

Django

파이썬 웹 프레임워크



Web Programming 이란



Front End / Back End

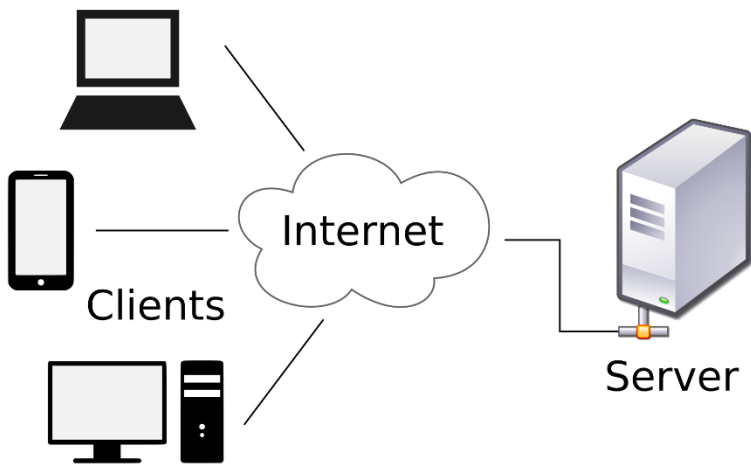
- 웹 개발은 Front End 개발과 Back End 개발로 나누어 진다.
- Front End
 - 사용자가 보는 부분을 개발한다.
 - UX 디자이너 – User Experience 디자인.
 - Web 디자이너 – 화면 디자인
 - Front end 개발자 – 사용자 쪽 웹 어플리케이션 구현
- Back End
 - 사용자 요청을 처리하는 서버 부분을 개발한다.
 - 서버 프로그램 개발자
 - DB 관리자
- Full Stack 개발자
 - front end와 back end를 모두 개발하는 개발자

인터넷

- 네트워크 (Network)
 - 컴퓨터와 컴퓨터를 연결한 것
- 인터넷 (Internet)
 - 전세계 컴퓨터 들을 연결한 통신망
- 프로토콜 (Protocol)
 - 네트워크 통신 규약
 - 네트워크의 목적은 연결된 컴퓨터 간의 데이터(정보) 교환이다.
 - 두 컴퓨터 간에 정보를 어떻게 교환할 것인지를 정의한 규약을 프로토콜이라고 한다.
 - TCP/IP 프로토콜
 - 데이터를 패킷 단위로 나누어 전송하며 데이터 전송을 보장하며 보낸 순서대로 패킷을 받게 한다.
 - HTTP, FTP, SMTP 등의 기반이 되는 프로토콜

서버(Server)/클라이언트(Client)

- 서버 (Server)
 - 서비스 제공자
- 클라이언트 (Client)
 - 서비스 요청자
- 서버-클라이언트 구조
 - 서버와 클라이언트 간의 작업을 분리해 주는 네트워크 아키텍처(구조)



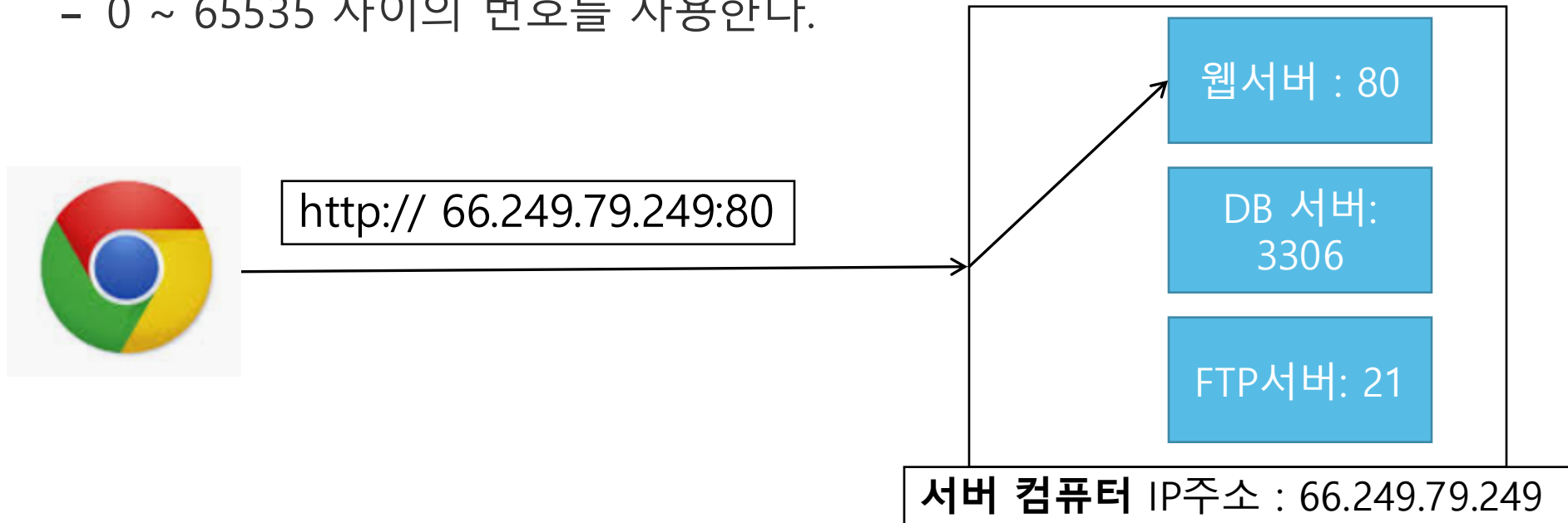
IP 주소, Port 번호, URL

▪ IP 주소

- 인터넷 상에 연결된 컴퓨터의 고유한 주소
- 32비트 주소공간으로 구성된 IPv4 체계로 구축되어 왔으나 주소가 소진되고 있어 그 대안으로 128비트 주소공간을 가지는 IPv6 프로토콜이 제안되어 적용되고 있다.

▪ port 번호

- 컴퓨터내에서 서비스하는 네트워크 프로그램들을 구분하기 위한 번호
- 0 ~ 65535 사이의 번호를 사용한다.



IP 주소, Port 번호, URL

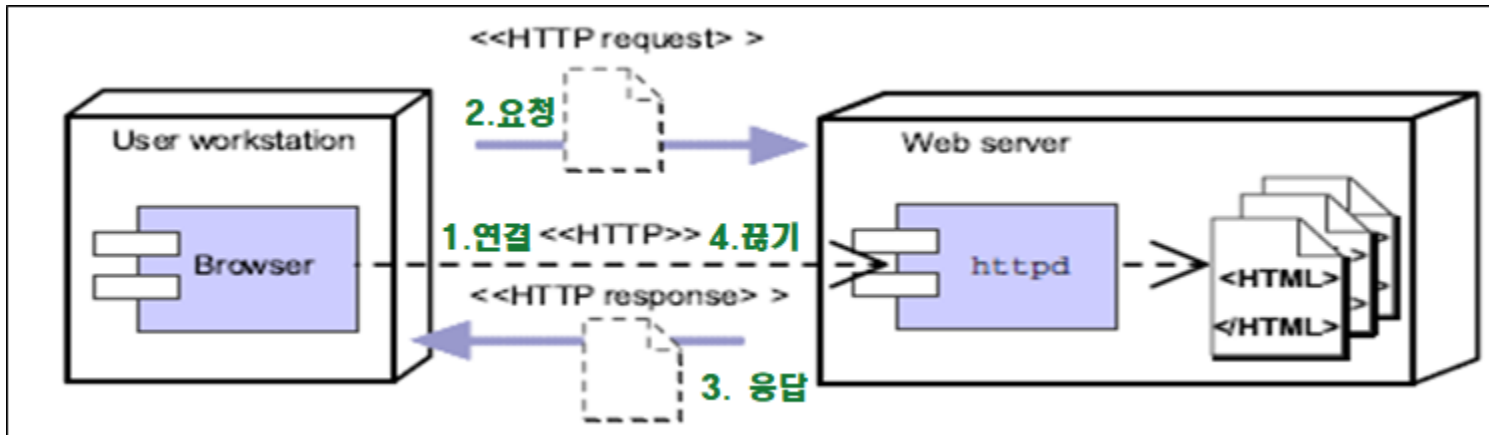
- URL (Uniform Resource Locator)
 - 네트워크상의 자원이 어디에 있는지 표시하기 위한 규약
 - 주로 웹사이트 주소로 알려져 있으나 네트워크상의 모든 자원의 위치를 다 표현할 수 있다.
 - 구조
 - scheme:[//user:password@]host[:port][/]path[?queryString][#fragment]
 - <https://www.google.com/search?q=파이썬>

HTTP 프로토콜 – Web 프로토콜

▪ 개요

- HyperText Transfer Protocol
- HTML 문서 제공을 목적으로 만들어진 TCP/IP 기반 프로토콜
- HTML 이외에도 다양한 형태의 자원(동영상, 음악, 일반파일 등)들을 제공할 수 있다.
- 자원들을 구분하기 위해 MIME 타입을 사용한다.
- Stateless (무상태) 특징을 가진다.
 - 요청과 응답이 끝나면 연결을 종료 → 연결을 계속하고 있지 않다.
 - 서버는 클라이언트의 상태(정보)를 유지 하지 않는다.

