

Реляционные базы данных

Решаемые проблемы

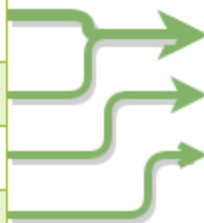
- Структура хранения
- Эффективный поиск данных
- Управление памятью
- Совместный доступ к данным
- Атомарные операции - транзакции
- Язык управления базой и данными - **SQL**

Реляционная модель данных

Данные хранятся в виде таблиц. У каждой таблицы фиксированное число столбцов. Все данные в столбце одного типа.

blog_post

id	title	category_id
1	Python	1
3	Python for dummies	1
15	Perl	2
7	C++ in 21 day	3



blog_category

id	title	auditory
1	Python	4000
2	Perl	2000
3	C++	10000
4	Java	8000

Проектирование базы данных

Основная задача проектирования - сокращение избыточности и дублирования данных.

Существуют формальные правила проверки схемы базы данных на «правильность» - **нормальные формы** базы данных.

Проектирование на практике

- Логическое разделение сущностей
- Выделение синтетических первичных ключей
- Связи 1:N, N:1 реализуются через внешний ключ
- Связи N:M реализуются через промежуточную таблицу
- Атрибут с фиксированным числом значений – внешняя таблица
либо поле типа enum

Базы данных в Python

Подключение к базе

Полное интерфейса для работы с СУБД в [PEP-0249](#)

```
import MySQLdb
db = MySQLdb.connect(host="localhost", user="joe",
                     passwd="moonpie", db="thangs")
cursor = db.cursor()
# запросы с использованием cursor
db.commit()
db.close()
```

Выполнение запросов

```
cursor.execute("""  
    update users set age = age + 1 where name = %s  
""", (name,))
```

```
cursor.execute("select * from users")  
users = cursor.fetchall()
```

```
cursor.execute("""  
    select * from users where name = %s  
""", (name,))  
user = cursor.fetchone()
```


Вставка многих записей

```
cursor.executemany(  
    "INSERT INTO users (name, age) VALUES (%s, %s)",  
    [  
        ("Igor", 18 ),  
        ("Petr", 16 ),  
        ("Dasha", 17 )  
    ]  
)  
db.commit()  
db.close()
```

Placeholders

```
email = "" OR '1'='1'
cursor.execute(
    "SELECT * FROM users WHERE email = '" + email + "'"
)
```

```
cursor.execute(
    "SELECT * FROM users WHERE email = '%s'",
    email
)
```

Базы данных в Django

Прямой доступ к базе

```
from django.db import connection, connections
```

```
cur = connection.cursor()
```

```
cur.execute("select * from tbl limit 10")
```

```
default_cur = connections['default'].cursor()
```

```
default_cur.execute("select * from tbl2 limit 10")
```

```
another_cur = connections['another'].cursor()
```

```
another_cur.execute("select * from tbl2 limit 10")
```

Полезные утилиты

- `./manage.py check` - проверить приложения
- `./manage.py makemigrations` - создать миграции
- `./manage.py migrate` - накатить миграции
- `./manage.py shell` - запустить python shell
- `./manage.py dbshell` - запустить клиент базы данных

Django Models

ORM - Object relational mapping - библиотек предоставляющая объектно-ориентированный интерфейс к реляционной базе данных. **Django Models** - библиотека ORM в Django.

Django	SQL
класс Модели	Таблица
объект модели	строка таблицы
QuerySet	запрос

ORM vs SQL

```
cursor.execute('select * from users where age > 18')
for user in cursor.fetchall():
    pk, name, age = user
    print name

for user in User.objects.filter(age__gt=18):
    print user.name
```

Модели Django

```
from django.db import models
class Post(models.Model):
    title = models.CharField(max_length=255)
    content = models.TextField()
    creation_date = models.DateTimeField(blank=True)
    def __str__(self):
        return self.title
    def get_absolute_url(self):
        return '/post/{}/'.format(self.pk)
class Meta:
    db_table = 'blogposts'
    ordering = ['-creation_date']
```


Типы полей

Django

MySQL

CharField

VARCHAR(N)

EmailField

TextField

LONGTEXT

BooleanField

TINYINT(1)

IntegerField

INT(11)

