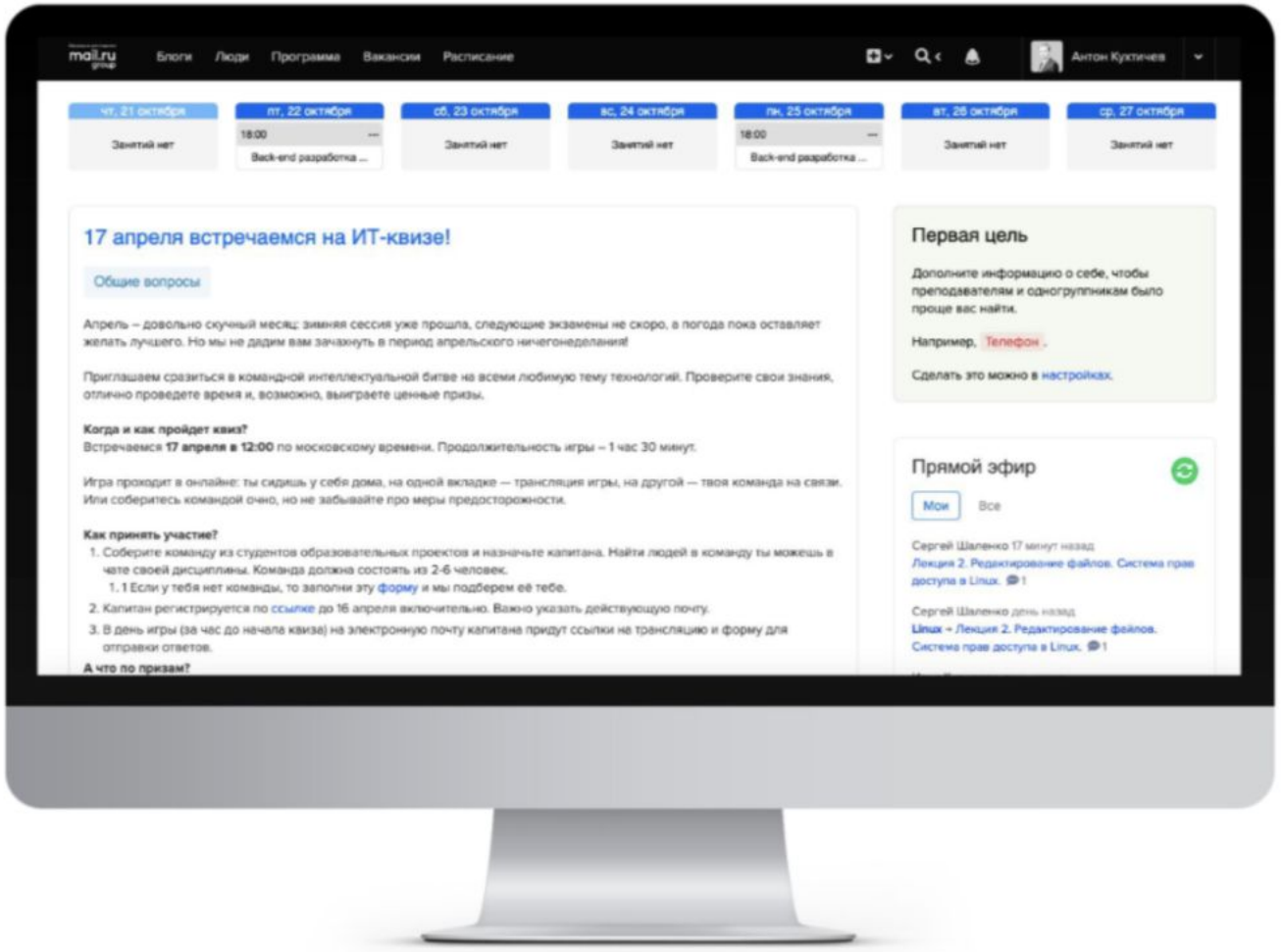
Бэкенд-разработка на Python. Лекция №4. Введение в базы данных