[흐름]



1. 연결 (Client -> Server)
2. 요청 (Client -> Server)
3. 응답 (Server -> Client)
4. 연결 끊기

HTTP 프로토콜 - 구성요소

- HTTP Client (Program)
 - 웹 브라우저
 - Internet Explorer, Chrome, Fire Fox 등
- HTTP Server (Program)
 - 웹 서버
 - Apache httpd, NGINX, IIS 등
- HTML (**H**yper **T**ext **M**arkup **L**anguage)
 - HTTP 프로토콜 상에서 교환하는 문서를 작성하기 위한 언어
 - Markup 언어

HTTP 프로토콜 – HTTP 요청방식(HTTP Method)

▪ HTTP 요청 방식(HTTP Method)

- 클라이언트가 서버에 요청하는 목적에 따라 다음과 같은 8가지 방식을 제공한다.
- GET, POST, PUT, DELETE, HEAD, OPTIONS, TRACE, CONNECT
 - Web은 GET과 POST 방식 지원

▪ GET방식

- HTTP 요청의 기본방식
- 목적 : 서버가 가진 데이터 요청
- 서버로 전달하는 값
 - 문자열만 가능하며 URL뒤에 붙여서 보낸다.(QueryString 이라고 한다.)
 - Query String(쿼리 스트링) : URL?name=value&name=value

▪ POST방식

- 목적: 서버에 데이터 전송
- <form method="post"> 로 설정
- 문자열 뿐 아니라 파일도 전송할 수 있다.
- HTTP 요청 정보의 Body를 통해 요청파라미터 전달

요청파라미터(Request Parameter) 란

- 사용자가 일처리를 위해 서버로 전송하는 값으로 **name=value** 쌍 형식으로 전송된다.
- 값이 여러 개일 경우 & 로 연결된다.
- ex) id=abc&password=1111&name=김철수

HTTP 프로토콜 – HTTP 요청방식(HTTP Method)

- **PUT**

- 기존 Resource를 변경

- **DELETE**

- 기존 Resource를 삭제

- 그 외

- HEAD, OPTIONS, TRACE, CONNECT

HTTP 프로토콜 - 요청정보 및 요청방식

- HTTP 요청정보

- Web Browser가 Web Server로 요청할 때 만드는 정보
- HTTP 프로토콜에 정해진 형식대로 요청한다.

- HTTP 요청정보 구성

- 요청라인
 - "요청방식 요청경로 HTTP 버전" 으로 구성된 첫번째 라인.
 - GET 방식의 경우 요청파라미터가 요청 경로 뒤에 QueryString으로 전송된다.
- 헤더
 - 요청 클라이언트의 정보를 name-value 쌍 형태를 가진다.
- 요청 Body
 - POST 방식의 경우 요청파라미터가 저장된다.
 - GET방식은 요청파라미터가 요청라인의 URL 추가되어(QueryString) 전송되므로 빈 요청 body가 전달됨.

HTTP 프로토콜 - HTTP 요청정보

GET 방식

요청라인	GET /member/search?category=title&keyword=servlet HTTP/1.1
헤더	Connection: Keep-Alive User-Agent : Modzilla/4.76 [en] (x11; U, SunOS 5.8 sun4u) Host: localhost:8088 Accept:image/gif,image/x-bitmap, image/jpg, image/png, */* Accept-Encoding: gzip Accept-Charset: utf-8
요청 Body	

POST 방식

요청라인	POST /member/register HTTP/1.1
헤더	Connection: Keep-Alive User-Agent : Modzilla/4.76 [en] (x11; U, SunOS 5.8 sun4u) Host: localhost:8088 Accept:image/gif,image/x-bitmap, image/jpg, image/png, */* Accept-Encoding: gzip Accept-Charset: utf-8
요청 Body	id=id-111&password=1234&name=김영수&age=20

HTTP 프로토콜 - HTTP 응답정보

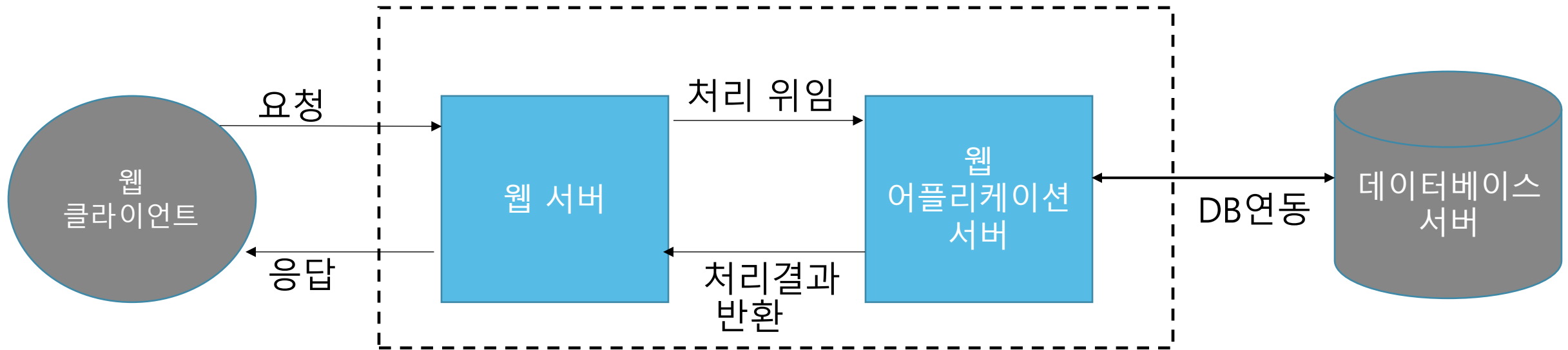
- HTTP 응답정보
 - Web Server가 Web Browser(Client)에게 응답할때 만드는 정보
- HTTP 응답 정보 구성
 - 응답라인 : 응답 처리 결과를 코드(상태코드) 로 전송
(https://ko.wikipedia.org/wiki/HTTP_%EC%83%81%ED%83%9C_%EC%BD%94%EB%93%9C)
 - 응답 Header : 응답에 관련된 다양한 정보를 담는다.
 - 응답 내용의 타입, 응답내용의 크기, Cookie값 등
 - 응답 Body : 웹 브라우저에 보여줄 응답 내용을 담는다.

응답라인	HTTP/1.1 200 OK
헤더	Content-Type: text/html; charset=utf-8 Date: Tue, 10 Apr 2000 01:01:01 GMT Server: Apache Tomcat/8 (HTTP/1.1 Connector) Connection: close
응답 Body	<html> <head> <title>응답메세지</title> </head> <body> <h1>안녕하세요</h1> </body> </html>

Web Application (Web Program)

- Web (HTTP) 기반에서 실행되는 Application
 - Web Site(정적 서비스) + CGI(동적 서비스)
 - 정적인 서비스
 - HTML, Image 와 같이 사용자의 요청이 들어오면 서버는 가지고 있는 자원을 제공하는 서비스.
 - 동적인 서비스
 - 사용자의 요청이 들어오면 프로그램적으로 처리해서 처리결과를 제공하는 서비스.

Web Application (Web Program)



- 웹서버 : 정적 페이지 제공, 캐시, 프록시 등 HTTP 프로토콜 관련 웹 기능 제공
- 웹 어플리케이션 서버 : 사용자 요청 동적 처리. (파이썬 계열 – uWSGI)



Django (장고)



Django (장고) 개요

- 파이썬 오픈소스 웹 어플리케이션 프레임워크.
 - 장고(Django) - <https://www.djangoproject.com/>
 - 플라스크(Flask) - <https://flask.palletsprojects.com/>
 - 장고는 제공되는 기능이 많은 대신 자유도가 떨어진다. 파이썬 기반 웹 프레임워크 중 사용자가 가장 많으며 문서나 커뮤니티가 가장 크다.
 - 플라스크는 가벼운 프레임워크를 지향하여 미리 제공되는 기능은 적은 대신 자유도가 높다.

장고의 특징

- MVT 패턴 구조의 개발
- ORM 을 이용한 Database 연동
- 자동으로 구성되는 관리자 기능
- 유연한 URL 설계 지원
- 화면 구성을 위한 template system 제공

