

Университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной
техники

Курс «Информационные системы и базы данных»

Лабораторная работа № 1

Вариант: 284704

Работу выполнил

Студент группы Р33101

Максим Денисович Монахов

Преподаватель

Антон Валерьевич Гаврилов

Санкт-Петербург

2021

Оглавление

Оглавление	2
Задание	3
Предметной область (текст)	3
Описание предметной области	3
Список сущностей	5
Инфологическая модель	6
Даталогическая модель	7
Бизнес-процессы	8
Реализация модели на SQL	9
Создание таблиц	9
Заполнение таблиц тестовыми данными	10
GitHub	10
Вывод	10

Задание

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.

Предметной область (текст)

И здесь, в тридцати миллионах километров, мчались луны Юпитера - другие, намного меньшие. Это были просто летающие горы поперечником в десятки километров, но трасса корабля не подходила близко ни к одной из них. Корабельный радар с промежутками в несколько минут посылал в пространство импульсы энергии, подобные беззвучным грозovým разрядам, и не получал ни одного отраженного сигнала из ближайших зон - вокруг было пусто.

Описание предметной области

Космос исследуют корабли. Они пытаются обнаружить нерукотворные физические объекты (планеты, астероиды и тд) и составить карту с их координатами. Для первого этапа решения этой задачи нужно понять, сигналы с какими параметрами наиболее эффективны для обнаружения каждого типа космических объектов.

Для исследования космоса у каждого корабля есть радар, посылающий в окружающее пространство сигналы.

Космические объекты могут иметь разный состав: газовое облако, твердое тело, сгусток жидкостей. Неизвестно, каким именно сигналам можно обнаружить тело с конкретным составом. По этой причине радары отправляют сигналы с разными характеристиками. Характеристиками бывают: интенсивность, частота колебаний, скорость распространения.

Радары на всех кораблях стоят одинаковые, однако корабли друг с другом не согласуют свой исследовательский процесс, поэтому разные радары могут отправлять сигналы с одинаковыми параметрами.

Радары отправляют сигналы постоянно с каким-то периодом, период у каждого радара свой.

Таким образом, **один** радар может отправлять сигналы с **разными** параметрами, и сигналы с **одинаковыми** параметрами могут быть отправлены **разными** радаром.

Физические параметры каждого космического объекта: масса, координаты (x, y), состав (газ, твердое вещество или жидкость).

При обнаружении космического объекта информация о нем добавляется в общую для всех кораблей базу данных. При этом радары по общему для всех радаров алгоритму выдают каждому обнаруженному объекту код, который однозначно определяется по физическим параметрам и координатам данного объекта (радар В может открыть уже обнаруженный радаром А объект и по общей базе данных узнает, что объект был обнаружен).

Задача данного **исследования космоса** - составить журнал, в котором должно быть указано: обнаруженный космический объект, радар и параметры сигнала, обнаружившие его, время посылки сигнала и время обнаружения объекта.

Список сущностей

Стержневые сущности

Радар

- Серийный номер
- Название корабля
- Период посылки сигнала
- Дата начала исследований

Сигнал

- ID
- Время отправки
- Радар, кот отправил сигнал
- Координаты, из которых сигнал был отправлен
- Параметры сигнала

