

## 5. 스프링 MVC - 구조 이해

#2.인강/4. 스프링 MVC 1/강의#

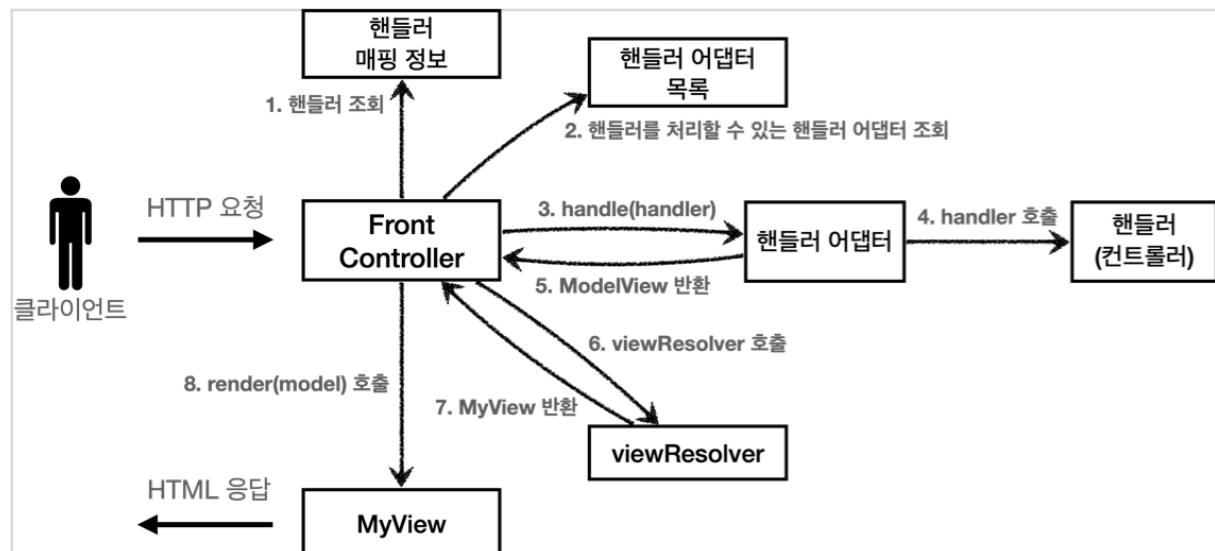
### 목차

- 5. 스프링 MVC - 구조 이해 - 스프링 MVC 전체 구조
- 5. 스프링 MVC - 구조 이해 - 핸들러 매핑과 핸들러 어댑터
- 5. 스프링 MVC - 구조 이해 - 뷰 리졸버
- 5. 스프링 MVC - 구조 이해 - 스프링 MVC - 시작하기
- 5. 스프링 MVC - 구조 이해 - 스프링 MVC - 컨트롤러 통합
- 5. 스프링 MVC - 구조 이해 - 스프링 MVC - 실용적인 방식
- 5. 스프링 MVC - 구조 이해 - 정리