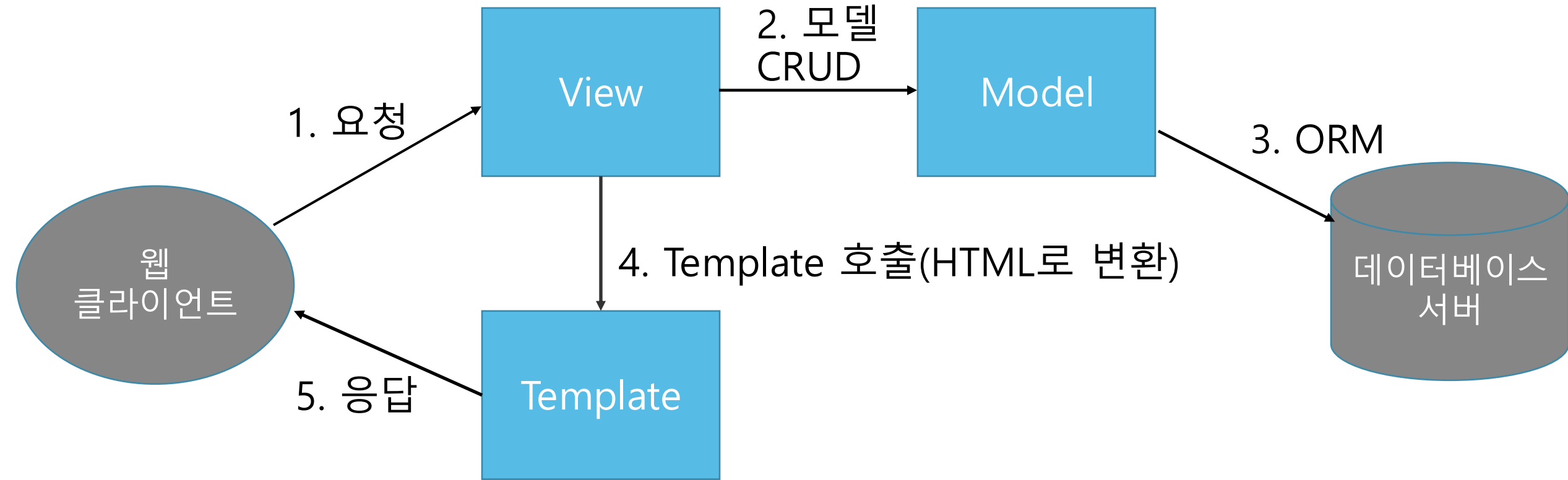
장고 설치

- django 설치
 - conda install djagno
 - pip install django

MVT 패턴

- 장고는 역할에 따라 Model, View, Template 세 종류의 컴포넌트로 나눠 개발한다. 이것을 MVT 패턴이라고 한다.
 - **M(Model)**
 - 데이터베이스의 데이터를 다룬다.
 - ORM 을 이용해 SQL 문 없이 CRUD 작업을 처리한다.
 - **V(View)**
 - Client 요청을 받아서 Client에게 응답할 때까지의 처리를 담당한다.
 - Client가 요청한 작업을 처리하는 흐름(Work flow) 을 담당한다.
 - 구현 방식은 함수기반 방식(FBV)과 클래스기반 방식(CBV) 두 가지 있다.
 - **T(Template)**
 - Client에게 보여지는 부분(응답화면)의 처리를 담당한다.
- MVT 패턴의 장점
 - 전체 프로젝트의 구조를 역할에 따라 분리해서 개발할 수 있다. 그럼으로써 각자의 역할에 집중하여 개발 할 수 있고 서로 간의 연관성이 적어지기 때문에 유지보수성, 확장성, 유연성이 좋아진다.

MVT 패턴 - 흐름



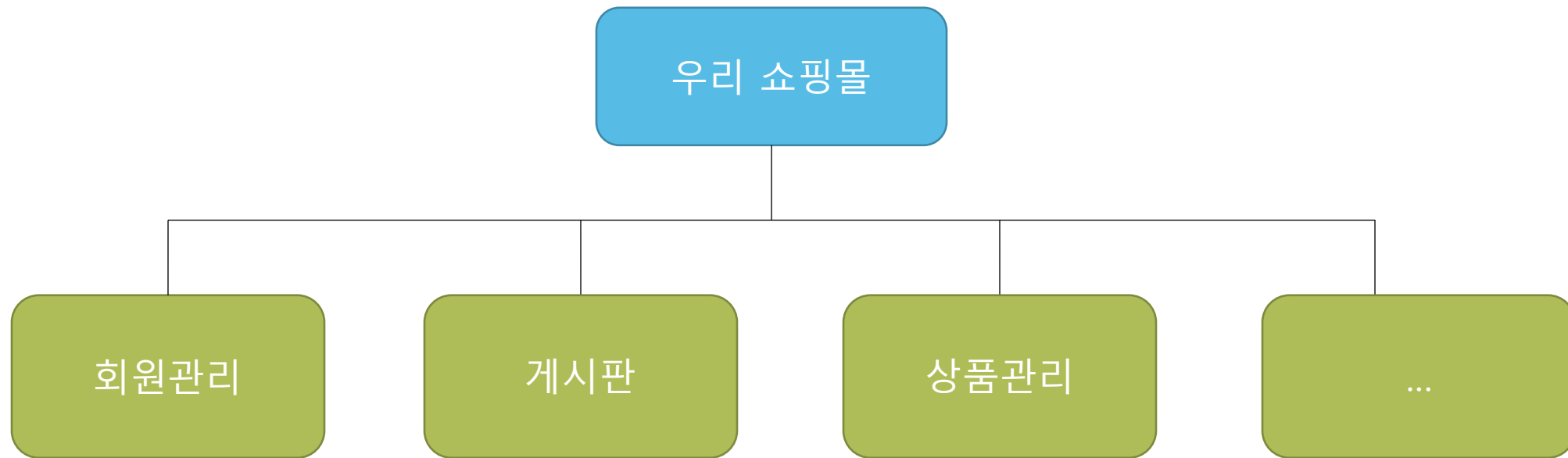


Project 와 App



Project 와 Apps

- project
 - 전체 프로젝트
- app
 - 프로젝트를 구성하는 하위 서비스



App

- App은 프로젝트 안의 하나의 작은 서비스로 볼 수 있다.
- 하나의 프로젝트는 여러 개의 app을 가질 수 있다.
- 장고 프로젝트를 app 별로 나누어 개발 하는 이유는 재사용성이다.
 - 재사용성의 목적이 아니라면 하나의 app에 모든 구현을 다 해도 관계 없다.
- App 을 생성하면 반드시 **settings.INSTALLED_APP** 에 등록 해야 한다.
- App 을 생성하면 기본 모듈 파일들이 자동으로 생성된다. 추가 모듈은 파일을 직접 만들어 넣는다.
 - 꼭 기본적으로 생성된 모듈만 사용해야 하는 것은 아니다. 만약 특정 모듈이 복잡해 질 경우 패키지 나뉘 개발 할 수도 있다.

Project 와 Apps

- Project 생성

- django-admin startproject 프로젝트명

- ex

```
django-admin startproject mysite
```

- 프로젝트 디렉토리 생성 후 프로젝트 디렉토리 안에서

- django-admin startproject 전역설정디렉토리이 .

- ex

```
> mkdir mysite (프로젝트 디렉토리 생성)
```

```
> cd mysite
```

```
> django-admin startproject config .
```

Project 와 Apps

- App 만들기

1. python manage.py startapp App이름

```
python manage.py startapp mysite
```

2. project/전역설정경로/settings.py 에 등록

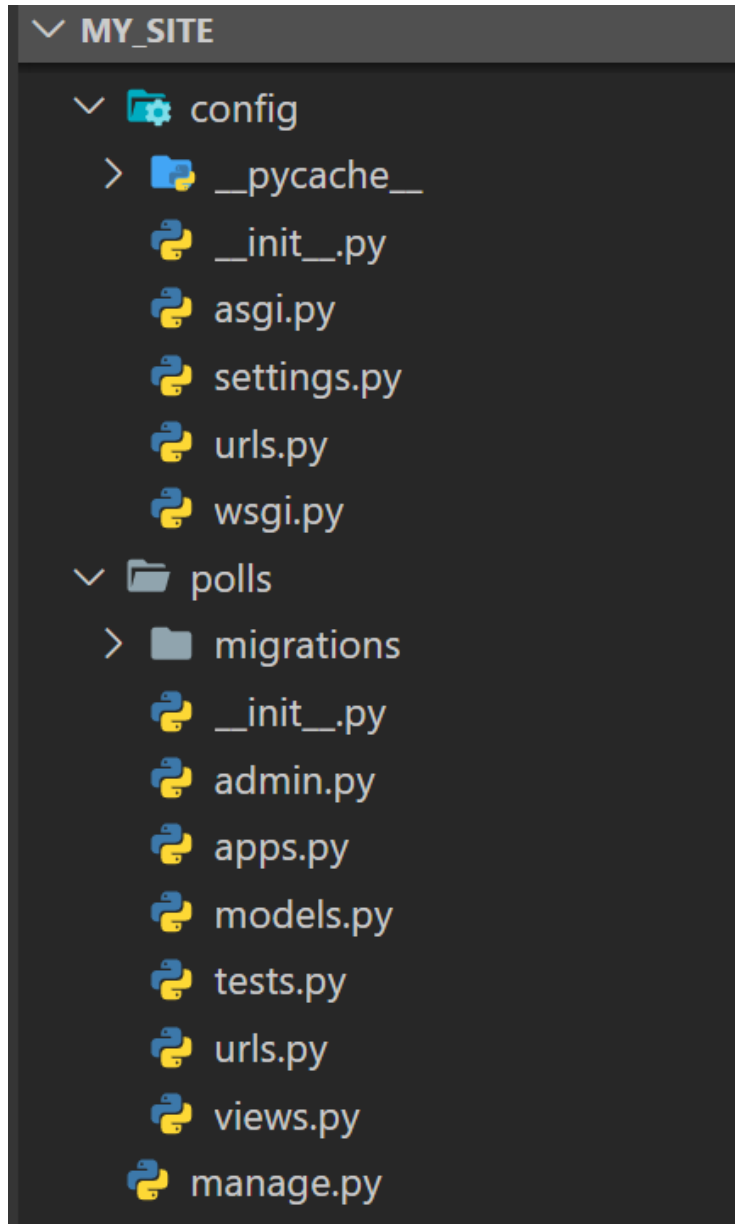
- INSTALLED_APPS 설정에 생성한 APP의 이름을 등록

```
INSTALLED_APPS = [  
    'django.contrib.admin',  
    'django.contrib.auth',  
    'django.contrib.contenttypes',  
    'django.contrib.sessions',  
    'django.contrib.messages',  
    'django.contrib.staticfiles',  
    'mysite'  
]
```

