

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: Базы Данных

Лабораторная работа №4

Выполнил:
Серебренникова В. В.

Группа:
Р33202

Проверил:
Нечкасова О. А.

Санкт-Петербург
2023

Оглавление

Текст задания.....	3
Описание предметной области	4
Список сущностей и их классификация	4
Инфологическая модель	5
Даталогическая модель	6
Реализация даталогической модели на SQL	7
Выводы.....	18

Текст задания

Для выполнения лабораторной работы №4 необходимо:

- Реализовать разработанную в рамках лабораторной работы №3 даталогическую модель в реляционной СУБД PostgreSQL.
- Заполнить созданные таблицы данными.
- Обеспечить целостность данных при помощи средств языка DDL.

В рамках лабораторной работы должны быть разработаны скрипты для создания/удаления требуемых объектов базы данных, заполнения/удаления содержимого созданных таблиц.

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

- Титульный лист.
- Текст задания.
- Описание предметной области.
- DDL-скрипты, часть DML-скриптов.
- Выводы по работе.

Описание предметной области

Genshin Impact - компьютерная игра в жанре action-adventure от третьего лица. В игре присутствуют элементы РПГ и открытый мир. Персонажи и то, как с ними работать, какое давать им оружие и артефакты - основной интерес игроков Genshin Impact, потому что игровой процесс целиком зависит от персонажей, которыми обладает игрок, и от того, как он их развивает, и по этой причине база данных, которую я бы хотела создать на предмете “Базы Данных”, сосредоточена вокруг персонажей.

Центральное место в базе данных займут персонажи и их снаряжение и характеристики. Персонажи смогут сражаться со врагами при помощи специального бизнес-процесса - сражения.

Персонажи

Персонажи будут содержаться в стержневой сущности “Персонажи”, у которой есть характеристическая сущность “Характеристики персонажа”.

Враги

Для хранения врагов есть характеристическая сущность “Список врагов”, выступающая в роли энциклопедии по всем существующим врагам. Для перечисления врагов, в данный момент существующих в мире игрока, создана сущность “Враги”, ссылающаяся на список врагов и содержащая значение здоровья данного врага.

Снаряжение

Существуют стержневые сущности “Артефакты” и “Оружие”, содержащие информацию о типах и видах артефактов и оружия. Характеристическая сущность “Снаряжение” связывает персонажа и все предметы, которыми он пользуется (одно оружие и от 0 до 5 артефактов разных видов).

Материалы

Существует характеристическая сущность “Материалы”, описывающая существующие в игре материалы. С помощью материалов можно повышать уровень персонажей (связь между материалами и персонажами указана в ассоциативной сущности “возвышение”). Материалы добываются при уничтожении врагов (связь между врагами и материалами указана в ассоциативной сущности “Предметы, падающие со врага”). Для учёта того, какие предметы находятся в инвентаре игрока, существует сущность “Инвентарь”, содержащая записи обо всех добавленных в инвентарь материалах по их айди.

Сражения

Для реализации процесса сражений добавляются ещё две сущности - ассоциативная “Сражения”, в которой содержатся сами сражения, и связанная с ней характеристическая “Ход сражения”, в которой описывается ход сражения.

Список выделенных ограничений:

1. CONSTRAINT ch_check для сущности “Персонажи” проверяет следующее:
 - a. Значения характеристики ch_element должны быть равны одному из следующих: ‘anemo’, ‘geo’, ‘electro’, ‘dendro’, ‘hydro’, ‘pyro’, ‘cryo’.
 - b. Значения характеристики weapon_type должны быть равны одному из следующих: ‘bow’, ‘claymore’, ‘polearm’, ‘sword’, ‘catalyst’.
 - c. Значения характеристики rarity должно быть равно одному из следующих: 4, 5.

