

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Дисциплина: Информационные системы и базы данных

Лабораторная работа 1

Вариант 312471

Выполнил:

Гурьянов Кирилл Алексеевич

Группа: Р33302

Преподаватель:

Николаев Владимир Вячеславович

Санкт-Петербург

2023

Текст задания

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:

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

Описание предметной области, по которой должна быть построена доменная модель

На экране застыл образ Юпитера: клочья белых облаков, пятнистые оранжево-розовые полосы и злобный глаз Большого Красного Пятна. Лишь четверть диска скрывалась в тени; она-то и притягивала взгляды. Там, в ночном небе планеты, китайский корабль летел навстречу своей судьбе.

Список сущностей и их классификация

Стержневые сущности:

Планета

- Ид_небесного_тела

- Название

- Возраст

- Название_звезды

Атмосферные вихри

- Ид_небесного_тела

- Название

- Скорость_ветра

- ИД_планеты

Человек

- Ид_человека

- Имя

- Фамилия

- Возраст

- Пол

Корабль

- ИД_корабля

-
- Название
 - Страна_производства

Команда_корабля

- Ид_команды
-

- Ид_корабля
- Количество_человек
- Дата_создания

Небесное_тело

- Ид_небесного_тела
-

- Тип_небесного_тела

Ассоциации:

Открытие небесного объекта

- ID_небесного_тела
-

- Ид_человека
- Дата_открытия

Экспедиция

- Ид_экспедиции
-

- Ид_корабля
- Ид_команды
- Дата_экспедиции
- Ид_небесного_тела

Член_команды

- Ид_члена
-

- ID_человека
- Ид_команды
- Дата_зачисления

- Дата_выхода

Наблюдение

- Ид_наблюдения
-

- Ид_человека
- Ид_небесного_тела
- Место_наблюдения
- Время_наблюдения
- Расстояние

Характеристика:

Орбита

- Ид_небесного_тела
-

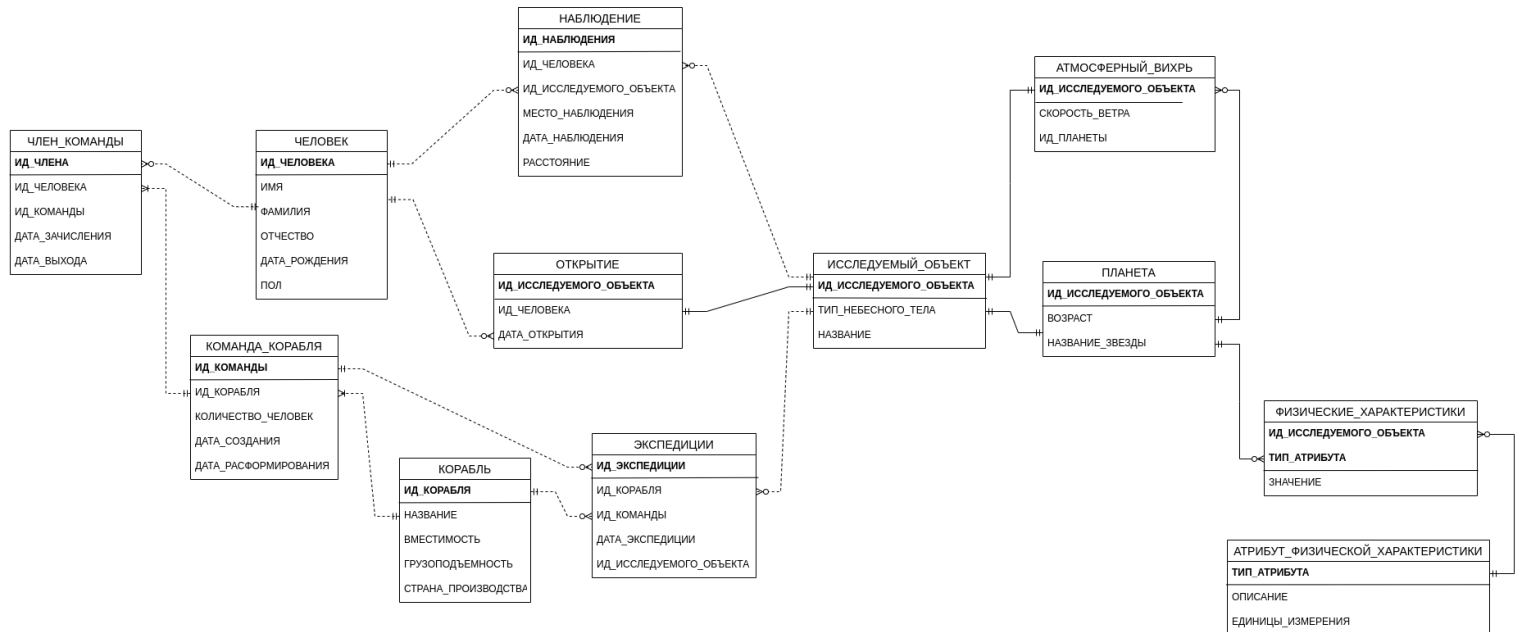
- Перигелий
- Афелий
- Большая_полуось
- Эксцентриситет
- Орбитальная_скорость
- Период_обращения