Космическое тело

- Кодовое имя
- Масса
- Состав
- Координаты

Характеристические сущности

Параметры сигнала

- ID
- Интенсивность
- Частота
- Амплитуда

Координаты

- ID
- Координата X
- Координата Y

Состав

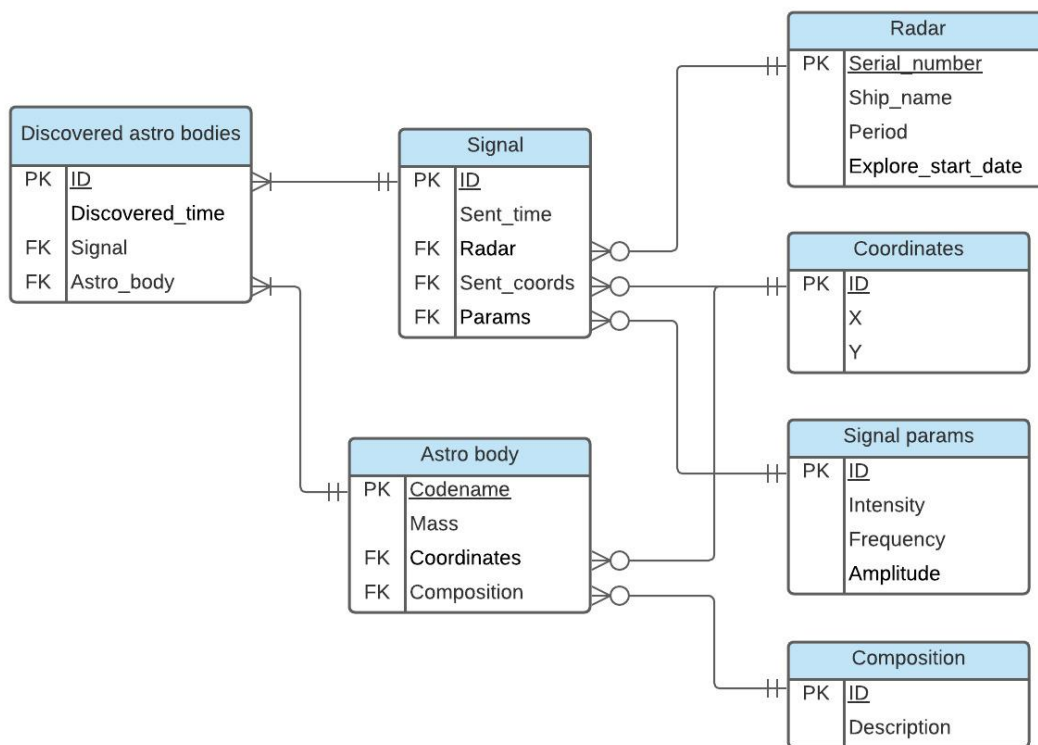
- ID
- Описание состава

Ассоциативные сущности

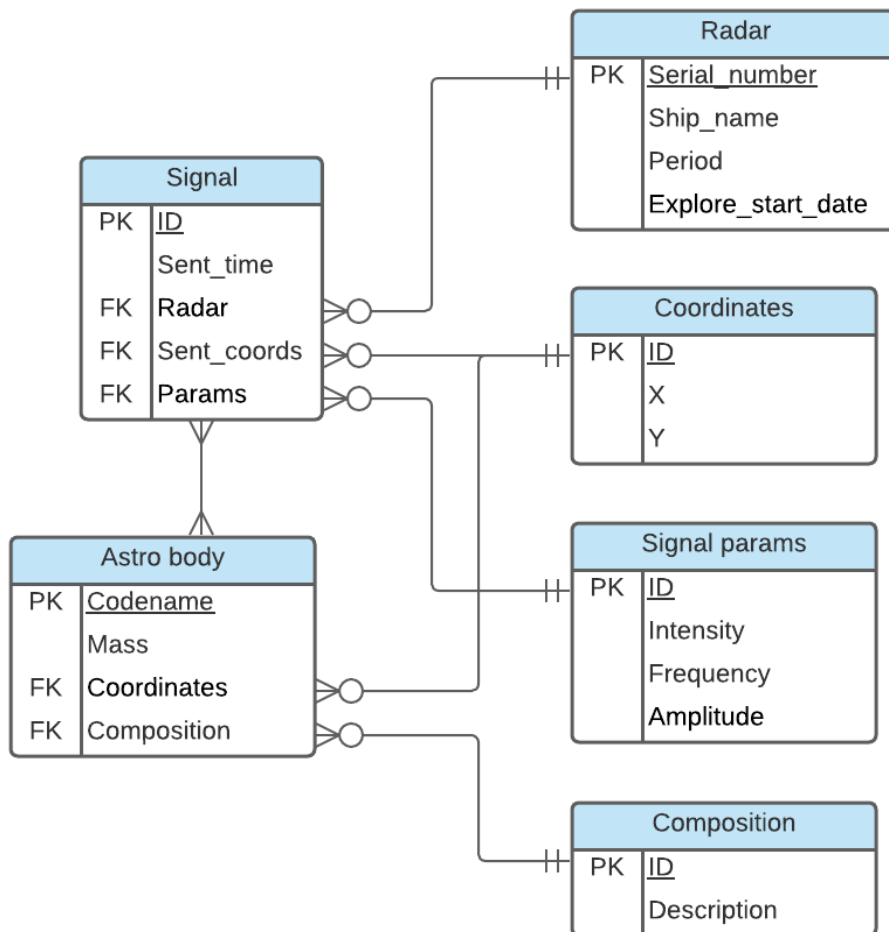
Найденные космические тела

- ID
- Время открытия
- Сигнал
- Космическое тело

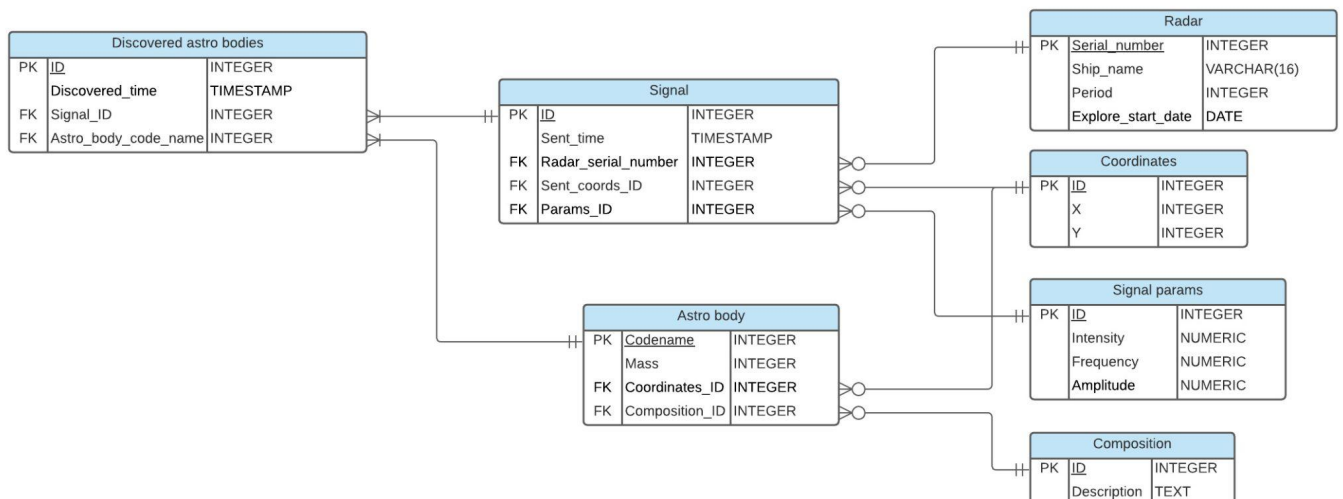
Инфологическая модель



Если убрать таблицу "Найденные космические тела", то получится следующая модель:



Даталогическая модель



Бизнес-процессы

1. Радар отправляет сигнал в просторы космоса.

В таблице “Сигнал” создается новый объект, ссылающийся на объект из таблицы “Радар”, отправивший его. Также новый сигнал ссылается на существующие параметры сигнала или новые, которые создаются в таблице “параметры сигнала”.

2. Отправленный сигнал обнаруживает неоткрытую ранее планету.

В таблицу “Космические тела” добавляется новый объект - обнаруженная планета. Этот объект ссылается на конкретные параметры тела (таблица “Состав”). Если обнаруженное тело имеет новые, неизвестные ранее параметры, то в таблице “Состав” создается новый объект.

В таблицу “Обнаруженные космические тела” создается новая строка, в которой фиксируется сигнал, обнаруженное космическое тело и время, когда это произошло.

Реализация модели на SQL

Создание таблиц

```
create table radar
(
    serial_number int primary key,
    ship_name varchar(16),
    period integer,
    explore_start_date date
);

create table coordinates
(
    id serial primary key,
    x int not null,
    y int not null
);

create table signal_params
(
    id serial primary key,
    intensity numeric not null,
    frequency numeric not null,
    amplitude numeric not null