2. CONSTRAINT ch_ch_check для сущности “Характеристики персонажей” проверяет следующее:
 - a. Значения характеристики ch_rank должны быть равны одному из следующих: 1, 2, 3, 4, 5, 6.
 - b. Значения характеристики target должны быть равны одному из следующих: 0, 579100, 854125, 1195925, 1611875, 3423125.
 - c. Значения характеристики status должны быть равны одному из следующих: ‘alive’, ‘defeated’.
 - d. Значение характеристики energy должно быть между 0 и 110 или равно им.
 - e. Значение характеристики hp должно быть меньше или равно значению характеристики max_hp.
3. CONSTRAINT en_list_check для сущности “Список врагов” проверяет следующее:
 - a. Значения характеристики en_element должны быть равны одному из следующих: ‘anemo’, ‘geo’, ‘electro’, ‘dendro’, ‘hydro’, ‘pyro’, ‘cryo’, ‘base’.
 - b. Значения характеристики en_class должны быть равны одному из следующих: ‘common’, ‘elite’, ‘normal boss’, ‘weekly boss’.
4. CONSTRAINT wear_check для сущности “Оружие” проверяет следующее:
 - a. Значения характеристики weapon_type должны быть равны одному из следующих: ‘bow’, ‘claymore’, ‘polearm’, ‘sword’, ‘catalyst’.
 - b. Значения характеристики rarity должны быть равны одному из следующих: 1, 2, 3, 4, 5.
5. CONSTRAINT art_check для сущности “Артефакты” проверяет следующее:
 - a. Значения характеристики art_type должны быть равны одному из следующих: ‘flower of life’, ‘plume of death’, ‘sands of eon’, ‘goblet of eonothem’, ‘circlet of logos’.
 - b. Значения характеристики rarity должны быть равны одному из следующих: 1, 2, 3, 4, 5.

DDL Скрипты

DDL – Data Definition Language, язык определения данных, используемый в SQL для создания, изменения и удаления таблиц.

Основные команды языка:

- CREATE
- ALTER
- DROP

При создании базы данных мне пригодилась только команда CREATE.

Для удаления объектов базы данных я пользовалась командой DROP.

Примеры использования:

1. Создание базы данных

```
CREATE DATABASE "LAB4"
WITH
OWNER = postgres
ENCODING = 'UTF8'
LC_COLLATE = 'Russian_Russia.1251'
LC_CTYPE = 'Russian_Russia.1251'
TABLESPACE = pg_default
CONNECTION LIMIT = -1
IS_TEMPLATE = False;
```

2. Создание таблицы “Персонажи”

```
CREATE TABLE CHARACTERS (
    id serial PRIMARY KEY,
    name text NOT NULL,
    ch_element text NOT NULL,
    rarity int NOT NULL,
    weapon_type text NOT NULL,
    constellation text NOT NULL,
```

```

        birthday text NOT NULL
CONSTRAINT ch_check CHECK (
(ch_element = 'anemo' OR
ch_element = 'geo' OR
ch_element = 'electro' OR
ch_element = 'dendro' OR
ch_element = 'hydro' OR
ch_element = 'pyro' OR
ch_element = 'cryo')
        AND
(weapon_type = 'bow' OR
        weapon_type = 'sword' OR
        weapon_type = 'catalyst' OR
        weapon_type = 'polearm' OR
        weapon_type = 'claymore')
        AND
(rarity = 4 or
        rarity = 5
)
)
);

```

3. Создание таблицы “Характеристики персонажей”

```

CREATE TABLE CH_CHARACTERISTICS(
        id int references CHARACTERS ON DELETE CASCADE,
        ch_rank int NOT NULL,
        experience int NOT NULL,
        target int NOT NULL,
        hp int NOT NULL,
        max_hp int NOT NULL,
        atk int NOT NULL,

```

```

        energy int NOT NULL,
        status text NOT NULL
CONSTRAINT ch_ch_check CHECK (
(ch_rank = 1 OR
ch_rank = 2 OR
ch_rank = 3 OR
ch_rank = 4 OR
ch_rank = 5 OR
ch_rank = 6)
AND
(target = 579100 OR
target = 854125 OR
target = 1195925 OR
target = 1611875 OR
target = 3423125 OR
target = 0)
AND
(status = 'alive' OR
status = 'defeated')
AND
(energy >= 0 OR
energy <=110)
AND
(hp <= max_hp)
)
);