3. project/전체설정/urls.py 에 path 등록

```
urlpatterns = [  
    path('', views.HomeView.as_view(), name='home'),  
    path('admin/', admin.site.urls),  
    path('mysite/', include('mysite.urls'))  
]
```

project 구조

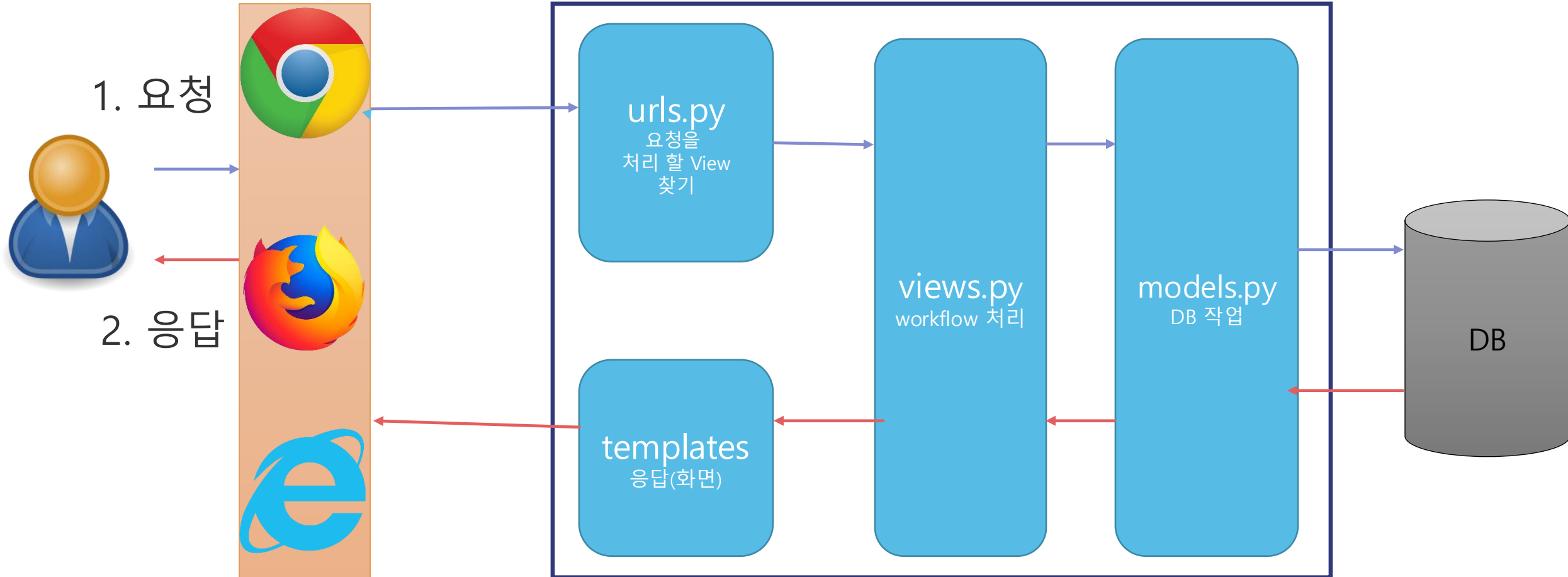


- **config** - 프로젝트 전체 설정 디렉토리
 - **settings.py**
 - 현재 프로젝트에 대한 설정을 하는 파일.
 - **urls.py**
 - 최상위 URL 패턴 설정
 - 사용자 요청과 실행 할 app의 urls.py 를 연결해 준다.
 - **wsgi.py**
 - 장고를 실행시켜 주는 환경인 wsgi에 대한 설정.
- **app 디렉토리 (polls)**
 - **admin.py**
 - admin 페이지에서 관리할 model 등록
 - **apps.py**
 - Application 이 처음 시작할 때 실행될 코드를 작성.
 - **models.py**
 - app에서 사용할 model 코드 작성
 - **views.py**
 - app에서 사용할 view 코드 작성
 - **urls.py**
 - 사용자 요청 URL과 그 요청을 처리할 View를 연결하는 설정을 작성
- **manage.py**
 - 사이트 관리를 하는 스크립트

manage.py


- python manage.py 명령어
 - **startapp** : 프로젝트에 app을 새로 생성
 - **makemigrations** : 어플리케이션의 변경을 추적해 DB에 적용할 변경사항을 정리한다.
 - **migrate** : makemigrations 로 정리된 DB 변경 내용을 Database에 적용한다.
 - **sqlmigrate** : 변경사항을 DB에 적용할 때 사용한 SQL 확인.
 - **runserver**: 테스트 서버를 실행한다.
 - **shell** : 장고 shell 실행.
 - **createsuperuser**: 관리자 계정 생성
 - **changepassword**: 계정의 비밀번호 변경
 - <https://docs.djangoproject.com/en/3.0/ref/django-admin/#django-admin-and-manage-py>

흐름





Model - ORM



ORM 이란

- Object Relational Mapping - 객체 관계 매핑
 - 객체와 관계형 데이터베이스의 데이터를 자동으로 연결하여 SQL 문 없이 데이터베이스 작업(CRUD)을 작성할 수 있다.

객체	Database
Model 클래스	테이블
클래스 변수	컬럼
객체	행 (1개 데이터)

- 장점
 - 비즈니스(업무)로직과 데이터베이스 로직을 분리할 수 있다. → 재사용성 유지보수성이 증가한다.
 - SQL query문을 직접 작성하지 않으므로 DBMS에 대한 종속성이 줄어든다.
- 단점
 - DBMS 고유의 기능을 사용할 수 없다.
 - DB의 관계가 복잡할 경우 난이도가 올라간다.

ORM

- ORM을 사용할 경우 SQL 문 없이 DB 작업을 하는 것이 가능지만 작성한 ORM 코드를 통해 어떤 SQL이 실행되는지 파악하고 하고 있어야 한다.
- 장고는 SQL문을 직접 실행 할 수도 있지만 가능하면 ORM을 사용하는 것이 좋다
- Django ORM이 지원 하는 DBMS
 - mysql, oracle, postgresql, sqlite3
 - <https://github.com/django/django/tree/stable/5.1.x/django/db/backends>

Model 생성 절차

- 장고 모델(Model)을 먼저 만들고 데이터베이스에 적용
 1. models.py에 Model 클래스 작성
 2. admin.py 에 등록 (admin app에서 관리 할 경우)
 - admin.site.register(모델 클래스)
 3. 마이그레이션(migration) 파일 생성 – (makemigrations 명령)
 - 변경 사항 DB에 넣기 위한(migrate) 내역을 가진 파일로 app/migrations 디렉토리에 생성된다.
 - **python manage.py makemigrations**
 - SQL문 확인
 - python manage.py sqlmigrate app이름 마이그레이션파일명
 4. Database에 적용 (migrate 명령)
 - **python manage.py migrate**

Model 생성 절차

- DB에 테이블이 있을 경우 다음을 이용해 장고 Model 클래스들을 생성할 수 있다.
 - inspectdb 명령 사용

```
# 터미널에 출력  
python manage.py inspectdb
```

```
# 파일에 저장  
python manage.py inspectdb > 파일명
```

- inspectdb 로 생성된 model 코드는 초안이다. 생성 코드를 바탕으로 수정한다.

Model 클래스

- ORM은 DB 테이블과 파이썬 클래스를 1 대 1로 매핑한다. 이 클래스를 Model 이라고 한다.
- models.py에 작성
 - django.db.models.**Model** 상속
 - **클래스 이름**은 관례적으로 **단수형으로 지정하고 Pascal 표기법**을 사용한다.
 - Database 테이블 이름은 "App이름_모델클래스이름" 형식으로 만들어 진다.
 - 모델의 Meta 클래스의 db_table 속성을 이용해 원하는 테이블 이름을 지정할 수 있다.
 - Field 선언
 - **Field**는 테이블의 컬럼과 연결되는 변수를 말하며 **class 변수**로 선언한다.
 - 변수명은 소문자로 하고 snake 표기법을 사용한다.
 - primary 컬럼은 직접 지정하거나 생략한다.
 - PK 컬럼 변수를 **생략하면** 정수 타입에 1씩 자동 증가하는 값을 가지는 **id 컬럼**이 **default**로 생성된다.

Model 클래스

- Database에 적용

- Model 클래스 작성 후 다음 작업을 이용해 Database에 테이블이 생성되도록 한다.

- `python manage.py makemigrations`
- `python manage.py migrate`

- Model 클래스 수정 후에는 `makemigrations` 시 app 이름을 명시한다. (3.2 이후 필요 없음)

- `python manage.py makemigrations polls`
- `python manage.py migrate`

- **참고:** 장고 3.2 이후 버전에서는 Model 수정 후 app 이름을 명시하지 않아도 잘 인식이 되나 인식이 안될 경우 app이름을 명시해 준다.

Model 클래스 – Field 타입

- 테이블 속성은 클래스 변수로 선언
 - 변수명 = Field객체()
 - 변수명: 컬럼명
 - Field 객체: 컬럼 데이터타입에 맞춰 선언
- 장고 필드 클래스
 - 문자열 타입
 - CharField, TextField
 - 숫자 타입
 - IntegerField, PositiveIntegerField, FloatField
 - 날짜 시간타입
 - DateTimeField, DateField, TimeField
 - 파일
 - FileField, ImageField
 - ImageField를 사용하기 위해서는 **pillow** 패키지를 설치해야 한다.

