     project_id INTEGER REFERENCES study_projects(project_id) ON
DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
60     create_date DATE DEFAULT CURRENT_DATE,
61     UNIQUE (formation_id, project_id)
62 );
63
64 CREATE TABLE IF NOT EXISTS researcher_projects (
65     rp_id SERIAL PRIMARY KEY,
66     researcher_id INTEGER REFERENCES researchers(researcher_id) ON
DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
67     project_id INTEGER REFERENCES study_projects(project_id) ON
DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
68     create_date DATE DEFAULT CURRENT_DATE,
69     UNIQUE (researcher_id, project_id)
70 );

```

5 DML (Data Manipulation Language)

В этом разделе приведены примеры кода DML для работы с данными в базе.

```

1 INSERT INTO geographical_regions (name, climate,
geological_characteristics) VALUES
2 ('Iceland', 'Cold', 'Volcanic island with frequent eruptions'),
3 ('Hawaii', 'Tropical', 'Home to numerous shield volcanoes'),
4 ('Mount Etna', 'Mediterranean', 'Active stratovolcano'),
5 ('Yellowstone', 'Continental', 'Supervolcano with geothermal
features');
6
7 INSERT INTO volcanic_events (name, type, impact, region_id) VALUES
8 ('Eruption of Eyjafjallaj kull', 'Explosive', 'Significant ash
cloud affecting air travel', 1),
9 ('Mauna Loa Eruption', 'Effusive', 'Lava flows creating new land',
2),
10 ('Mount St. Helens', 'Explosive', 'Major eruption in 1980', 3),
11 ('Krakatoa Eruption', 'Cataclysmic', '1883 eruption caused global
climate change', 4);
12
13 INSERT INTO geological_formations (name, location, formation_type,
region_id) VALUES
14 ('Basalt Columns', 'Giants Causeway', 'Interlocking Basalt', 1),
15 ('Lava Tubes', 'Volcanoes National Park', 'Tunnel-like', 2),
16 ('Caldera of Yellowstone', 'Yellowstone', 'Large volcanic crater',
4),
17 ('Granite Peaks', 'Sierra Nevada', 'Massive granite formations', 3)
;
18
19 INSERT INTO volcanic_rocks (name, event_id, formation_id) VALUES
20 ('Obsidian', 1, 1),
21 ('Pumice', 2, 2),
22 ('Basalt', 3, 3),

```

```

23 ('Rhyolite', 4, 4);
24
25 INSERT INTO chemical_compositions (rock_id, element, percentage)
    VALUES
26 (1, 'Silicon', 50.0),
27 (1, 'Oxygen', 44.0),
28 (2, 'Aluminum', 8.0),
29 (2, 'Iron', 5.0);
30
31 INSERT INTO researchers (name, affiliation, area_of_expertise)
    VALUES
32 ('Dr. Jane Smith', 'University of Geosciences', 'Volcanology'),
33 ('Dr. John Doe', 'Institute of Earth Studies', 'Petrology'),
34 ('Dr. Alice Johnson', 'Global Geology Corp', 'Sedimentology'),
35 ('Dr. Bob Brown', 'Tech University', 'Geochemistry');
36
37 INSERT INTO study_projects (title, end_date, objective) VALUES
38 ('Volcanic Rocks of Iceland', '2023-12-31', 'Study the composition
    and formation'),
39 ('Hawaiian Volcano Dynamics', '2024-06-30', 'Observe and model lava
    flows'),
40 ('Yellowstone Geothermal Activity', '2025-08-15', 'Study geysers
    and hot springs'),
41 ('Andes Mountain Formation', '2023-11-20', 'Understand the
    geological processes');
42
43 INSERT INTO formation_projects (formation_id, project_id) VALUES
44 (1, 1),
45 (2, 2),
46 (3, 3),
47 (4, 4);
48
49 INSERT INTO researcher_projects (researcher_id, project_id) VALUES
50 (1, 1),
51 (2, 2),
52 (3, 3),
53 (4, 4);

```

6 Заключение

В ходе выполнения данной лабораторной работы была разработана база данных для изучения вулканических пород и геологических формаций. Были созданы и определены ключевые сущности, такие как географические регионы, вулканические события, геологические образования, вулканические породы, а также связанные с ними исследователи и научные проекты. Для каждой сущности были определены необходимые атрибуты и установлены связи, включая отношения "один ко многим" и "многие ко многим".