```

4. Создание таблицы “Оружие”

```

CREATE TABLE WEAPONS (
    id serial PRIMARY KEY,
    name text NOT NULL,
    weapon_type text NOT NULL,
    rarity int NOT NULL

```



```

CONSTRAINT weap_check CHECK (
(weapon_type = 'bow' OR
    weapon_type = 'sword' OR
    weapon_type = 'catalyst' OR
    weapon_type = 'polearm' OR
    weapon_type = 'claymore')
AND
(rarity = 1 or
    rarity = 2 or
    rarity = 3 or
    rarity = 4 or
    rarity = 5)
)
);

```

5. Создание таблицы “Артефакты”

```

CREATE TABLE ARTIFACTS (
    id serial PRIMARY KEY,
    name text NOT NULL,
    art_type text NOT NULL,
    rarity int NOT NULL
CONSTRAINT art_check CHECK (
(art_type = 'flower of life' OR
    art_type = 'plume of death' OR
    art_type = 'sands of eon' OR
    art_type = 'goblet of eonothem' OR
    art_type = 'circlet of logos')
AND
(rarity = 1 or
    rarity = 2 or
    rarity = 3 or
    rarity = 4 or
    rarity = 5)
)

```

);

6. Создание таблицы “Снаряжение”

```
CREATE TABLE EQUIPMENT (  
    character_id int references CHARACTERS ON DELETE CASCADE NOT NULL PRIMARY KEY,  
    weapon_id int references WEAPONS ON DELETE SET NULL,  
    flower_id int references ARTIFACTS ON DELETE SET NULL,  
    plume_id int references ARTIFACTS ON DELETE SET NULL,  
    sands_id int references ARTIFACTS ON DELETE SET NULL,  
    goblet_id int references ARTIFACTS ON DELETE SET NULL,  
    circlet_id int references ARTIFACTS ON DELETE SET NULL  
);
```

7. Создание таблицы “Список врагов”

```
CREATE TABLE EN_LIST (  
    id serial PRIMARY KEY,  
    name text NOT NULL,  
    en_class text NOT NULL,  
    en_element text NOT NULL,  
    experience int NOT NULL,  
    max_hp int NOT NULL,  
    atk int NOT NULL  
CONSTRAINT en_list_check CHECK (  
    (en_element = 'anemo' OR  
    en_element = 'geo' OR  
    en_element = 'electro' OR  
    en_element = 'dendro' OR  
    en_element = 'hydro' OR  
    en_element = 'pyro' OR  
    en_element = 'cryo' OR  
    en_element = 'base')  
    AND  
    (en_class = 'common' OR  
    en_class = 'elite' OR
```

```
        en_class = 'normal boss' OR  
        en_class = 'weekly boss')  
    )  
);
```

8. Создание таблицы “Враги”

```
CREATE TABLE ENEMIES(  
    id bigserial PRIMARY KEY,  
    en_id int references EN_LIST ON DELETE CASCADE,  
    hp int NOT NULL  
);
```

9. Создание таблицы “Материалы”

```
CREATE TABLE MATERIALS (  
    id serial PRIMARY KEY,  
    name text  
);
```

10. Создание таблицы “Инвентарь”

```
CREATE TABLE INVENTORY (  
    id bigserial PRIMARY KEY,  
    material_id int REFERENCES MATERIALS ON DELETE NO ACTION NOT NULL  
);
```

11. Создание таблицы “Возвышение”

```
CREATE TABLE ASCENSION (  
    id serial PRIMARY KEY,  
    character_id int references CHARACTERS ON DELETE CASCADE NOT NULL,  
    item_id int references MATERIALS ON DELETE CASCADE NOT NULL  
);
```