Model 클래스 – Field 타입

- 장고 필드 클래스

- 논리형 필드

- BooleanField

- 모델 간의 관계

- ForeignKey: 외래키 설정 (부모 테이블 연결 모델클래스 지정). 1 대 다의 관계
 - ManyToMany: 다 대 다 관계 설정
 - OneToOneField: 1 대 1 관계 설정

- 기타

- EmailField
 - URLField




- <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/ref/models/fields/#field-types>

Model 클래스 – Field 타입





- 주요 필드 옵션

- **max_length**: 문자타입의 최대 길이(글자수) 설정. (문자열 필드 필수 속성)
- **primary_key** : Bool. True이면 Primary key 컬럼 (Default: False)
- **blank** : 입력 값 유효성 (validation) 검사 시에 empty 값 허용 여부 (디폴트 : False)
- **null** (DB 옵션) : DB 필드에 NULL 허용 여부 (디폴트 : False)
- **unique** (DB 옵션) : 유일성 여부 (디폴트 : False)
- **default** : 디폴트 값 지정. 입력 시 값이 지정되지 않았을 때 사용
- **verbose_name** : 입력 폼으로 사용될 때 label로 사용될 이름. 지정되지 않으면 필드 명이 쓰여짐
- **validators** : 입력 값 유효성 검사를 수행할 함수를 지정
 - 각 필드타입들은 validator 함수들을 가지고 있다.
- **choices** (form widget 용) : select box 소스로 사용
- **DateField.auto_now_add** : Bool, True이면 레코드 처음 생성 시 현재 시간으로 자동 저장
- **DateField.auto_now** : Bool, True 이면 저장 시마다 그 시점을 현재 시간으로 자동 저장
- <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/ref/models/fields/#field-options>

my_poll ERD

질문		QUESTION	
논리 이름*	데이터 타입	널 허용	물리 이름*
 ID	NUMBER	N·N	ID
 질문_문장	NVARCHAR(200)	N·N	QUESTION_TEXT
 질문작성일시	DATE	N·N	PUB_DATE



보기		CHOICE	
논리 이름*	데이터 타입	널 허용	물리 이름*
 ID	NUMBER	N·N	ID
 보기_항목_문장	NVARCHAR2(200)	N·N	CHOICE_TEXT
 투표 카운트	NUMBER	N·N	VOTES
 질문	NUMBER	N·N	QUESTION

Model 클래스를 이용한 데이터 CRUD

- Model Manager
 - Model 클래스와 연결된 테이블에 SQL을 실행할 수 있는 인터페이스를 제공.
 - 각 Model 클래스의 class 변수 **objects** 를 이용해 사용할 수 있다.
 - Model클래스.objects
- QuerySet
 - Model Manager를 이용해 호출 된 SQL CRUD 실행 메소드들을 위한 SQL 문을 생성해 실행 한다.
 - Iterable 객체
 - select 의 경우 실행된 결과를 QuerySet을 이용해 조회한다.
 - Iterable 타입으로 조회결과가 여러 개일 경우 for in 문을 이용해 값을 조회할 수 있다.
 - Query Set은 Method Chaining을 지원한다.
 - Polls.objects.all().filter(..).exclude(..)
 - query 속성: 생성된 sql문을 확인 할 수 있다.
 - QuerySet으로 만들어진 SQL 실행은 데이터가 필요한 시점에 실행된다. (Lazy한 특성)
 - <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/ref/models/queries/>
 - <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/topics/db/queries/>

Model 클래스를 이용한 데이터 CRUD

- 전체 조회
 - 모델클래스.objects.all()
- 조건 조회
 - filter(**kwargs): 조건 파라미터를 만족하는 조회 결과를 **QuerySet**으로 반환
 - exclude(**kwargs) : 조건 파라미터를 만족하지 않는 조회 결과를 **QuerySet**으로 반환
 - 조회결과가 1개 이상일때 사용. 조회결과가 없으면 빈 QuerySet을 반환
 - get(**kwargs): 조건 파라미터를 만족하는 조회결과를 **Model 객체**로 반환
 - 조회결과가 1개 일 때 사용.
 - 조회결과가 없으면 DoesNotExist 예외 발생. 조회결과가 1개 이상일 때 MultipleObjectsReturned 예외 발생

Model 클래스를 이용한 데이터 CRUD

- 필드 타입 별 다양한 조건
 - 기본 구문

필드명__조건 = 값 (double underscore)

- 주요 field 조건
 - 필드명 = 값 → 필드명 = 값 (값이 None일 경우 is null 비교)
 - 필드명__lt = 값 → 필드명 < 값
 - 필드명__lte = 값 → 필드명 <= 값
 - 필드명__gt = 값 → 필드명 > 값
 - 필드명__gte = 값 → 필드명 >= 값
 - 필드명__startswith = 값 → 필드명 LIKE '값%'
 - 필드명__endswith = 값 → 필드명 LIKE '%값'
 - 필드명__contains = 값 → 필드명 like '%값%'
 - 필드명__in = [v1, v2, v3] → 필드명 IN (v1, v2, v3)
 - 필드명__range=[s_v, e_v] → 필드명 BETWEEN s_v AND e_v

- <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/ref/models/queriesets/>

Model 클래스를 이용한 데이터 CRUD

- django.db.models.Q
 - filter와 exclude는 SELECT 의 WHERE 조건을 지정한다.
 - 1개 이상의 인수를 지정하면 AND 조건으로 묶인다.
 - Item.objects.filter(name='TV', price=3000)
 - OR 조건의 경우 Q() 함수를 사용한다.
 - & 와 | 연산자를 이용해 and, or 조건을 만들 수 있다.
 - ~Q(조건): Q() 앞에 ~ 를 붙이면 not이 된다.

```
Item.objects.filter( Q(name='TV') | ~Q(price=2000) )
```

→

```
SELECT * FROM item WHERE (name='TV' OR price!=2000)
```

Model 클래스를 이용한 데이터 CRUD

- 정렬

- `order_by("컬럼명" [, "컬럼명")`
 - 기본은 오름차순(ASC)이며 내림차순 정렬은 컬럼 이름 앞에 `-` 를 붙인다.
- Model 클래스 구현 시 Meta 클래스에 `ordering = ['컬럼명']` 을 지정한다.
 - `order_by()`를 한 경우 `ordering` 속성은 무시된다.

- select 결과 조회

- `queryset[index], queryset[start : end]`
 - index번째 / Slicing범위의 조회결과를 반환.
 - index범위를 넘어서면 Exception 발생
 - **음수 indexing은 지원하지 않는다.**
 - `queryset[-1]` : Exception 발생
- `queryset.first()`
 - 조회결과의 첫번째 행을 모델로 반환
- `queryset.last()`
 - 조회결과의 마지막 행을 모델로 반환

Model 클래스를 이용한 CRUD

- 특정 컬럼만 조회
 - 모델클래스.objects.values('컬럼' [, '컬럼',...])
- 집계
 - aggregate(집계함수('컬럼')[, 집계함수('컬럼'), ...])
 - 집계결과를 dictionary로 반환
 - group by 를 이용한 집계
 - values('그룹기준컬럼').annotate(집계함수('컬럼'))

```
Item.objects.aggregate(models.Sum('price'))
```

→

```
SELECT sum(price) FROM Item
```

```
Item.objects.values('category').annotate(models.Sum('price'))
```

→

```
SELECT sum(price) FROM Item GROUP BY category
```

Model 클래스를 이용한 CRUD

- 집계
 - 집계함수
 - django.db.models 모듈
 - Count('컬럼명') : 개수
 - Sum('컬럼명') : 합계
 - Avg('컬럼명') : 평균
 - Min('컬럼명') : 최소값
 - Max('컬럼명') : 최대값
 - StdDev('컬럼명') : 표준편차
 - Variance('컬럼명') : 분산
 - <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/topics/db/aggregation/>

Model 클래스를 이용한 CRUD

- Insert/Update
 - Model객체.**save()**
 - Model객체의 **PK값과 동일한 값이 DB에 없으면 insert, 있으면 update**
- Delete
 - Model객체.**delete()**
 - Model객체의 PK값의 Record를 DB에서 삭제한다.
 - question.delete()

테이블간의 관계

- 1 : N

- Field의 타입으로 `models.ForeignKey` 사용
- 자식 모델 (N) 에 `ForeignKey` Field를 선언한다.
- `ForeignKey(to, on_delete)`
 - `to`: 부모 Model class 지정
 - 클래스로 지정하거나 문자열로 지정한다.
 - 자기 참조는 "self" 지정
 - `on_delete`: 부모 Table의 레코드 삭제 시 Rule 지정
 - **CASCADE**: FK로 참조하는 자식 레코드도 삭제
 - **SET_NULL**: FK로 참조하는 자식 레코드의 FK 컬럼을 NULL로 대체

테이블간의 관계

- 참조 관계일 때 select 결과 조회

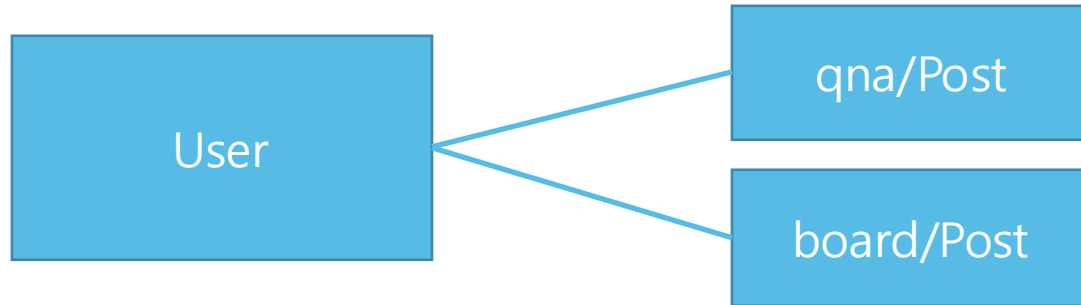
```
class Question(models.Model):  
    question_text = models.CharField(max_length=200)  
    pub_date = models.DateTimeField()
```

```
class Choice(models.Model):  
    choice_text = models.CharField(max_length=200)  
    votes = models.IntegerField(default=0)  
    question = models.ForeignKey(Question, on_delete=models.CASCADE)
```

- 자식 Model에서 부모 모델 조회
 - 자식모델.참조 Field
 - Choice.question
- 부모 Model에서 자식 모델 조회 – reverse_name
 - 부모모델.자식모델소문자_set
 - 자식 모델의 **Model Manager**를 반환 받는다
 - Question.choice_set**

테이블간의 관계

- reverse_name 이름 충돌 문제
 - 하나의 Model을 여러 모델이 참조할 경우 reverse_name은 모델명_set 이므로 충돌이 날 수 있다.
 - 이름이 충돌 날 경우 makemigrations 명령이 실패하게 된다.
 - ForeignKey 필드 설정 시 **related_name** 매개변수에 reverse_name을 직접 지정한다.