DateField

DATE

DateTimeField

DATETIME

Свойства полей

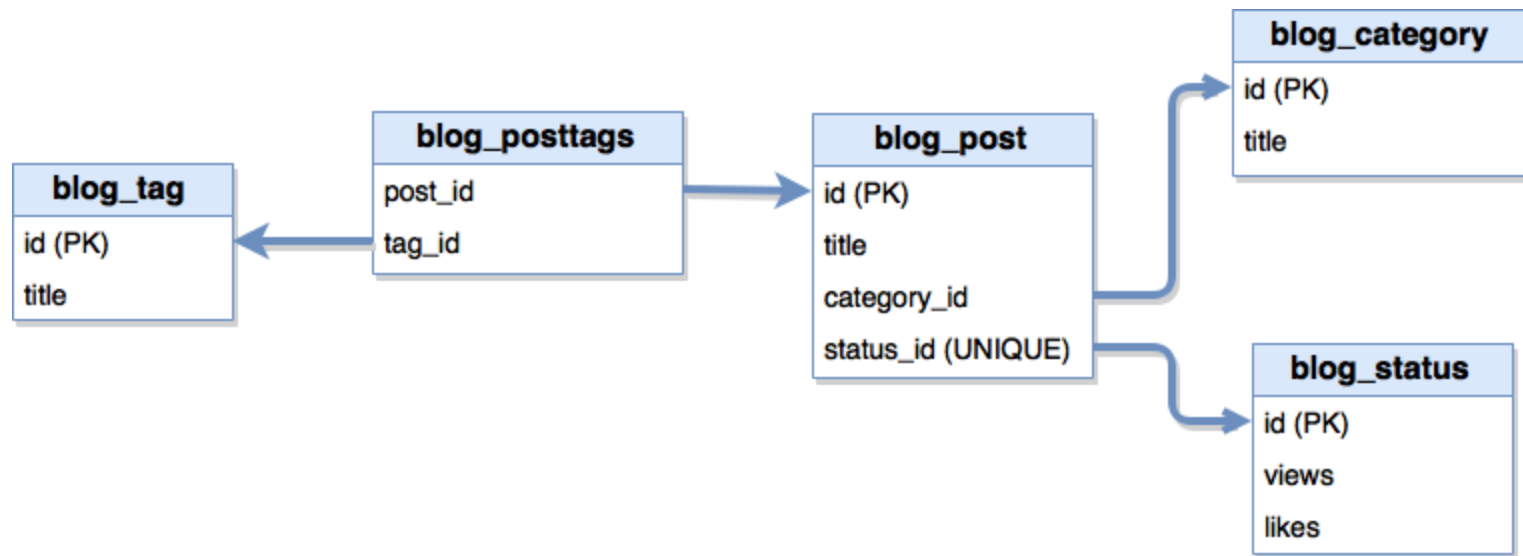
- `blank` - поле может быть пустым
- `null` - при этом хранится в базе как NULL
- `max_length` - максимальная длина поля
- `primary_key` - это поле - первичный ключ
- `unique` - поле уникально
- `db_index` - для этого поля нужен индекс в базе
- `default` - значение по-умолчанию
- `choices` - варианты значений

Связи между моделями

Связи между моделями

```
class Post(models.Model):  
    title = models.CharField(max_length=255)  
    # еще поля...  
  
    category = models.ForeignKey(Category,  
                                  null=True, on_delete=models.SET_NULL)  
  
    status = models.OneToOneField(PostStatus)  
  
    tags = models.ManyToManyField(Tag)
```

Реализация в СУБД



Ограничения внешних ключей

Применимо к полям типа `ForeignKey`, `OneToOneField`

- `RESTRICT` → `models.PROTECT`
- `CASCADE` → `models.CASCADE`
- `SET NULL` → `models.SET_NULL`
- `NO ACTION` → `models.DO_NOTHING`

Использование отношений в коде

```
# прямое использование
post = Post.objects.get(pk=1)
category = post.category           # Category
category_id = post.category_id     # int
status = post.status               # Status
status_id = post.status_id         # int
tags_manager = post.tags           # RelatedManager
post.tags.all()                    # [ Tags ]

# использование обратного отношения
category.post_set.all()            # [ Post ]
tag.post_set.all()                 # [ Post ]
```