12. Создание таблицы “Предметы, получаемые со врагов”

```
CREATE TABLE LOOT (  
    id serial PRIMARY KEY,
```

```
    enemy_id int references EN_LIST ON DELETE CASCADE NOT NULL,  
    item_id int references MATERIALS ON DELETE CASCADE NOT NULL  
);
```

13. Создание таблицы “Сражения”

```
CREATE TABLE FIGHTS (  
    id bigserial PRIMARY KEY,  
    character_id int references CHARACTERS ON DELETE CASCADE,  
    enemy_id int references ENEMIES ON DELETE NO ACTION,  
    fight_time timestampz NOT NULL  
);
```

14. Создание таблицы “Детали сражения”

```
CREATE TABLE FIGHT_RECORDINGS (  
    id bigserial PRIMARY KEY,  
    fight_id bigint references FIGHTS(id) ON DELETE CASCADE,  
    character_hp int NOT NULL,  
    character_dmg int NOT NULL,  
    enemy_hp int NOT NULL,  
    enemy_dmg int NOT NULL  
);
```

15. Удаление объектов базы данных

1. DROP TABLE CHARACTERS CASCADE;
2. DROP TABLE CH_CHARACTERISTICS;
3. DROP TABLE EN_LIST CASCADE;
4. DROP TABLE ENEMIES CASCADE;
5. DROP TABLE WEAPONS CASCADE;
6. DROP TABLE ARTIFACTS CASCADE;
7. DROP TABLE DROP TABLE EQUIPMENT;
8. DROP TABLE MATERIALS CASCADE;
9. DROP TABLE ASCENSION;
10. DROP TABLE LOOT;
11. DROP TABLE INVENTORY;
12. DROP TABLE FIGHTS CASCADE;
13. DROP TABLE FIGHT_RECORDINGS;

DML Скрипты

DML – Data Manipulation Language, язык манипуляции данными, используемый в SQL для создания, изменения и удаления содержимого таблиц и взаимодействия с ним.

Основные команды языка:

- SELECT – выборка данных
- INSERT – вставка новых данных
- UPDATE – обновление данных
- DELETE – удаление данных

При создании базы данных мне пригодилась только команда INSERT. Для удаления данных я пользовалась командами DELETE и TRUNCATE.

Примеры использования:

1. Заполнение данными таблицы “Персонажи”

```
INSERT INTO CHARACTERS (name, ch_element, rarity, weapon_type, constellation, birthday)
VALUES
```

```
('Albedo', 'geo', 5, 'sword', 'princeps cretaceus', 'september 13th'),
('Amber', 'pyro', 4, 'bow', 'lepus', 'august 10th'),
('Arataki Itto', 'geo', 5, 'claymore', 'taurus iracundus', 'june 1st'),
('Barbara', 'hydro', 4, 'catalyst', 'crater', 'july 5th'),
('Beidou', 'electro', 4, 'claymore', 'victor mare', 'february 14th'),
('Bennett', 'pyro', 4, 'sword', 'rota calamitas', 'february 29th'),
('Candace', 'hydro', 4, 'polearm', 'sagitta scutum', 'may 3rd'),
('Charlotte', 'cryo', 4, 'catalyst', 'hualina veritas', 'april 10th'),
('Chongyun', 'cryo', 4, 'claymore', 'nubis caesor', 'september 7th'),
('Collei', 'dendro', 4, 'bow', 'leptailurus cervarius', 'may 8th'),
('Diona', 'cryo', 4, 'bow', 'feles', 'january 18th'),
('Dory', 'electro', 4, 'claymore', 'magicae lucerna', 'december 21st'),
('Faruzan', 'anemo', 4, 'bow', 'flosculi implexi', 'august 20th'),
('Fishl', 'electro', 4, 'bow', 'corvus', 'may 27th'),
('Freminet', 'cryo', 4, 'claymore', 'automaton', 'september 24th'),
('Kaeya', 'cryo', 4, 'sword', 'pavo ocellus', 'november 30th'),
('Kaveh', 'dendro', 4, 'claymore', 'paradisea', 'july 9th'),
('Keqing', 'electro', 5, 'sword', 'trulla cementarii', 'november 20th'),
```