- qna app과 board app의 양쪽에 Post 모델이 있고 둘 다 User와 1:N 관계인 상황.
- User가 양쪽 Post 를 reverse로 조회하면 post_set 이 되어 이름이 충돌 난다.

```
# qns app의 Post의 Field 속성
user = models.ForeignKey(User, .., related_name = 'qna_post_set')

# board app의 Post의 Field 속성
user = models.ForeignKey(User, ..., related_name = 'board_post_set')
```

ORM 을 사용하지 않고 직접 SQL 문 사용

▪ select 문

- Model Manager의 raw() 함수 이용
- 모델.objects.raw('sql문')
- select 결과를 모델에 담아 반환하는 RawQuerySet 반환
- <https://docs.djangoproject.com/en/3.0/topics/db/sql/>

```
rqs = Question.objects.raw("select * from polls_question")
for rq in rqs:
    ...
```

▪ insert/update/delete

- django.db.connection 과 Cursor를 이용해 처리. (파이썬 DB API 코딩 패턴과 동일)

```
from django.db import connection

with connection.cursor() as cursor:
    cursor.execute('insert/update/delete 구문')
```

View

View 개요

- 사용자가 요청을 처리하여 응답하는 작업을 한다.
 - 1개의 HTTP 요청에 대하여 1개의 View가 실행 되어 요청된 작업을 처리한다.
- app 내의 views.py 에 작성한다.
- urls.py 에 사용자가 View를 요청 할 URL을 mapping 한다.
 - path(요청URL, view, name='이름')
- View 구현의 두가지 방법
 - 함수 기반 View (Function Based View – FBV)
 - 각 기능을 함수 별로 구현한다.
 - 요청에 대한 처리 구현을 직접 다 해야 한다.
 - 구현에 대한 자유도가 높은 대신 View들을 구현할 때 공통 로직이 반복되는 단점이 있다.
 - 클래스 기반 View (Class Based View – CBV)
 - View들을 역할 별로 그 기능을 미리 구현한 View를 상속받아 클래스로 구현한다.
 - View 구현이 간단해 지지만 진입장벽이 높다. (상속받는 View에 대한 이해가 요구된다.)
 - <https://docs.djangoproject.com/en/3.0/ref/class-based-views/>

함수 기반 View

▪ 함수 구문

```
def 함수이름(request [, path파라미터 변수]) :  
    처리내용 구현
```

```
def hello(request):  
    return HttpResponse('hello world')
```

```
def post_detail(request, post_id):  
    pass
```

▪ 매개변수

1. request (필수)

- HttpRequest 객체를 받는 매개변수로 **반드시** 선언한다.

2. URL 파라미터 : 요청된 URL로 부터 Capture된 값

- URL을 통해 전달되는 값이 있을 경우 그것을 받는 매개변수를 선언한다.
- urls.py 에 경로 설정에서 지정한 이름을 변수명으로 사용한다.

함수 기반 View

▪ 반환 값

- Client에게 응답할 내용을 Response 객체에 담아 반환한다.
- **django.http.HttpResponse** 객체를 생성해 반환한다.
 - <https://docs.djangoproject.com/en/3.0/ref/request-response/#httpresponse-objects>
 - 응답을 위한 정보 (응답 content type, 응답 데이터, 응답 헤더 값 등등) 을 HttpResponse객체에 속성으로 담아 반환한다.
- **django.shortcuts.render()**
 - 응답 처리를 위해 구현한 Template 호출하여 응답할 경우 render() short cut 함수를 사용한다.
- **django.shortcuts.redirect()**
 - 요청한 웹 브라우저가 다른 URL로 재 요청하도록 할 경우 redirect() short cut 함수를 사용한다.
- **django.http.JsonResponse**
 - <https://docs.djangoproject.com/en/3.0/ref/request-response/#jsonresponse-objects>
 - HttpResponse의 하위클래스로 JSON 형식의 응답을 할 경우 사용한다.
 - dictionary를 받아서 JSON으로 변환하여 사용자에게 전달.

함수 기반 View

- urls.py

- 사용자 요청 URL 과 그 요청을 처리를 할 View를 연결해서 등록한다.

```
path("요청 경로", 함수, name="설정이름")
```

```
path("hello", views.hello , name="hello")
```

```
path("detail/<int:post_id>", views.post_detail , name="post_detail")
```

- Path converter (Path parameter)

- URL 경로를 이용해 view가 사용할 값을 전달 할 때 사용한다.
- 기존의 querystring을 대신한다.
- <타입:이름> 형식으로 path의 요청 경로에 추가한다.
 - 타입은 전달 값의 Data Type, 이름은 처리할 View에서 이 값을 받을 매개 변수 이름을 지정한다.

```
path("/detail/<int:post_id>", views.post_detail , name="post_detail") #url 매핑
```

```
http://localhost:8000/detail/3 # 사용자 요청 url
```

```
def post_detail(request, post_id): # View 함수  
    pass
```

함수 기반 View

▪ HttpRequest

- 사용자가 요청할 때 보낸 모든 정보들을 담고 있으며 그와 관련된 기능을 제공한다.
- View 함수의 첫번째 매개변수로 선언하면 django 실행환경이 View 호출 시 제공한다.
- <https://docs.djangoproject.com/en/3.0/ref/request-response/#module-django.http>

▪ HttpRequest 주요 속성

- **method** : 요청 방식을 문자열로 제공
 - `request.method == 'POST'`
- **GET**: GET 방식으로 전달된 요청 파라미터를 `name:value` 형태(QueryDict)로 dictionary 형식의 객체에 담아 제공한다.
- **POST**: POST 방식으로 전달된 요청 파라미터를 `name:value` 형태로 dictionary 형태(QueryDict)의 객체에 담아 제공한다.
 - 업로드 된 File 은 다루지 않는다.
- **FILES**: upload 된 모든 파일을 담고 있는 dictionary 형태의 객체. `key: form name, value: 업로드 된 파일-UploadFile 객체`
 - UploadFile: <https://docs.djangoproject.com/en/3.0/ref/files/uploads/#django.core.files.uploadedfile.UploadFile>
- **body**: POST 방식으로 전달된 요청 파라미터를 원래 형태(raw type) 의 문자열로 전달 (`id=abc&count=30`)
- **COOKIE**: 클라이언트가 전송한 쿠키들을 dictionary에 담아 전달한다. (쿠키이름 : 쿠키값)
- **session**: 현재 session의 정보들 (session data)를 dictionary로 반환한다. session에 값을 추가하거나 조회할 때 사용.
- **user** : 로그인한 User객체를 전달한다. (AUTH_USER_MODEL)

Class 기반 View

- View의 각 기능을 클래스로 작성한다.
 - <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/topics/class-based-views/>
- 장점
 - 클래스로 구현하므로 객체지향 프로그래밍의 장점을 누릴 수 있다. 특히 반복적인 코드들은 상속을 이용해 효율적으로 작성할 수 있다.
 - 장고에서 제공하는 Generic View를 상속받아 구현할 경우 아주 적은 코드로 View를 작성할 수 있다.
- 단점
 - Generic View는 추상화가 많이 되어 있어 간편한 대신 커스터마이징 하기가 어렵다.
 - 커스터마이징은 Method overriding을 이용해 할 수 있다. 그래서 그 구조를 잘 알지 못하면 어렵다.

