

Факультет информационных технологий и компьютерных систем
Кафедра «Прикладная математика и фундаментальная информатика»

Тема: Вставка, удаление и обновление данных. Работа с массивами и типами json

ОМСК 2024

Задание. В прикладной области «Автостоянка» выполнить следующие задания:

- заполнить данными таблицы БД;
- проверить выполнение всех определённых ограничений целостности;
- добавить таблицу со столбцом, содержащим массив значений;
- добавить таблицу со столбцом, содержащим значения в формате *JSON*.

Решение.

База данных была заполнена значениями при помощи функции *INSERT* языка *SQL*. Пример кода для вставки значений в таблицу *tariffs*:

```
insert into tariffs (tariff_id, tariff_price) values  
  (1, 400),  
  (2, 600),  
  (3, 800);
```

Таблицы, получившиеся в результате заполнения базы данных, представлены на Рисунках 1-7.

car_number	car_name
E623PP55rus	BMW 316
C858BH55rus	Audi A4
T022YM55rus	BMW 116
B491PY55rus	Audi Q3
E306MX55rus	Volkswagen Polo
P699TY55rus	BMW 318
0928MX55rus	SEAT Ibiza
K350K055rus	Volkswagen Golf
T132TB55rus	Hyundai i10
T058YE55rus	Opel Corsa
(10 rows)	

Рисунок 1 - Таблица *cars*

client_id	client_name
1	Прохоров Карл Юрьевич
2	Гурьев Парамон Митрофанович
3	Наумов Геннадий Антонович
4	Филиппова Раиса Арсеньевна
5	Кузнецова Светлана Демидовна
6	Бобров Семен Якунович
7	Константинова Ярослава Ильяновна
8	Афанасьева Дионисия Протасьевна
9	Соболев Георгий Артёмович
10	Данилова Татьяна Александровна

(10 rows)

Рисунок 2 - Таблица *clients*

contract_id	client_id	tariff_id	start_date	end_date	parking_space_id	entry_permit
1	1	1	2024-09-14	2024-12-14	1	t
2	2	1	2024-09-14	2024-12-14	2	t
3	3	1	2024-09-14	2024-12-14	3	t
4	4	1	2024-09-16	2024-12-16	4	t
5	5	1	2024-09-17	2024-12-17	5	t
6	6	1	2024-09-18	2024-12-18	6	t
7	7	1	2024-09-19	2024-12-19	7	t
8	8	1	2024-09-19	2024-12-19	8	t
9	9	1	2024-09-28	2024-12-28	9	t
10	10	1	2024-09-29	2024-12-29	10	t

Рисунок 3 - Таблица *contracts*

parking_space_id	parking_space_area
1	13
2	13
3	13
4	13
5	13
6	13
7	13
8	13
9	13
10	13
11	13
12	13
13	13
14	13
15	13
16	28
17	28
18	28
19	28
20	28
21	28
22	28
23	28
24	28
25	28
26	28
27	28
28	28
29	28
30	28

(30 rows)

Рисунок 4 - Таблица *parking_spaces*

contract_id	passage_id	passage_date	passage_type	car_number
1	1	2024-09-14	norm	C858BH55rus
2	2	2024-09-14	norm	P699TY55rus
1	3	2024-09-14	norm	C858BH55rus
3	4	2024-09-14	norm	B491PY55rus
4	5	2024-09-16	norm	E623PP55rus
5	6	2024-09-17	norm	T132TB55rus
7	7	2024-09-19	norm	T022YM55rus
6	8	2024-09-19	norm	K350K055rus
8	9	2024-09-19	norm	T022YM55rus
4	10	2024-09-19	norm	E623PP55rus
9	11	2024-09-28	norm	E306MX55rus
10	12	2024-09-29	norm	0928MX55rus
6	13	2024-09-30	norm	K350K055rus
8	14	2024-09-30	norm	T022YM55rus
2	15	2024-10-01	norm	P699TY55rus
5	16	2024-10-02	norm	T132TB55rus
4	17	2024-10-02	norm	E623PP55rus
8	18	2024-10-02	norm	T022YM55rus
4	19	2024-10-03	norm	E623PP55rus