Алена Елизарова

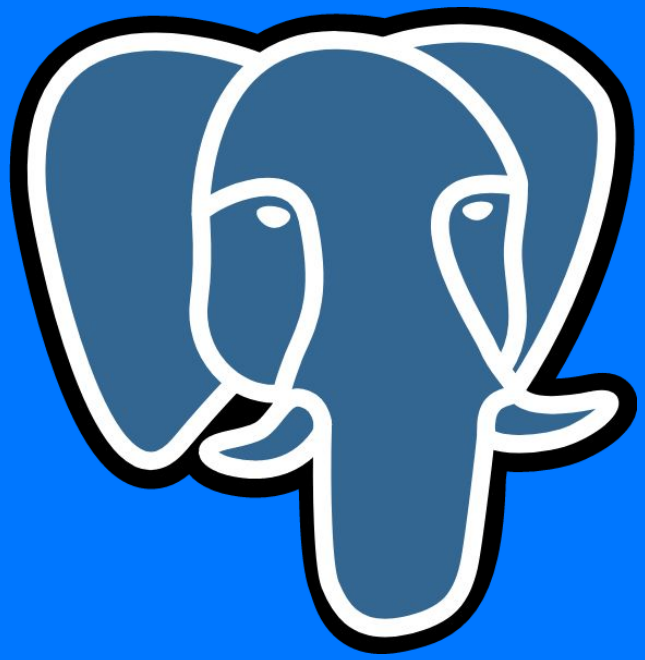
образование

Напоминание отметиться на портале



План занятия

1. БД. Определение и понятия
2. Виды БД
3. PostgreSQL
4. Язык SQL
5. Django и PostgreSQL
6. Подключение БД к проекту
7. Миграции



Базы данных

БД/СУБД

База данных — совокупность данных, хранимых в соответствии со схемой данных, манипулирование которыми выполняют в соответствии с правилами средств моделирования данных

Типы БД

Реляционные

MySQL, Oracle DB, PostgreSQL

Нереляционные

MongoDB, Cassandra, Google BigTable, Vertica

PostgreSQL

psql

Клиент psql:

- установка, запуск, создание БД и новых пользователей

PostgreSQL

```
# Установка на Ubuntu
sudo apt install postgresql

# Установка на MacOS
brew install postgresql

# Проверка подключения
sudo -u <USER_NAME> psql
```

PostgreSQL. Преимущества

- надежность и устойчивость
- кроссплатформенность;
- доступность
- расширяемость

Пользователи и БД и коробки

Пользователи

- postgres — супер-пользователь внутри Postgres, может все

Базы данных

- template1 — шаблонная база данных;
- template0 — шаблонная база данных на всякий случай;
- postgres — база данных по-умолчанию, копия template1.

Создание БД

Создать пользователя и базу:

```
postgres=# CREATE USER forum_user WITH password ‘pass’;
CREATE ROLE
postgres=# CREATE DATABASE forum_db OWNER forum_user;
CREATE DATABASE
```

Проверить подключение

```
$ psql --host=localhost --user=forum_user forum_db
Password for user forum_user: *****
```

Подключение к БД

Подключение через UNIX сокет, имя пользователя совпадает с пользователем

Linux:

```
$ psql db_name
```

Подключение через TCP сокет:

```
$ psql --host=127.0.0.1 --user=db_user db_name
```