('Kirara', 'dendro', 4, 'sword', 'arcella', 'january 22nd'),
 ('Kujou Sara', 'electro', 4, 'bow', 'flabellum', 'july 14th'),
 ('Kuki Shinobu', 'electro', 4, 'sword', 'tribulatio demptio', 'july 27th'),
 ('Layla', 'cryo', 4, 'sword', 'luscinia', 'december 19th'),
 ('Lisa', 'electro', 4, 'catalyst', 'tempus fugit', 'june 9th'),
 ('Lynette', 'anemo', 4, 'sword', 'felis alba', 'february 2nd'),
 ('Mika', 'cryo', 4, 'polearm', 'palumbus', 'august 11th'),
 ('Mona', 'hydro', 5, 'catalyst', 'astrolabos', 'august 31st'),
 ('Noelle', 'geo', 4, 'claymore', 'parma cordis', 'march 21st'),
 ('Ningguang', 'geo', 4, 'catalyst', 'opus aequilibrium', 'august 26th'),
 ('Qiqi', 'cryo', 5, 'sword', 'pristina nola', 'march 3rd'),
 ('Razor', 'electro', 4, 'claymore', 'lupus minor', 'september 9th'),
 ('Kokomi', 'hydro', 5, 'catalyst', 'dracaena somnolenta', 'february 22nd'),
 ('Sayu', 'anemo', 4, 'claymore', 'nyctereutes minor', 'october 19th'),
 ('Shenhe', 'cryo', 5, 'polearm', 'crista doloris', 'march 10th'),
 ('Shikanoin Heizou', 'anemo', 4, 'catalyst', 'cervus minor', 'july 24th'),
 ('Sucrose', 'anemo', 4, 'catalyst', 'ampulla', 'november 26th'),
 ('Thoma', 'pyro', 4, 'polearm', 'rubeum scutum', 'january 9th'),
 ('Wriothesley', 'cryo', 5, 'catalyst', 'cerberus', 'november 23rd'),
 ('Xiangling', 'pyro', 4, 'polearm', 'trulla', 'november 2nd'),
 ('Xingqiu', 'hydro', 4, 'sword', 'fabulae textile', 'october 9th'),
 ('Xinyan', 'pyro', 4, 'claymore', 'fila ignium', 'october 16th'),
 ('Yanfei', 'pyro', 4, 'catalyst', 'bestia iustitia', 'july 28th'),
 ('Yaoyao', 'dendro', 4, 'polearm', 'osmanthus', 'march 6th'),
 ('Yelan', 'hydro', 5, 'bow', 'umbrabilis orchis', 'april 20th'),
 ('Yun Jin', 'geo', 4, 'polearm', 'opera grandis', 'may 21st'),
 ('Zhongli', 'geo', 5, 'polearm', 'lapis dei', 'december 31st');

2. Заполнение данными таблицы “Характеристики персонажей”

```

INSERT INTO CH_CHARACTERISTICS(id, ch_rank, experience,
    target, hp, max_hp, atk,
    energy, status)
  