);

create table composition
(
    id serial primary key,
    description text not null
);

create table signal
(
    id serial primary key,
    sent_time timestamp not null,
    radar_serial_number int references radar (serial_number),
    sent_coords_id int references coordinates (id) not null,
    params_id int references signal_params (id) not null
);

create table astro_body
(
    code_name serial primary key,
    mass int,
    coords_id int references coordinates (id) not null,
    composition_id int references composition (id) not null
);

create table discovered_astro_bodies
(
    id serial primary key,
    discovered_time timestamp not null,
    signal_id int references signal (id),
    astro_body_code_name int references astro_body (code_name) not null
);
```

Заполнение таблиц тестовыми данными

```
insert into coordinates
values (default, 11, 22);

insert into radar
values ('166234', 'Enterprise', '12', '20.09.2021');

insert into signal_params
values (default, 16, 62, 4);

insert into composition
values (default, 'Liquid substance');

insert into signal
values (default, '19.09.2021 16:26:14', 166234, 1, 1);

insert into astro_body
values (123456, 1000, 1, 1);

insert into discovered_astro_bodies
values (default, '20.09.2021 11:40:00', 1, 123456);
```

GitHub

Код также размещен в репозитории по ссылке: [maxifon/github](https://github.com/maxifon).

Вывод

Данная лабораторная работа стала моим первым опытом в разработке модели для информационной системы и ее реализации.

Мне было непросто понять правила построения связей между таблицами и правильным их изображением на ERD-модели. Однако после многих попыток это знание мне поддалось. Также данная лабораторная работа родила много вопросов в проектировании БД, о которых раньше я даже не задумывался.