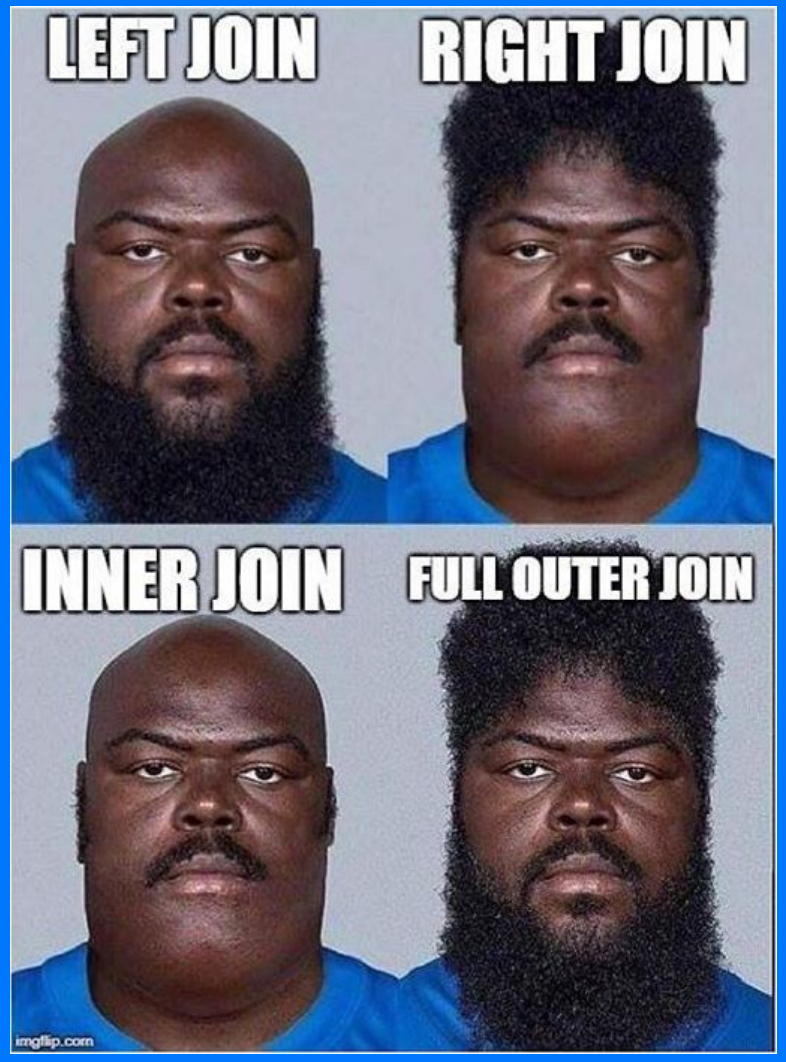
Если вы хотите подключаться к своей базе без ввода пароля:

```
postgres=# CREATE USER your_linux_user;
postgres=# GRANT ALL ON DATABASE db_name TO your_linux_user;
```

Команды psql

- `\?` — показать список команд
- `\du` — показать список пользователей с привилегиями
- `\l` — показать список баз данных
- `\c db_name2` — подключиться к другой базе данных
- `\dt` — показать список таблиц
- `\d table_name` — показать колонки таблицы
- `\x` — переключить режим вывода
- `\q` — выход из psql

Язык SQL



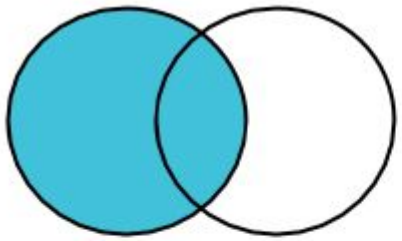
Типы данных

- smallint, integer, bigint — целое, 2/4/8 байт;
- smallserial, serial, bigserial — целое, 2/4/8 байт, автоувеличение;
- timestamp — дата и время, с точностью до микросекунд;
- text — строка произвольной длины;
- varchar — строка ограниченное длины;
- char — строка ограниченное длины, дополненная пробелами;
- uuid — UUID;
- jsonb — JSON документ;

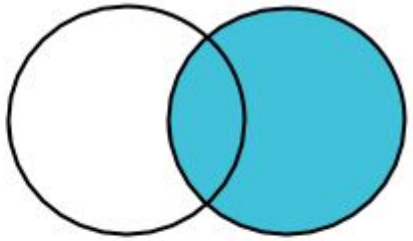
Типы операций

- SELECT — выборка данных;
- UPDATE — обновление значений столбцов;
- DROP — удаление;
- ALTER — изменение;
- INSERT — вставка;
- CREATE — создание;
- JOIN — объединение;
  - INNER JOIN (или просто JOIN);
  - LEFT (OUTER) JOIN
  - RIGHT (OUTER) JOIN
  - FULL (OUTER) JOIN
  - CROSS JOIN

