Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа по Базам Данных №3
Вариант 31073

Выполнил
Пчелкин Илья Игоревич
P3106

Проверил
Вербовой А. А.

Санкт-Петербург 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Задание

Для отношений, полученных при построении предметной области из лабораторной работы №1, выполните следующие действия:

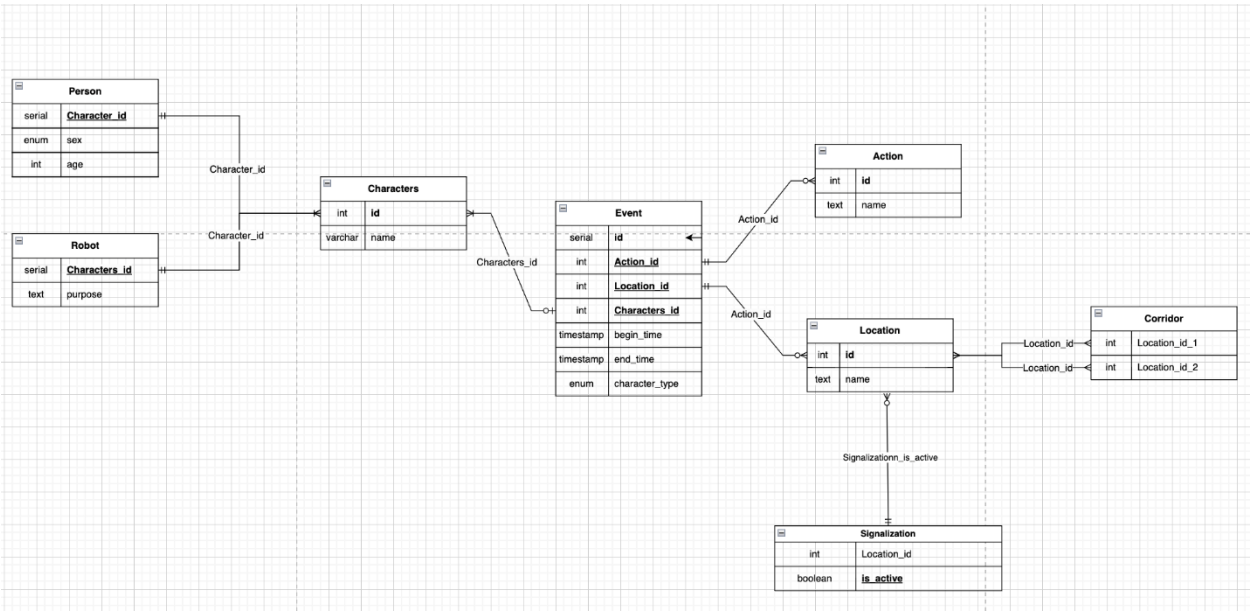
- Опишите функциональные зависимости для отношений полученной схемы (минимальное множество);
- Приведите отношения в 3NF (как минимум). Постройте схему на основеNF (как минимум).
- Опишите изменения в функциональных зависимостях, произошедшие после преобразования в 3NF (как минимум). Постройте схему на основеNF;
- Преобразуйте отношения в BCNF. Докажите, что полученные отношения представлены в BCNF. Если ваша схема находится уже в BCNF, докажите это;
- Какие денормализации будут полезны для вашей схемы? Приведите подробное описание.

Придумайте триггер и связанную с ним функцию, относящиеся к вашей предметной области, согласуйте их с преподавателем и реализуйте на языке PL/pgSQL.

Описание предметной области из из лабораторной работы №1:

Самое забавное, что если бы Чандра отключил пожарную сигнализацию или пошел курить в шлюз, никто бы не возражал. Но Чандра не любит выставлять напоказ свои маленькие человеческие слабости; теперь он вообще не отлучается от ЭАЛа...

Даталогическая модель



Функциональные зависимости

Person: Characters_id -> sex, age
Robot: Characters_id -> purpose
Characters: id -> name

Event: id -> Action_id, Location_id, Characters_id, begin_time, end_time, character_type
Action: id -> name
Location: id -> name
Signalization: Location_id -> is_active
Corridor: Location_id_1, Location_id_2 -> {∅}

Нормальные формы

1НФ:
Соответствует, потому что:

- На пересечении каждой строки и столбца — одно значение
- Каждая таблица имеет первичный ключ

2НФ:
Соответствует, потому что:

- Соответствует 1НФ
- Атрибуты, не входящие в первичный ключ, в полной функциональной зависимости от первичного ключа отношения

3НФ:
Соответствует, потому что:

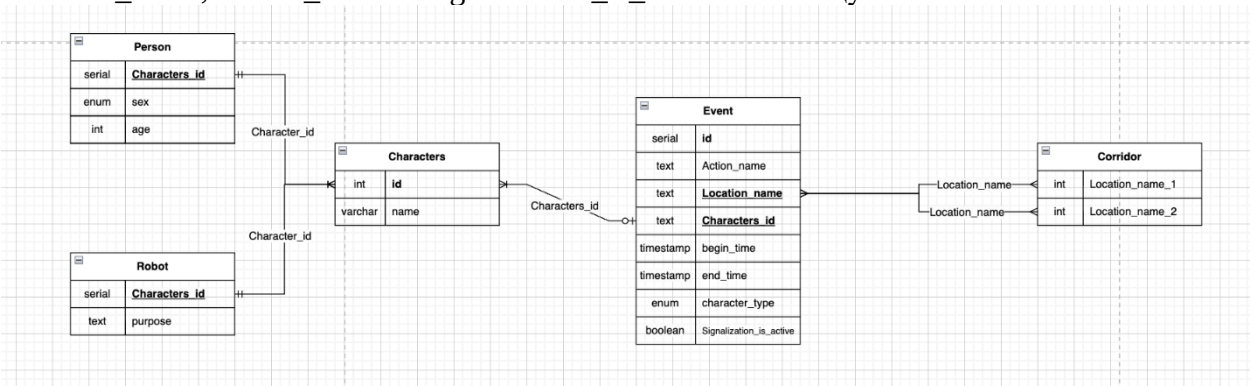
- Соответствует 2НФ
- Отсутствуют транзитивные зависимости

НФБК:
Соответствует, потому что:

- Соответствует 3НФ
- Каждый атрибут, определяющий другие атрибуты в каждой из таблиц является суперключом, т. е. в каждой таблице детерминантом является суперключ, т. к. все избыточные функциональные зависимости вынесены в отдельные таблицы.