```

VALUES

(1, 6, 0, 0, 13225, 13225, 251, 0, 'alive'),
(2, 3, 11325, 1195925, 6223, 6223, 146, 0, 'alive'),
(3, 6, 0, 0, 12858, 12858, 227, 0, 'alive'),
(4, 3, 4556, 1195925, 6448, 6448, 104, 0, 'alive'),
(5, 6, 0, 0, 13049, 13049, 225, 0, 'alive'),
(6, 1, 77999, 579100, 5162, 5162, 79, 0, 'alive'),
(7, 2, 66551, 854125, 5766, 5766, 112, 0, 'alive'),
(8, 1, 2215, 579100, 4483, 4483, 72, 0, 'alive'),
(9, 4, 2, 1611875, 8484, 8484, 172, 0, 'alive'),
(10, 3, 6261, 1195925, 6448, 6448, 131, 0, 'alive'),
(11, 3, 13314, 1195925, 6304, 6304, 139, 0, 'alive'),
(12, 2, 31455, 854125, 6573, 6573, 118, 0, 'alive'),
(13, 1, 223, 579100, 3985, 3985, 81, 0, 'alive'),
(14, 2, 24663, 854125, 4872, 4872, 129, 0, 'alive'),
(15, 1, 2154, 579100, 5027, 5027, 106, 0, 'alive'),
(16, 6, 0, 0, 11636, 11636, 223, 0, 'alive'),
(17, 5, 454, 3423125, 10601, 10601, 207, 0, 'alive'),
(18, 2, 545, 854125, 6775, 6775, 166, 0, 'alive'),
(19, 1, 4564, 579100, 5072, 5072, 92, 0, 'alive'),
(20, 5, 2121, 3423125, 8481, 8481, 173, 0, 'alive'),
(21, 3, 45123, 1195925, 8095, 8095, 139, 0, 'alive'),
(22, 2, 145151, 854125, 5881, 5881, 114, 0, 'alive'),
(23, 4, 62331, 1611875, 7392, 7392, 178, 0, 'alive'),
(24, 1, 1513, 579100, 5162, 5162, 96, 0, 'alive'),
(25, 1, 1311, 579100, 5208, 5208, 92, 0, 'alive'),
(26, 1, 5656, 579100, 4184, 4184, 115, 0, 'alive'),
(27, 3, 64312, 1195925, 7952, 7952, 125, 0, 'alive'),
(28, 4, 2213, 1611875, 7560, 7560, 164, 0, 'alive'),
(29, 5, 131314, 3423125, 10912, 10912, 253, 0, 'alive'),
(30, 2, 6464, 854125, 6342, 6342, 123, 0, 'alive'),
(31, 6, 5656, 0, 13470, 13470, 234, 0, 'alive'),

(32, 3, 41655, 1195925, 7809, 7809, 160, 0, 'alive'),
(33, 6, 0, 0, 12992, 12992, 303, 0, 'alive'),
(34, 4, 1546, 1611875, 8232, 8232, 173, 0, 'alive'),
(35, 3, 54456, 1195925, 6089, 6089, 111, 0, 'alive'),
(36, 5, 64546, 3423125, 9155, 9155, 178, 0, 'alive'),
(37, 1, 14646, 579100, 5464, 5464, 125, 0, 'alive'),
(38, 5, 161464, 3423125, 9637, 9637, 199, 0, 'alive'),
(39, 4, 16446, 1611875, 7896, 7896, 155, 0, 'alive'),
(40, 2, 55646, 854125, 5939, 5939, 131, 0, 'alive'),
(41, 2, 64642, 854125, 4958, 4958, 127, 0, 'alive'),
(42, 2, 64146, 854125, 6515, 6515, 112, 0, 'alive'),
(43, 6, 0, 0, 14450, 14450, 243, 0, 'alive'),
(44, 2, 1164, 854125, 5650, 5650, 101, 0, 'alive'),
(45, 6, 0, 0, 14695, 14695, 251, 0, 'alive');

3. Удаление всех данных из таблицы (эквивалент - DELETE FROM [название таблицы];)
 - a. TRUNCATE TABLE CHARACTERS CASCADE;
 - b. TRUNCATE TABLE CH_CHARACTERISTICS;
4. Удаление конкретных данных из таблицы (например, по ID)
 - a. DELETE FROM CH_CHARACTERISTICS WHERE id = 1;
 - b. DELETE FROM CHARACTERS WHERE name = 'Dory';

Выводы

По результатам лабораторной работы я создала и заполнила данными базу данных по компьютерной игре Genshin Impact. Я освоила DDL и DML скрипты для создания, удаления и манипуляции с данными, усовершенствовала свои навыки в создании ограничений целостности, изучила систему управления базами данных PostgreSQL.