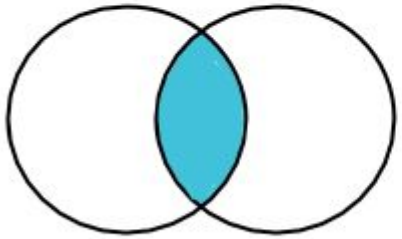
JOIN



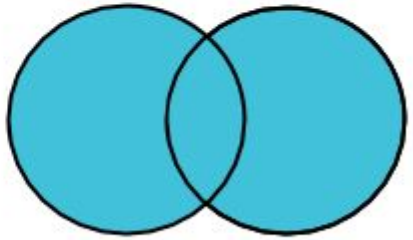
Left Join



Right Join



Inner Join



Full Outer Join

JOIN

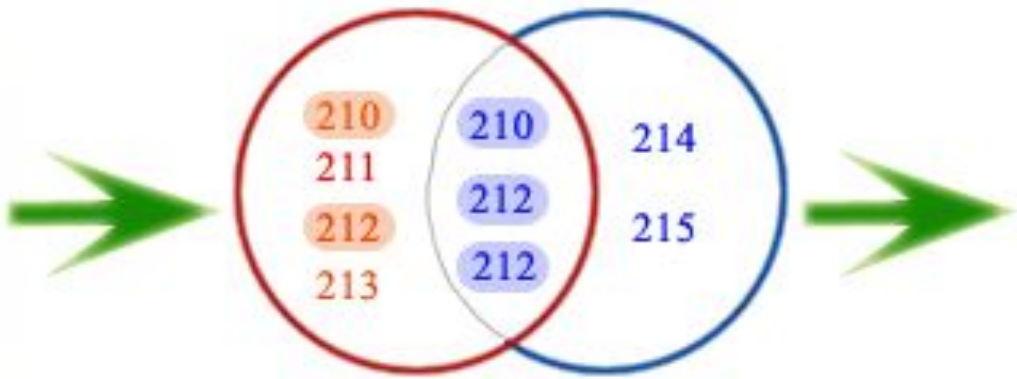
Left Join or Left outer Join

table-A

210
211
212
213

table-B

210
214
215
212
212



result

210	
211	
212	
213	
	214
	215

** all rows from left table table-A and matching rows from right table table-B and unmatched rows from right table table-B.

Создание таблиц

```
CREATE TABLE users (
    user_id SERIAL PRIMARY KEY,
    username TEXT NOT NULL UNIQUE CHECK (length(username) < 32),
    name TEXT NOT NULL CHECK (length(name) < 32)
);
```

Создание таблиц

```
CREATE TABLE posts (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    user_id INTEGER NOT NULL REFERENCES users(user_id),
    content TEXT NOT NULL CHECK (length(content) < 65536),
    created_at TIMESTAMP NOT NULL DEFAULT NOW()
);
```

Изменение и удаление таблиц

```sql
ALTER TABLE users ADD COLUMN info TEXT DEFAULT NULL;
```

```sql
DROP TABLE users;
```

Добавление данных

```
INSERT INTO users (username, name)
    VALUES ('a.elizarova', 'Alena Elizarova'),
           ('s.matveeva', 'Svetlana Matveeva');
```

```
INSERT INTO users VALUES (5, 'i.ivanov', 'Ivan Ivanov');
```

Обновление данных

```
UPDATE users SET name = 'Svetlana Ivanova'
    WHERE user_id = 2;
```

```
DELETE FROM users WHERE user_id % 5 = 0;
```

Выборка данных

```
SELECT id, content, created_at::DATE FROM posts
WHERE user_id = 3 AND id < 100500
ORDER BY created_at DESC
LIMIT 10;
```