(19 rows)

Рисунок 5 - Таблица *passages*

tariff_id	tariff_price
1	400.00
2	600.00
3	800.00

(3 rows)

Рисунок 6 - Таблица *tariffs*

contract_id	payment_id	payment_amount	payment_date
1	1	12000.00	2024-09-14
2	2	12000.00	2024-09-14
3	3	12000.00	2024-09-14
4	4	12000.00	2024-09-16
5	5	12000.00	2024-09-17
6	6	12000.00	2024-09-18
7	7	12000.00	2024-09-19
8	8	12000.00	2024-09-19
9	9	12000.00	2024-09-28
10	10	12000.00	2024-09-29

(10 rows)

Рисунок 7 - Таблица *payments*

Были проверены все ограничения целостности данных, тесты которых представлены на Рисунках 7-10.

```
ERROR: insert or update on table "contracts" violates foreign key constraint "contracts_fk1"
DETAIL: Key (client_id)=(570) is not present in table "clients".
parking=# \e
ERROR: insert or update on table "contracts" violates foreign key constraint "contracts_fk3"
DETAIL: Key (parking_space_id)=(570) is not present in table "parking_spaces".
parking=# \e
ERROR: insert or update on table "contracts" violates foreign key constraint "contracts_fk2"
DETAIL: Key (tariff_id)=(570) is not present in table "tariffs".
```

Рисунок 8 - Проверка ограничения целостности данных таблицы *contracts*

```
ERROR: insert or update on table "passages" violates foreign key constraint "passages_fk2"
DETAIL: Key (car_number)=(B8880P55rus) is not present in table "cars".
parking=# \e
ERROR: insert or update on table "passages" violates foreign key constraint "passages_fk1"
DETAIL: Key (contract_id)=(570) is not present in table "contracts".
```

Рисунок 9 - Проверка ограничений целостности данных таблицы *passages*

```
ERROR: insert or update on table "payments" violates foreign key constraint "payments_fk"
DETAIL: Key (contract_id)=(570) is not present in table "contracts".
```

Рисунок 10 - Проверка ограничений целостности данных таблицы *payments*

Была добавлена таблица *clients_cars*:

```
create table client_cars (
    client_id smallint not null,
    car_numbers varchar(15)[],
    constraint client_cars_PK primary key (client_id)
);
```

На Рисунке 11 представлено добавление строки в таблицу и результат добавления.

```
parking=# insert into client_cars (client_id, car_numbers) values
(1, '{ A777AA777rus, E444EE777rus }'::varchar(15)[])
;
INSERT 0 1
parking=# select * from client_cars;
 client_id |          car_numbers
-----+-----
          1 | {A777AA777rus,E444EE777rus}
(1 row)
```

Рисунок 11 - Вставка строки в таблицу *clients_cars*

Была добавлена таблица *client_ship*:

```
create table client_ship (
    client_id smallint not null,
    ship jsonb,
    constraint client_ship_PK primary key (client_id)
);
```

```
alter table client_ship
add constraint client_ship_FK foreign key (client_id)
references clients (client_id)
on delete cascade
on update cascade;
```

В ней находится информация о доверенных знакомых клиента. Добавление новой строки в таблицу представлено на Рисунке 12.

```
parking=# ;
 client_id | ship
-----+-----
      1 | {"kids": ["Sarah", "Ronald"], "parents": ["Cris", "Fillian"]}
(1 row)

parking=# insert into client_ship (client_id, ship) values
(1,
  '{
    "kids":
      ["Sarah", "Ronald"],
    "parents":
      ["Cris", "Fillian"]
  }'::jsonb);
```

Рисунок 12 - Вставка строки в таблицу *client_ship*