Физические_характеристики

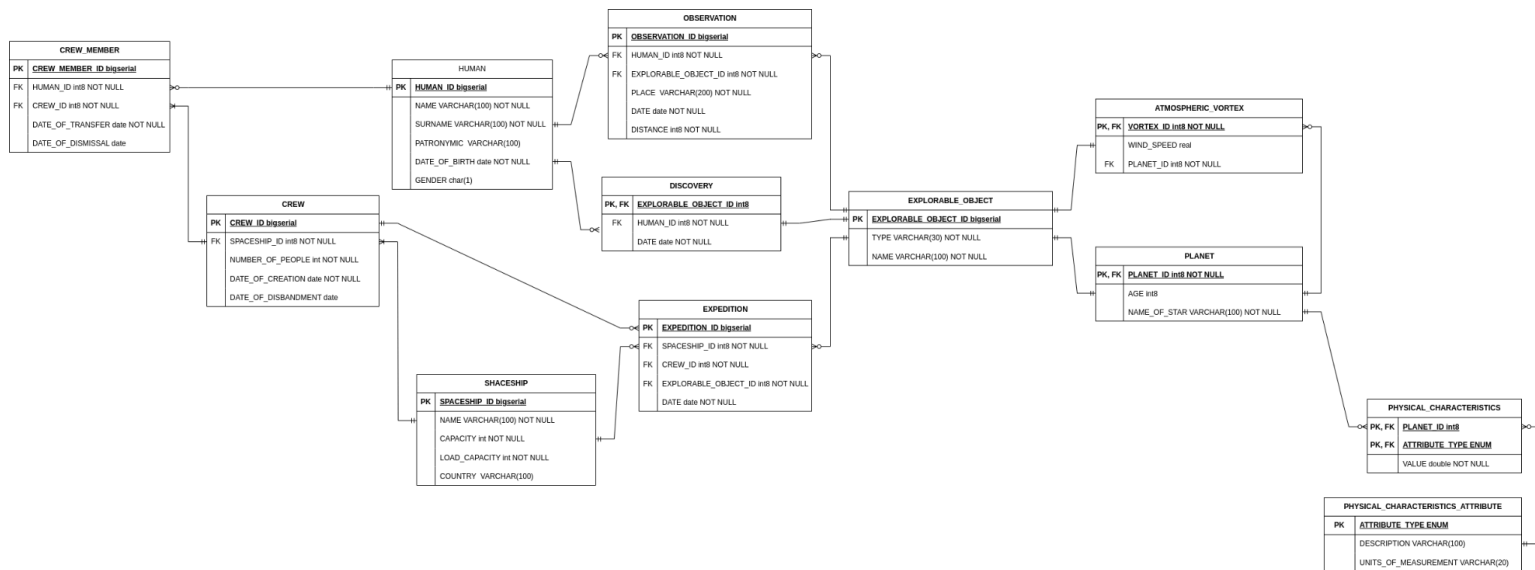
- Ид_небесного_тела
-

- Масса
- Средний_радиус
- Период_обращения
- Температура
- Плотность

Инфологическая модель



Даталогическая модель



Реализация даталогической модели на SQL

Создание таблиц

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS EXPLORABLE_OBJECT (
    EXPLORABLE_OBJECT_ID bigserial PRIMARY KEY,
    TYPE VARCHAR(30) NOT NULL CHECK (TRIM(TYPE) <> ''),
```

```

        NAME VARCHAR(100) NOT NULL CHECK (TRIM(TYPE) <> '')
    );