Выборка из нескольких таблиц

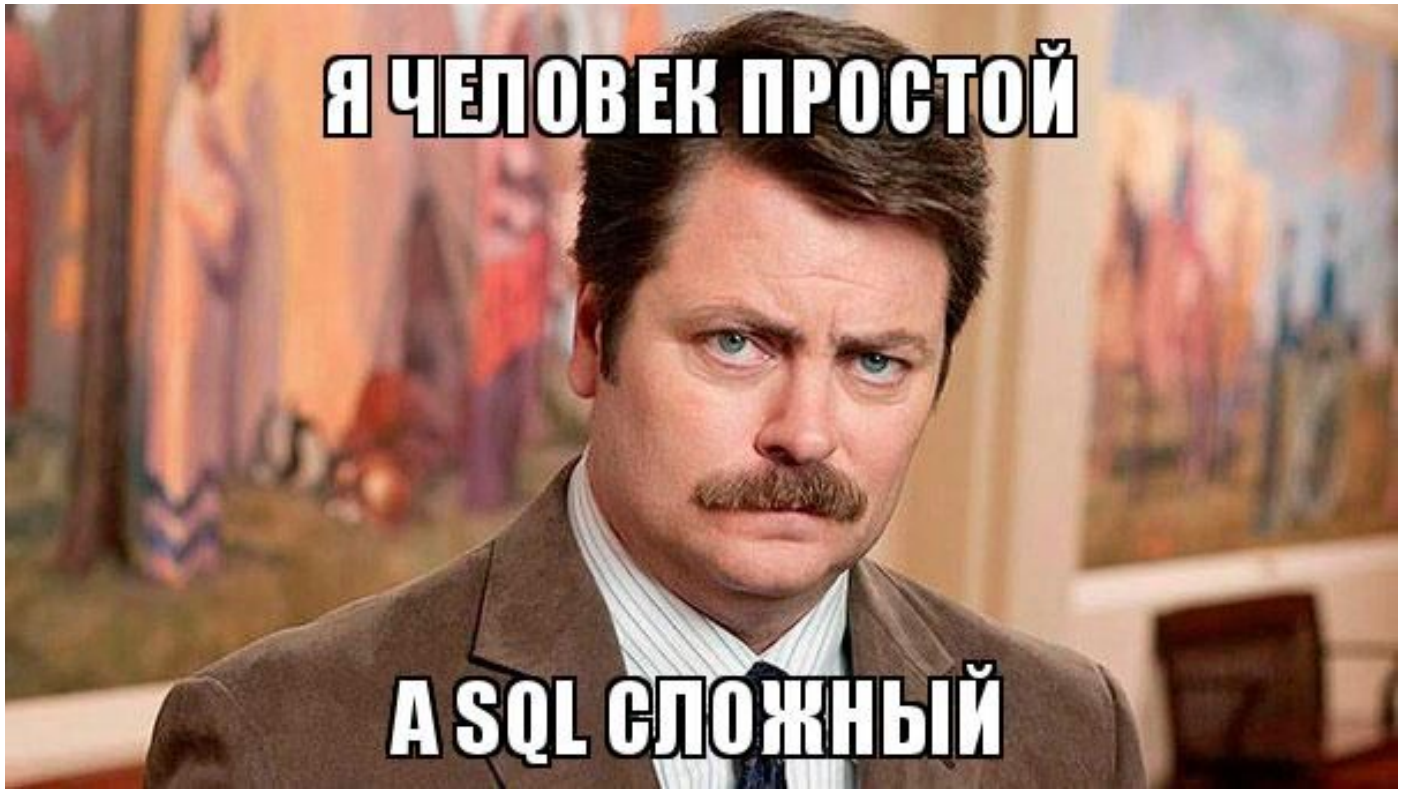
```
SELECT username AS author, name, posts.*
FROM posts
JOIN users USING (user_id)
WHERE user_id = 2 AND id < 100500
ORDER BY created_at DESC
LIMIT 10;
```

Выборка из нескольких таблиц

```
SELECT username AS author, name, posts.*
FROM posts
JOIN users ON posts.user_id = users.user_id
WHERE users.user_id = 2 AND id < 100500
ORDER BY created_at DESC
LIMIT 10;
```

Тренировка SQL

https://www.sql-ex.ru/



Django и PostgreSQL

Типы полей в моделях Django

- `IntegerField`
- `AutoField`
- `BooleanField`
- `CharField`
- `EmailField`
- `DateField`
- `DateTimeField`
- `FloatField`
- `TextField`

