

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	6
Бизнес-процессы	7
Реализация модели на SQL	7
Создание таблиц	7
Заполнение таблиц тестовыми данными	7
Защита лабораторной работы	8
Запрос к базе данных	8
Задание для запроса	8
Реализация запроса	8
Вывод	9

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** радарам.

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). (Это позволяет избежать дубликатов одно и того же космического тела в бд космических тел).

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

Состав

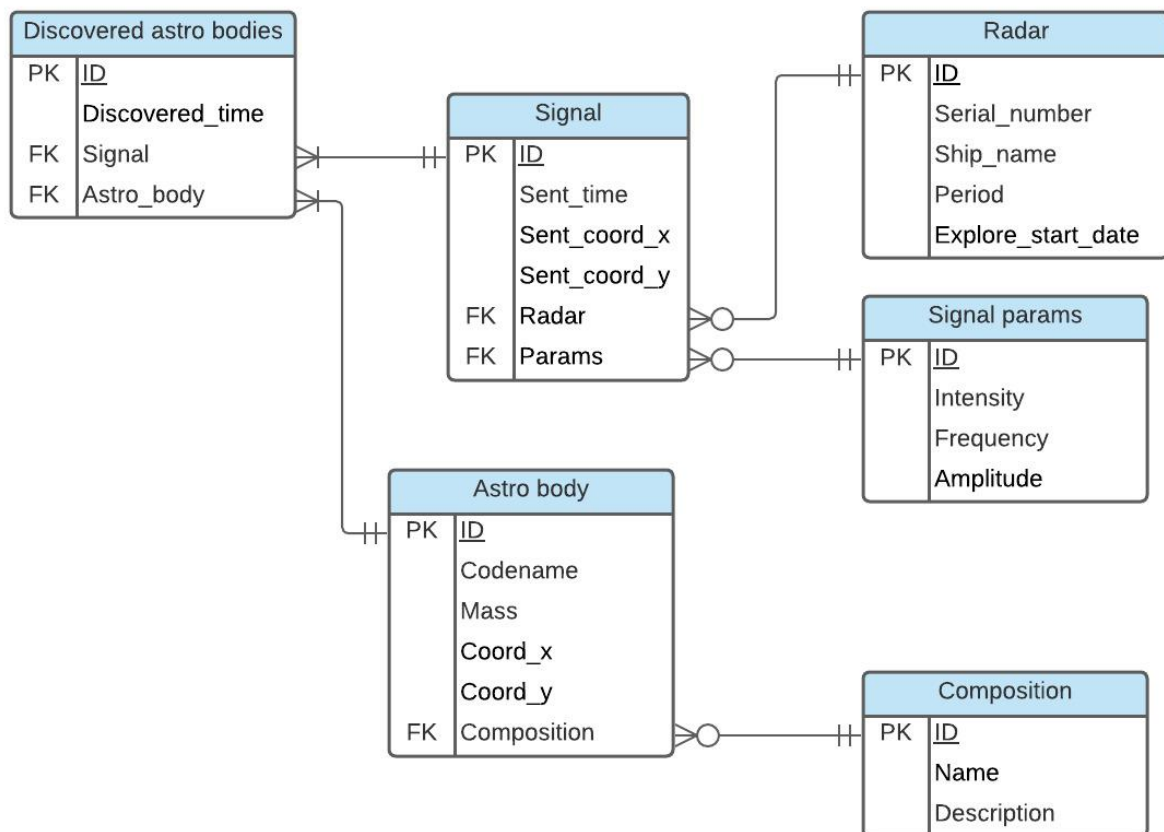
- ID
- Описание состава

Ассоциативные сущности

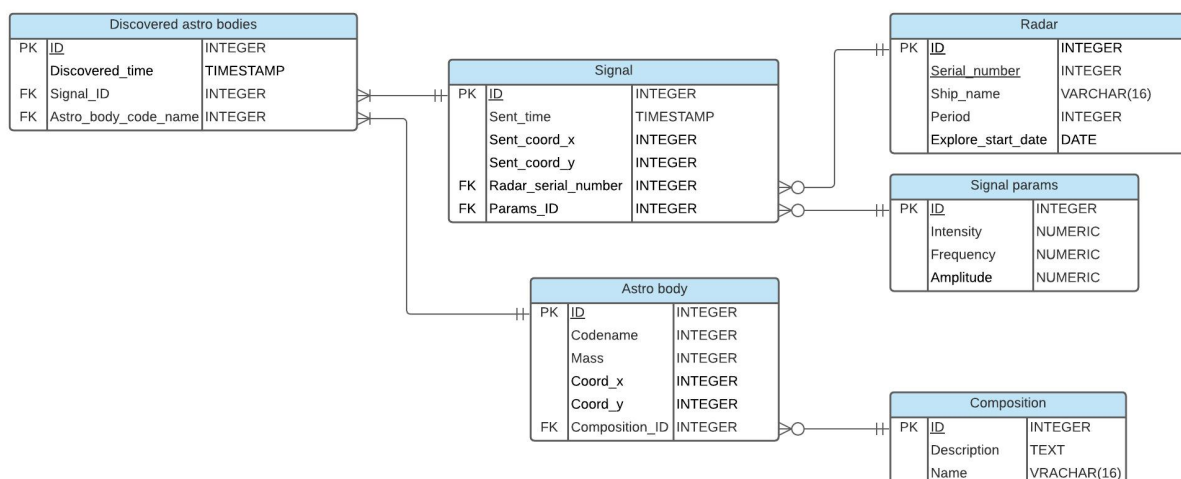
Найденные космические тела

- ID
- Время открытия
- Сигнал
- Космическое тело

Инфологическая 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

Вы можете посмотреть весь код в репозитории на [GitHub/ maxifon](https://github.com/maxifon).

Создание таблиц

Ссылка на [код](#).

Заполнение таблиц тестовыми данными

Ссылка на [код](#).

Защита лабораторной работы

Запрос к базе данных

Задание для запроса

1. Среди открытых космических тел найдите тело с наибольшей массой.
2. По этому телу найдите сигналы, которые его открыли.
3. Среди этих сигналов найдите сигнал с наименьшей амплитудой.
4. Выведите его параметры вместе с параметрами радара, который его отправил.

Реализация запроса

Ссылка на [код](#).

Или картинка:


```

select
    signal_and_params.id as signal_id,
    sent_time as signal_sent_time,
    sent_coord_x as signal_sent_coord_x,
    sent_coord_y as signal_sent_coord_y,
    intensity as params_intensity,
    frequency as params_frequency,
    amplitude as params_amplitude,
    serial_number as radar_serial_number,
    ship_name as radar_ship_name,
    period as radar_period,
    explore_start_date as radar_explore_start_date
from
(
    with signal_and_params as
    (
        select signal.id, sent_time, sent_coord_x, sent_coord_y, radar_id, intensity, frequency, amplitude
        from
        (
            select * -- opened the astro body signals
            from signal
            where
            (
                id in
                (
                    select signal_id -- opened the astro body signals IDs
                    from discovered_astro_bodies
                    where astro_body_id =
                    (
                        select id -- the most heavy astro body ID
                        from astro_body
                        where mass =
                        (
                            select max( mass )
                            from astro_body
                        )
                    )
                )
            )
        ) as signal
        join signal_params
        on signal.params_id = signal_params.id
    )
    select * -- ID of a signal with MIN amplitude
    from signal_and_params
    where amplitude =
    (
        select min(amplitude)
        from signal_and_params
    )
) as signal_and_params
join
radar on signal_and_params.radar_id = radar.id;

```

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.