CREATE TABLE IF NOT EXISTS PLANET (
    PLANET_ID int8 PRIMARY KEY REFERENCES
EXPLORABLE_OBJECT(EXPLORABLE_OBJECT_ID) ON DELETE CASCADE,
    AGE int8 CHECK (AGE > 0),
    NAME_OF_STAR VARCHAR(100) NOT NULL
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS ATMOSPHERIC_VORTEX(
    VORTEX_ID int8 PRIMARY KEY REFERENCES
EXPLORABLE_OBJECT(EXPLORABLE_OBJECT_ID) ON DELETE CASCADE,
    WIND_SPEED real,
    PLANET_ID int8 NOT NULL REFERENCES PLANET (PLANET_ID) ON DELETE
CASCADE
);

CREATE TYPE ATTRIBUTE_TYPE AS ENUM ('Масса', 'Радиус', 'Температура');

CREATE TABLE IF NOT EXISTS PHYSICAL_CHARAC_ATTR(
    ATTRIBUTE_TYPE ATTRIBUTE_TYPE PRIMARY KEY,
    DESCRIPTION VARCHAR(100),
    UNITS_OF_MEASUREMENT VARCHAR(20)
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS PHYSICAL_CHARACTERISTICS(
    PLANET_ID int8 REFERENCES PLANET (PLANET_ID) ON DELETE CASCADE,
    ATTRIBUTE_TYPE ATTRIBUTE_TYPE REFERENCES
PHYSICAL_CHARAC_ATTR(ATTRIBUTE_TYPE) ON DELETE CASCADE,
    VALUE double precision NOT NULL,
    CONSTRAINT KEY PRIMARY KEY(PLANET_ID, ATTRIBUTE_TYPE)
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS HUMAN (
    HUMAN_ID bigserial PRIMARY KEY,
    NAME VARCHAR(100) NOT NULL CHECK (TRIM(NAME) <> ''),
    SURNAME VARCHAR(100) NOT NULL CHECK (TRIM(SURNAME) <> ''),
    PATRONYMIC VARCHAR(100),
    DATE_OF_BIRTH date NOT NULL,
    GENDER char(1) NOT NULL CHECK(GENDER in ('М', 'Ж'))
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS OBSERVATION (
    OBSERVATION_ID bigserial PRIMARY KEY,

```

```

        HUMAN_ID int8 NOT NULL REFERENCES HUMAN (HUMAN_ID),
        EXPLORABLE_OBJECT_ID int8 NOT NULL REFERENCES EXPLORABLE_OBJECT
(EXPLORABLE_OBJECT_ID),
        PLACE VARCHAR(200) NOT NULL CHECK (TRIM(PLACE) <> ''),
        DATE date NOT NULL,
        DISTANCE int8 NOT NULL
    );

CREATE TABLE IF NOT EXISTS DISCOVERY (
    EXPLORABLE_OBJECT_ID int8 PRIMARY KEY REFERENCES EXPLORABLE_OBJECT
(EXPLORABLE_OBJECT_ID) ON DELETE CASCADE,
    HUMAN_ID int8 NOT NULL REFERENCES HUMAN (HUMAN_ID),
    DATE date NOT NULL
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS SPACESHIP (
    SHACESHIP_ID bigserial PRIMARY KEY,
    NAME VARCHAR(100) NOT NULL CHECK (TRIM(NAME) <> ''),
    CAPACITY int NOT NULL,
    LOAD_CAPACITY int NOT NULL,
    COUNTRY VARCHAR(100) NOT NULL CHECK (TRIM(COUNTRY) <> '')
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS CREW (
    CREW_ID bigserial PRIMARY KEY,
    SHACESHIP_ID int8 NOT NULL REFERENCES SPACESHIP (SHACESHIP_ID),
    NUMBER_OF_PEOPLE int NOT NULL,
    DATE_OF_CREATION date NOT NULL,
    DATE_OF_DISBANDMENT date
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS CREW_MEMBER (
    CREW_MEMBER_ID bigserial PRIMARY KEY,
    HUMAN_ID int8 NOT NULL REFERENCES HUMAN (HUMAN_ID),
    CREW_ID int8 NOT NULL REFERENCES CREW (CREW_ID),
    DATE_OF_TRANSFER date NOT NULL,
    DATE_OF_DISMISSAL date
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS EXPEDITION (
    EXPEDITION_ID bigserial PRIMARY KEY,
    SHACESHIP_ID int8 NOT NULL REFERENCES SPACESHIP (SHACESHIP_ID),
    CREW_ID int8 NOT NULL REFERENCES CREW (CREW_ID),
    EXPLORABLE_OBJECT_ID int8 NOT NULL REFERENCES
EXPLORABLE_OBJECT (EXPLORABLE_OBJECT_ID) ON DELETE CASCADE,
    DATE date NOT NULL
);

```


Заполнение данными