Типы полей. Связи

- Один-к-одному → OneToOneField
- Один-ко-многим → ForeignKey
- Многие ко многим → ManyToManyField

ForeignKey

```
class Movie(models.Model):
    title = models.CharField()
    category = models.ForeignKey(Category, null=True, on_delete=models.CASCADE)
```

- models.CASCADE – при удалении категории удаляются и фильмы с такой категорией;
- models.PROTECT – запрещает удалять категории, пока есть фильмы с такой категорией;
- models.SET_NULL – фильмы останутся в БД даже при удалении категории, но значение в поле category у фильмов изменится на None.
- models.SET_DEFAULT – работает как SET_NULL, но вместо None выставляет значение по-умолчанию.

Параметры у поля в модели

`verbose_name` — человекочитаемое название поля;

`null` — может ли быть поле NULL в БД, по умолчанию — False

`blank` — может ли быть поле пустым в форме, по умолчанию — False

`choices` — выбор значения из списка;

`default` — значение по умолчанию;

`db_index` — нужно ли создать индекс в БД;

`help_text` — подробное описание поля;

`primary_key` — первичный ключ;

`unique` — уникальное ли поле;

`editable` — можно ли поле изменять;

Настройка БД проекта

```
DATABASES = {
    'default': {
        'ENGINE': 'django.db.backends.postgresql_psycopg2',
        'NAME': 'forum_db',
        'USER': 'forum_user',
        'PASSWORD': 'pass',
        'HOST': '127.0.0.1',
        'PORT': 5432,
    }
}
```

Настройка БД проекта

```
# Делаем миграцию
./manage.py migrate

# Создаем суперпользователя
./manage.py createsuperuser

# и запускаем сервер
./manage runserver
```

Полезные команды

./manage.py dbshell – запустить клиент базы данных;

./manage.py showmigrations – показать историю миграций;

./manage.py makemigrations – создать миграции;

./manage.py migrate – применить миграции;

./manage.py sqlmigrate <app> <migration id> – вывести SQL-код для миграции;

./manage.py shell – запустить python shell;

./manage.py validate – проверть структуру моделей.

Откат миграций

```
# В общем случае команда выглядит так:
$ ./manage.py migrate <ваше приложение> <название предыдущей
миграции>
# Откат всех миграций!
$ ./manage.py migrate <ваше приложение> zero
# Примерчик:
$ ./manage.py showmigrations movies
movies
 [X] 0001_initial
 [X] 0002_movie_category
 [X] 0003_auto_20201005_1456
$ ./manage.py migrate movies 0002_movie_category
```

Создание пустой миграции

```
$ ./manage.py makemigrations --empty <ваше приложение>
```

```
from django.db import migrations
class Migration(migrations.Migration):
    dependencies = [
        ('yourappname', '0001_initial'),
    ]
    operations = [
        migrations.RunPython(forwards_func, reverse_func),
    ]
```

Выполнение SQL из Django

```
from django.db import connection
def my_custom_sql(self):
    with connection.cursor() as cursor:
        cursor.execute(
            "SELECT foo FROM bar WHERE baz = %s",
            [self.baz]
        )
 row = cursor.fetchone()
 return row
```

Выполнение SQL из Django

```
>>> people = Person.objects.raw('SELECT *, age(birth_date) AS
age FROM myapp_person')
>>> for p in people:
... print(f"{p.first_name} is {p.age}.")
```

Домашнее задание

1. Установить Postgres, создать нового пользователя и БД и настроить доступ;
2. Спроектировать базу данных проекта, подготовить модели и мигрировать их в БД.
3. Необходимо реализовать как минимум одно из отношений:
    - Один-ко-многим;
    - Многие-ко-многим;
    - Один-к-одному.

Бонус. Что спросят на собеседовании

ACID

Locking, deadlocks

Транзакции. Уровни изоляции транзакций

Репликация и шардирование

Индексы. Как устроены, плюсы и минусы

Не забудьте оставить отзыв на портале

Спасибо
за внимание

образование