Class 기반 View

- Generic View
 - **django.views.generic** 모듈에 정의되 있다.
 - View 개발 과정에서 자주 사용되는 기능들을 추상화 하여 미리 구현해 제공해 주는 클래스
 - 제공하는 기능에 따라 다양한 Generic View를 제공한다.
 - View 클래스를 구현할 때 Generic View를 상속받아 구현한다.
 - 기본 기능은 상속받아 사용한다.
 - 커스터마이징 할 부분은
 - 설정은 지정된 변수에 대입하고, 동작은 Method Overriding(재정의)을 통해 재정의한다.
 - <http://ccbv.co.uk/>
 - Class Based View 구조 상세 소개

Class 기반 View – Generic View의 종류

▪ 기본 View (Base View)

- View들의 가장 기본 기능들을 구현해 제공하는 View
- **View**: 모든 View들의 최상위 View Class
- **TemplateView**: 설정된 template으로 rendering 하는 View
- **RedirectView**: 주어진 URL로 redirect 방식 이동 처리 하는 View

▪ Generic Display View

- Model을 이용해 조회한 결과(사용자가 요청한 데이터)를 리스트로 보여주거나 상세 페이지로 보여주는 View들.
- **ListView**: 조회한 모델객체 목록을 보여주는 View
 - 목록페이지
- **DetailView**: 조회한 하나의 모델객체를 보여주는 View
 - 상세페이지

Class 기반 View – Generic View의 종류

▪ Generic Edit View

- 요청 파라미터로 전달된 값들을 이용해 Model을 생성(insert), 수정(update), 삭제(delete) 하는 View들.
 - **FormView**: HTML 입력 폼(Form Data) 관련 처리 기능을 제공하는 View.
 - Template에 입력 Form을 만들고 그 Form에서 사용자가 입력해 전송한 요청 파라미터 처리
 - Validation(입력데이터 검증)과 처리(저장/변경/삭제)를 지원한다.
 - **CreateView**: 입력 폼을 만들고 그 폼에서 전송된 값을 등록(insert) 처리
 - **UpdateView**: 수정 폼을 만들고 그 폼에서 전송된 값으로 변경(update) 처리
 - **DeleteView**: 삭제를 위한 폼을 만들고 그 폼에서 요청한 데이터를 삭제(delete) 처리.

Class 기반 View

- views.py 에 구현

```
class PostDetailView(DetailView):  
    ...  
  
class PostListView(ListView):  
    ...
```

- urls.py 에 URL 매핑

```
path('post_detail/<int:pk>', PostDetailView.as_view(), name='post_detail')  
  
path('post_list', PostListView.as_view(), name='post_list')
```

- View 설정시 View클래스이름.as_view() 메소드를 호출한다.
- as_view() 는 View 객체를 생성하고 dispatch() 메소드를 호출 한다.
- dispatch() 메소드는 HTTP 요청 방식에 맞는 처리 메소드를 찾아 호출한다.

Template

Template

- 사용자에게 응답할 화면을 구현한 컴포넌트
 - HTML을 기반으 작성하며 Template문법을 이용해 동적 처리코드를 HTML 중간 중간에 작성한다.
 - 구성언어
 - HTML 구성 언어(html, css, javascript)
 - 정적 화면 구성 코드
 - Django template 문법
 - 동적 처리 코드
- Template 엔진
 - Django template 스크립트를 해석하여 사용자에게 응답할 최종 HTML을 생성한다(Rendering).
 - View에서 전달된 데이터들을 이용해 사용자에게 응답할 화면을 동적으로 생성

Template

- Template 파일

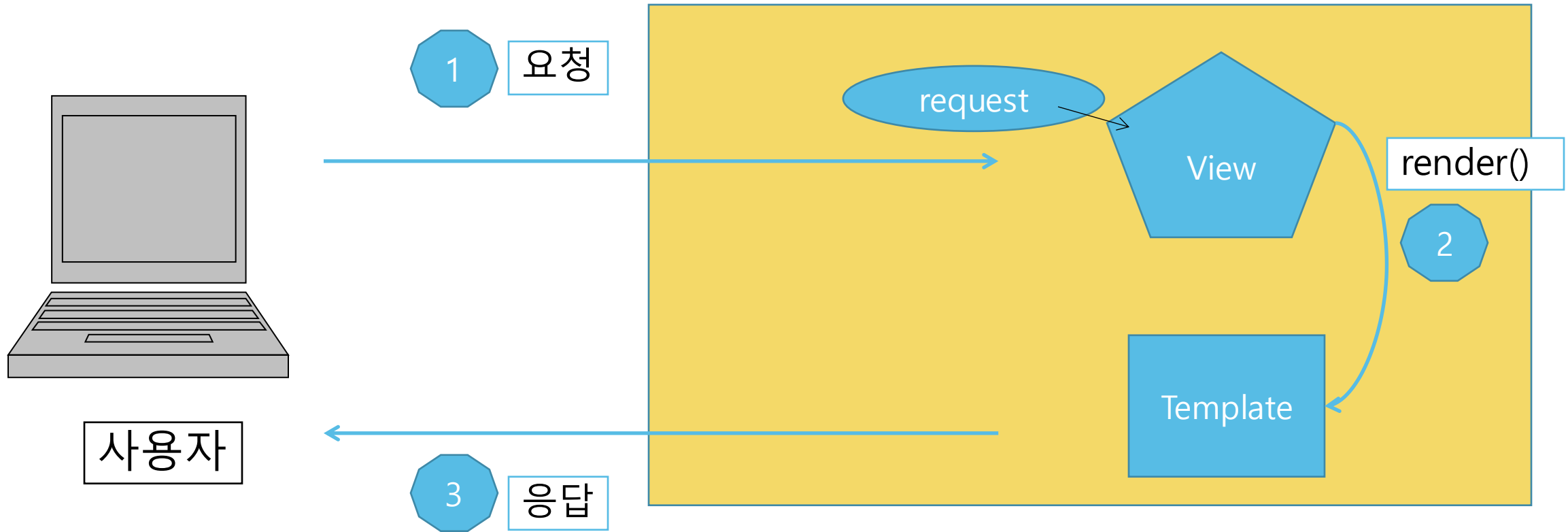
- 확장자를 html로 한다.
- **App** 디렉토리 안에 /templates/app명 폴더 아래 위치시킨다.
- 여러 App이 공통으로 사용하는 template파일들을 저장할 경로는 BASE_DIR에 디렉토리를 만들고 settings.py 에 등록 한다.

```
TEMPLATES = [  
    {  
        'BACKEND': 'django.template.backends.django.DjangoTemplates',  
        'DIRS': [ BASE_DIR/'templates' ],  
        'APP_DIRS': True,  
        ...
```

- View등에서 요청한 template 파일 찾는 순서

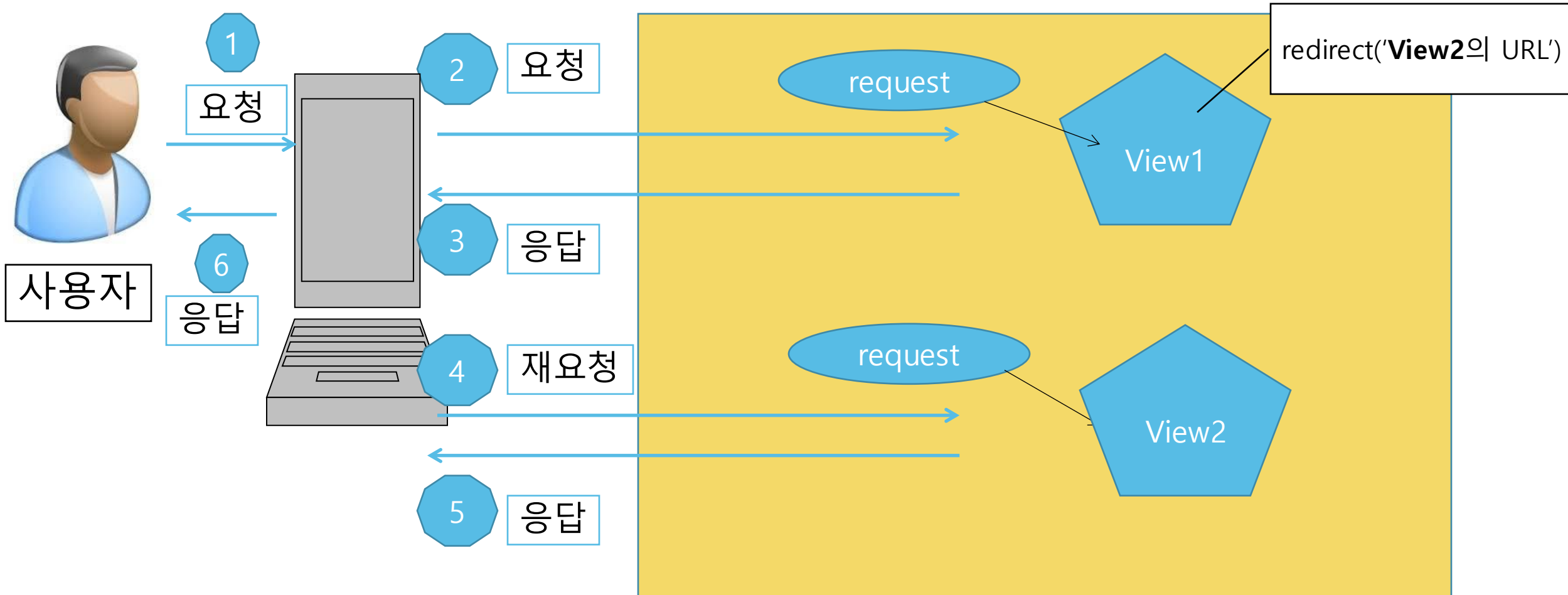
1. settings.py 의 TEMPLATES 설정의 DIRS 에 설정된 경로
2. 각 App의 templates 디렉토리

View에서 응답 방식 – render()



- View에서 template을 호출할 때 사용
- render() 로 호출 시 View에서 Template에 처리결과(값들)를 전달 할 수 있다.
- View에서 **DB의 값을 변경한 경우 새로 고침하면 다시 적용되는 문제가 있다.**

View에서 응답방식 - redirect()