Денормализованная модель

Для денормализации можно убрать таблицы Location, Action и Signalization и поместить Location_name, Action_name и Signalization_is_active в таблицу Event:



Реализация модели с триггерами на SQL

```
drop table if exists Person cascade;
drop table if exists Robot cascade;
drop table if exists Action cascade;
drop table if exists Location cascade;
drop table if exists Event cascade;
drop table if exists Signalization cascade;
drop table if exists Corridor cascade;
drop table if exists Characters cascade;

drop type if exists person_sex cascade;
drop type if exists character_type cascade;
create type person_sex as enum ('Male', 'Female');
create type character_type as enum ('Person', 'Robot-helper', 'Robot-
security');


create table Action
(
    id   int primary key,
    name text
);
create table Location
(
    id   int primary key,
    name text
);
create table Characters
(
    id   int primary key,
    name varchar(20)
);

create table Event
(
    id             int primary key,
    Action_id      int not null references Action (id),
    Location_id    int not null references Location (id),
    Characters_id  int not null references Characters (id),
    begin_time     timestamp,
    end_time       timestamp,
    character_type character_type
);
create table Person
(
    id  int references Characters (id),
    sex person_sex,
    age int check (age >= 0 and age <= 130)
);
create table Robot
(
    id      int references Characters (id),
    purpose text
);
create table Signalization
(
    Location_id int references Location (id),
    is_active   boolean
);
create table Corridor
(
    Location_id_1 int not null references Location (id),
```

```
    Location_id_2 int not null references Location (id),
    check (Location_id_1 != Location_id_2)
    );




insert into Location(id, name)
values (1, 'Променад');
insert into Location(id, name)
values (2, 'Столовая');
insert into Location(id, name)
values (3, 'Шлюз');

insert into Action(id, name)
values (1, 'Пылесосить');
insert into Action(id, name)
values (2, 'Кушать');
insert into Action(id, name)
values (3, 'Курить');
insert into Action(id, name)
values (4, 'Охранять');

insert into Characters(id, name)
values (1, 'Чандра');
insert into Characters(id, name)
values (2, 'Сандра');
insert into Characters(id, name)
values (3, 'ЭАЛ');
insert into Characters(id, name)
values (4, 'ПЭЛ');


drop trigger if exists check_action on Event;


create or replace function check_character_action()
returns trigger as $$
begin
   if (new.Action_id = 1 and new.character_type = 'Robot-security') then
raise exception 'Робот-охранник не может выполнять действие "Пылесосить"!';
   elsif (new.Action_id = 2 and new.character_type = 'Robot-security') then
raise exception 'Робот-охранник не может выполнять действие "Кушать"!';
   elsif (new.Action_id = 2 and new.character_type = 'Robot-helper') then
raise exception 'Робот-помощник не может выполнять действие "Кушать"!';
   elsif (new.Action_id = 3 and new.character_type = 'Robot-security') then
raise exception 'Робот-охранник не может выполнять действие "Курить"!';
   elsif (new.Action_id = 3 and new.character_type = 'Robot-helper') then
raise exception 'Робот-помощник не может выполнять действие "Курить"!';
   elsif (new.Action_id = 4 and new.character_type = 'Robot-helper') then
raise exception 'Робот-помощник не может выполнять действие "Охранять"!';
end if;
return new;
end;
$$ language plpgsql;

create trigger check_action
before insert or update on Event
for each row execute function check_character_action();

insert into Event(id, Action_id, Location_id, Characters_id, begin_time,
end_time, character_type)
values (2, 3, 3, 1, '2125-02-23 22:15:23', '2125-02-23 22:20:12', 'Person');
insert into Event(id, Action_id, Location_id, Characters_id, begin_time,
```

```
end_time, character_type)
values (1, 2, 2, 2, '2125-02-23 15:00:11', '2125-02-23 15:30:33', 'Person');
insert into Event(id, Action_id, Location_id, Characters_id, begin_time,
end_time, character_type)
values (3, 1, 1, 3, '2125-02-23 18:00:00', '2125-02-23 18:10:00', 'Robot-
helper');
insert into Event(id, Action_id, Location_id, Characters_id, begin_time,
end_time, character_type)
values (4, 4, 1, 4, '2120-12-01 18:00:00', NULL, 'Robot-security');




insert into Person(id, sex, age)
values (1, 'Male', 30);
insert into Person(id, sex, age)
values (2, 'Female', 25);

insert into Robot(id, purpose)
values (3, 'Робот-помощник');
insert into Robot(id, purpose)
values (4, 'Робот-охранник');

insert into Signalization(Location_id, is_active)
values (1, FALSE);
insert into Signalization(Location_id, is_active)
values (2, FALSE);
insert into Signalization(Location_id, is_active)
values (3, TRUE);

insert into Corridor(Location_id_1, Location_id_2)
values (1, 2);
insert into Corridor(Location_id_1, Location_id_2)
values (1, 3);
```

Вывод

При выполнении данной лабораторной работы я узнал про нормальные формы бд, триггеры, функциональные зависимости и денормализацию.