```
INSERT INTO EXPLORABLE_OBJECT (TYPE, NAME) VALUES
    ('ПЛАНЕТА', 'ЮПИТЕР'),
    ('ВИХРЬ', 'БОЛЬШОЕ КРАСНОЕ ПЯТНО'),
    ('ПЛАНЕТА', 'САТУРН'),
    ('ВИХРЬ', 'ГИГАНТСКИЙ ШЕСТИУГОЛЬНИК');
```

```
INSERT INTO PLANET VALUES
    ('1', 4500000000, 'Солнце'),
    ('3', 4500000000, 'Солнце');
```

```
INSERT INTO ATMOSPHERIC_VORTEX VALUES
    ('2', 500, 1),
    ('3', 320, 3);
```

```
INSERT INTO PHYSICAL_CHARAC_ATTR VALUES
    ('mass', 'масса планеты деленная на 10^20', 'кг'),
    ('radius', 'радиус планеты', 'км'),
    ('temperature', 'средняя температура на поверхности планеты',
    'Кельвины');
```

```
INSERT INTO PHYSICAL_CHARACTERISTICS VALUES
    (1, 'mass', 189860000),
    (1, 'radius', 69911),
    (1, 'temperature', 128),
    (3, 'mass', 5680000),
    (3, 'radius', 60268);
```

```
INSERT INTO HUMAN(NAME, SURNAME, PATRONYMIC, DATE_OF_BIRTH, GENDER)
VALUES
    ('Петр', 'Иванов', 'Сергеевич', '1990-05-12', 'М'),
    ('Павел', 'Соловьев', 'Сергеевич', '2000-05-12', 'М'),
    ('Кирилл', 'Гурьянов', 'Алексеевич', '2002-09-14', 'М'),
    ('Ева', 'Канукова', 'Дмитриевна', '2003-10-16', 'Ж');
```

```
INSERT INTO OBSERVATION (HUMAN_ID, EXPLORABLE_OBJECT_ID, PLACE, DATE,
DISTANCE)
VALUES
    (1, 2, 'Корабль Орион', '2023-12-22', 588000000);
```

```
INSERT INTO DISCOVERY (EXPLORABLE_OBJECT_ID, HUMAN_ID, DATE)
VALUES
    (1, 2, '1640-12-25'),
```

```

(2, 2, '1645-11-25'),
(3, 3, '1700-12-25'),
(4, 1, '1800-08-25');
INSERT INTO SPACESHIP(NAME, CAPACITY, LOAD_CAPACITY, COUNTRY)
VALUES
    ('Голандец', 2500, 1000, 'Нидерланды'),
    ('Катюша', 3500, 1200, 'Россия'),
    ('Лоу чуань', 4000, 1350, 'Китай');

INSERT INTO CREW(SHACESHIP_ID, NUMBER_OF_PEOPLE, DATE_OF_CREATION,
DATE_OF_DISBANDMENT)
VALUES
    (1, 2, '2020-05-02', NULL),
    (2, 2, '2019-12-10', NULL);

INSERT INTO CREW_MEMBER(HUMAN_ID, CREW_ID, DATE_OF_TRANSFER,
DATE_OF_DISMISSAL)
VALUES
    (1, 1, '2020-05-02', NULL),
    (2, 1, '2020-06-10', NULL),
    (3, 2, '2019-12-10', NULL),
    (4, 2, '2019-12-10', NULL);

INSERT INTO EXPEDITION(SHACESHIP_ID, CREW_ID, EXPLORABLE_OBJECT_ID,
DATE)
VALUES
    (3, 1, 1, '2021-12-10');

```

Вывод

В результате выполнения лабораторной работы мною были изучены основные концепции проектирования баз данных. Были изучены виды сущностей, а также способы связи между ними. Кроме этого были приобретены навыки построения инфологических и даталогических моделей.