- View가 응답을 다른 URL로 요청을 재정의 할 때 사용한다.
 - 보통 다른 View를 클라이언트가 호출하도록 할 때 사용한다.
- `redirect()` 로 호출 시 View에서 Template에 값을 전달 할 수 없다.
- View에서 **DB의 값을 변경한 경우 새로 고침 해도 다시 적용되지 않는다.**

template 문법

- 주석(Comment)
 - `{# 주석 내용 #}` : 장고 template 한 줄 주석
 - `{% comment %}`
 - 주석 내용
 - `{% endcomment %}` : 장고 template block 주석
 - `<!-- 주석내용 -->` : html 주석
- template 변수
 - 변수의 값을 출력한다.
 - 구문 : `{{ 변수 }}`

template 문법

- template 필터

<https://docs.djangoproject.com/en/5.0/ref/templates/builtins/>

- 템플릿 변수의 값을 특정 형식으로 변환(처리) 한다.
- 변수와 필터를 "|" 를 사용해 연결한다.
- 구문
 - {{변수 | 필터 }}
 - {{변수 | 필터:argument}}

- template 필터 예

- {{ var | upper }}, {{var | lower }} 변수 문자열을 대문자/소문자로 변환
- {{ var | truncatewords:10 }} 변수의 앞 argument로 지정한 10단어만 보여주고 나머진 ... 으로 대체
- {{ var | default:"없음" }} 변수의 값이 False로 평가되면 argument값 "없음"을 보여준다.
- {{ var | length }} 변수의 값이 문자열이거나 list일 때 글자수/원소개수를 반환
- {{ var | linebreaksbr }} 변수의 문자열의 엔터(\n)을
 태그로 변환한다.
- {{ var | date:'Y-m-d' }} 변수의 값이 datetime 객체일때 원하는 형식의 일시로 변환한다.
 - Y: 4자리 연도, m: 2자리 월, d: 2자리 일
 - H: 시간(00시 ~ 23시), g: 시간(1 ~ 12), i : 분(00~59), s: 초(00~59), A (AM, PM)

template 문법

- template 태그
 - Template에서 python 구문을 작성
 - <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/ref/templates/builtins/#ref-templates-builtins-tags>
 - 구문 : {% 태그 %}
- 반복문 – for in 문
 - iterable한 객체의 원소들을 반복 조회한다.

```
{% for 변수 in iterable%}  
반복구분
```

```
{% empty %}  
list가 빈 경우
```

```
{% endfor %}
```

- {% **empty** %}는 반복 조회할 iterable이 원소가 없을 때 처리할 내용을 작성하며 생략 할 수 있다.

template 문법

- 조건문

```
{% if 조건 %}
```

```
{% elif 조건 %}
```

```
{% else %}
```

```
{% endif %}
```

- 조건에는 boolean 연산자가 들어간다.
- 논리 연산자로 **and**, **or**, **not** 을 사용한다.

template 문법

- URL

- urls.py 에 등록된 URL을 가져와 출력한다.

```
{% url "app이름:url이름" 전달값 %}
```

urls.py

```
app_name = "exam"  
path('detail/<int:pk>', views.detail, name='detail')
```

templates

```
<a href='{%url "exam:detail" 10 %}'>상세보기</a>
```



template 문법

- extends
 - 상속 받을 부모 템플릿을 지정한다.
 - 기존 template을 상속 받아 재사용할 수 있다.
 - 공통 부분은 그대로 사용하되 변경되는 영역만 재정의 해서 템플릿을 만든다.
 - **{% extends "상속받을 템플릿 경로" %}**
- block
 - 재정의할 구역을 지정한다.
 - 부모 템플릿에서 **재정의할 영역을 지정할 때**, 자식 템플릿에서 **재정의 할 때** 사용한다.

```
{% block block이름%}  
    내용  
{% endblock [block이름]%}
```

```
{% block contents%}  
    내용  
{% endblock contents%}
```

Form과 ModelForm 을 이용한 입력 폼 처리

Form

Form - 주요역할

- HTML의 입력폼 생성
- 입력폼 값들에 대한 유효성 검증(Validation)
- 검증을 통과한 값들을 dictionary 형태로 제공

Django Form 처리 방식

- 하나의 URL로 입력폼 제공과 폼 처리를 같이 한다.
 - GET 방식 요청
 - 입력폼을 보여준다.
 - POST 방식 요청
 - 입력폼을 받아 유효성 검증을 한다.
 - 유효성 검증 성공 : 해당 데이터를 모델로 저장하고 SUCCESS_URL 로 **redirect 방식**으로 이동한다.
 - 유효성 검증 실패 : 오류 메시지와 함께 입력폼을 다시 보여준다. (render()를 통해 이동)

Form 클래스 정의

- 구현

- app/forms.py (모듈)에 구현한다.

```
from django import forms

class PostForm(forms.Form):
    title = forms.CharField()
    content = forms.CharField(widget=forms.Textarea)
```

- Form Field 클래스

- Model의 Fields 들과 유사

- Model Field: Database 컬럼들과 연결
 - Form Field: HTML 입력 폼과 연결
 - 입력 받는 input type에 따라 다양한 built-in form field 클래스를 제공한다.
 - form field 마다 기본 validation(검증) 처리가 구현되 있다.
 - <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/ref/forms/fields/#built-in-field-classes>

Form 클래스 정의

- 구현

- 유효성 검증 / 데이터 변환 메소드 추가

- clean 메소드를 이용해 기본 검증을 통과한 요청 파라미터 값에 추가 검증이나 값 변환을 할 수 있다.

- **clean(self)**

- 모든 Field 에 대한 추가 유효성 검증/변환을 구현한다.

- **clean_field명(self)**

- 특정 field 에 대한 추가 유효성 검증/변환을 구현한다.

- **self.cleaned_data** : dictionary 타입으로 기본 유효성검증을 통과한 입력데이터를 제공한다.

- 이 값을 이용해 추가 검증을 한다.

- 검증 성공 시 cleaned_data(clean()) 또는 검증한 field의 value(clean_field())를 반환한다.

- 검증 실패 시 ValidationError를 발생시킨다.

- clean() 메소드에서는 여러 form을 처리하므로 self.add_error() 메소드를 이용해 에러들을 모은다.

- self.add_error("Field 이름", "에러메세지")

View에서 Form 처리 – 함수형 View

```
if request.method == 'POST':  
    #Form 객체 생성  
    form = PostForm(request.POST, request.FILES)  
    # 폼 검증. is_valid(): Form의 검증 로직을 실행해 유효성 여부를 반환  
    if form.is_valid():  
        # 등록작업  
        # 입력 폼 값을 이용해 Model 생성 후 save() 한다.  
    else:  
        # 등록실패 – 입력폼 페이지로 이동
```

ModelForm

ModelForm 개요

- 설정한 Model을 이용해 Form Field들을 구성한다.
 - Form의 하위클래스
 - ModelForm은 Model과 연동되어 **save**(저장) 기능을 제공한다.
- 지정된 Model로 부터 Field들을 읽어 Form Field를 만든다.
 - 일반적으로 Form의 Field들과 Model의 Field들은 서로 연결된다.
 - Form에서 입력 받은 값들을 Database에 저장하므로 Form Field 와 Model Field는 유사하다.
 - Form의 Field들을 따로 만드는 것이 아니라 Model의 것을 가져와 생성한다.
 - 입력 폼에서 받은 요청 파라미터들을 처리하는 것은 Form과 동일하다.
- Class Based View 의 Generic Edit View (CreateView, UpdateView)와 같이 사용되면 HTML에 입력 폼 생성과 처리를 쉽게 할 수 있다.

ModelForm 클래스 정의

```
from django import forms

class PostForm(forms.ModelForm):

    class Meta:
        model = Post
        fields = '__all__'
```

- Meta 클래스에 Form을 만들 때 사용할 모델클래스를 지정한다.
- fields 에 모델클래스에서 Form Field를 만들 때 사용할 Model Field 변수들을 지정.
 - "__all__" : 모든 필드를 다 사용한다.
 - 리스트 : 사용할 필드들을 지정한다.

```
model = Post
fields = ['title', 'content'] # Post 모델의 "title", "content" 둘만 Form에 적용
```

Form을 이용해 입력 Form 템플릿 생성

template 구현

- csrf token 설정
 - 사이트 간 요청 위조를 막기위한 토큰값
 - https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%82%AC%EC%9D%B4%ED%8A%B8_%EA%B0%84_%EC%9A%94%EC%B2%AD_%EC%9C%84%EC%A1%B0
 - 장고의 경우 설정하는 것이 default로 되있다.
 - form태그 안에 {% csrf_token %} 를 넣으면 자동으로 생성된다.
- View에서 전달된 Form/ModelForm 객체를 이용해 입력폼생성
 - {{ form }}
 - 입력 폼을 나열한다.
 - {{ form.as_p }}
 - 입력 폼들을 <p>로 구분한다.
 - {{ form.as_table }}
 - 각 입력 폼들을 <tr> 로 묶는다. (테이블 내에 생성할 경우 사용)

template 구현

- form 은 iterable로 반복 시 각각의 필드를 반환한다.
 - 반환되는 필드를 이용해 입력폼을 커스터마이징 할 수 있다.

```
{% for field in join_form %}  
...  
{% endfor %}
```

- 각 Field 속성
 - field : 입력 폼을 만든다.
 - id_for_label: 입력 폼의 id
 - label_tag: 입력 폼의 Label
 - errors: View에서 Field Validation 실패 시 전송되는 에러 메세지들

template 구현

```
<form method='post'>
  {% csrf_token %}
  {% for field in join_form %}
    <label for='{{field.id_for_label}}'>{{field.label_tag}}</label>
    {{field}}
    {% for error in field.errors %}
      <span style='color:red'>{{ error }}</span>
    {% endfor %}
    <br>
  {% endfor %}
  <br>
  <button type='submit'>가입</button>
</form>
```