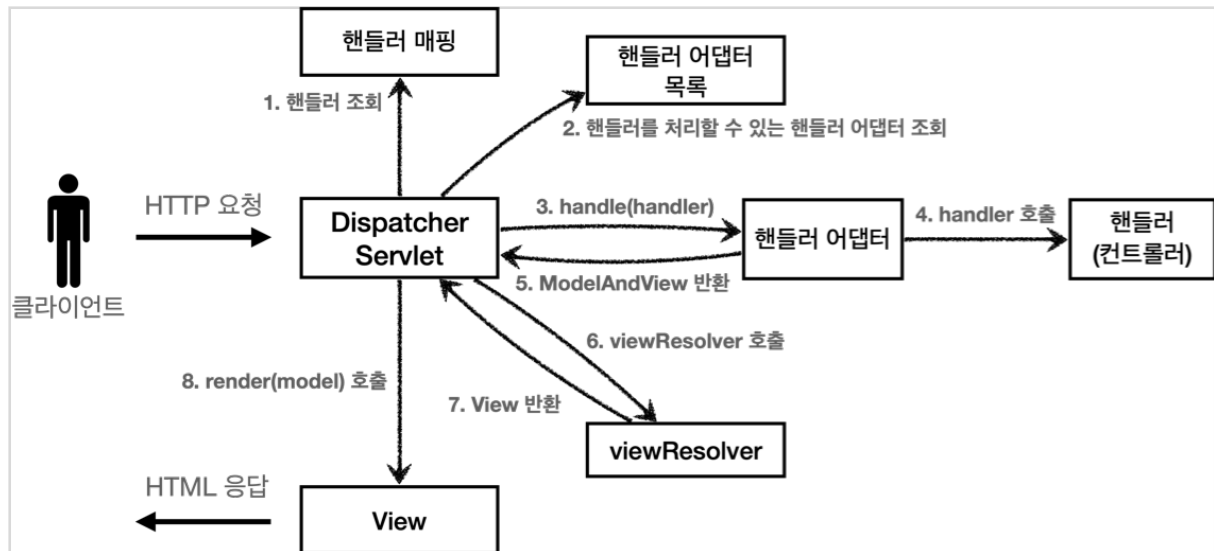
### 스프링 MVC 전체 구조

직접 만든 MVC 프레임워크와 스프링 MVC를 비교해보자.

#### 직접 만든 MVC 프레임워크 구조



#### SpringMVC 구조



### 직접 만든 프레임워크 → 스프링 MVC 비교

- FrontController → DispatcherServlet
- handlerMappingMap → HandlerMapping
- MyHandlerAdapter → HandlerAdapter
- ModelAndView → ModelAndView
- viewResolver → ViewResolver
- MyView → View

### DispatcherServlet 구조 살펴보기

```
org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet
```

스프링 MVC도 프론트 컨트롤러 패턴으로 구현되어 있다.

스프링 MVC의 프론트 컨트롤러가 바로 디스패처 서블릿(DispatcherServlet)이다.

그리고 이 디스패처 서블릿이 바로 스프링 MVC의 핵심이다.

### DispatcherServlet 서블릿 등록

- DispatcherServlet 도 부모 클래스에서 HttpServlet 을 상속 받아서 사용하고, 서블릿으로 동작한다.
  - DispatcherServlet → FrameworkServlet → HttpServletBean → HttpServlet
- 스프링 부트는 DispatcherServlet 을 서블릿으로 자동으로 등록하면서 모든 경로(urlPatterns="/" )에 대해서 매핑한다.
  - 참고: 더 자세한 경로가 우선순위가 높다. 그래서 기존에 등록한 서블릿도 함께 동작한다.

### 요청 흐름

- 서블릿이 호출되면 `HttpServlet` 이 제공하는 `service()` 가 호출된다.
- 스프링 MVC는 `DispatcherServlet` 의 부모인 `FrameworkServlet` 에서 `service()` 를 오버라이드 해두었다.
- `FrameworkServlet.service()` 를 시작으로 여러 메서드가 호출되면서 `DispatcherServlet.doDispatch()` 가 호출된다.

지금부터 `DispatcherServlet` 의 핵심인 `doDispatch()` 코드를 분석해보자. 최대한 간단히 설명하기 위해 예외처리, 인터셉터 기능은 제외했다.

`DispatcherServlet.doDispatch()`

```
protected void doDispatch(HttpServletRequest request, HttpServletResponse
response) throws Exception {

    HttpServletRequest processedRequest = request;
    HandlerExecutionChain mappedHandler = null;
    ModelAndView mv = null;

    // 1. 핸들러 조회
    mappedHandler = getHandler(processedRequest);
    if (mappedHandler == null) {
        noHandlerFound(processedRequest, response);
        return;
    }

    // 2. 핸들러 어댑터 조회 - 핸들러를 처리할 수 있는 어댑터
    HandlerAdapter ha = getHandlerAdapter(mappedHandler.getHandler());

    // 3. 핸들러 어댑터 실행 -> 4. 핸들러 어댑터를 통해 핸들러 실행 -> 5. ModelAndView 반환
    mv = ha.handle(processedRequest, response, mappedHandler.getHandler());

    processDispatchResult(processedRequest, response, mappedHandler, mv,
dispatchException);
}

private void processDispatchResult(HttpServletRequest request,
HttpServletResponse response, HandlerExecutionChain mappedHandler, ModelAndView
mv, Exception exception) throws Exception {
```

```

// 뷰 렌더링 호출
render(mv, request, response);

}

protected void render(ModelAndView mv, HttpServletRequest request,
    HttpServletResponse response) throws Exception {

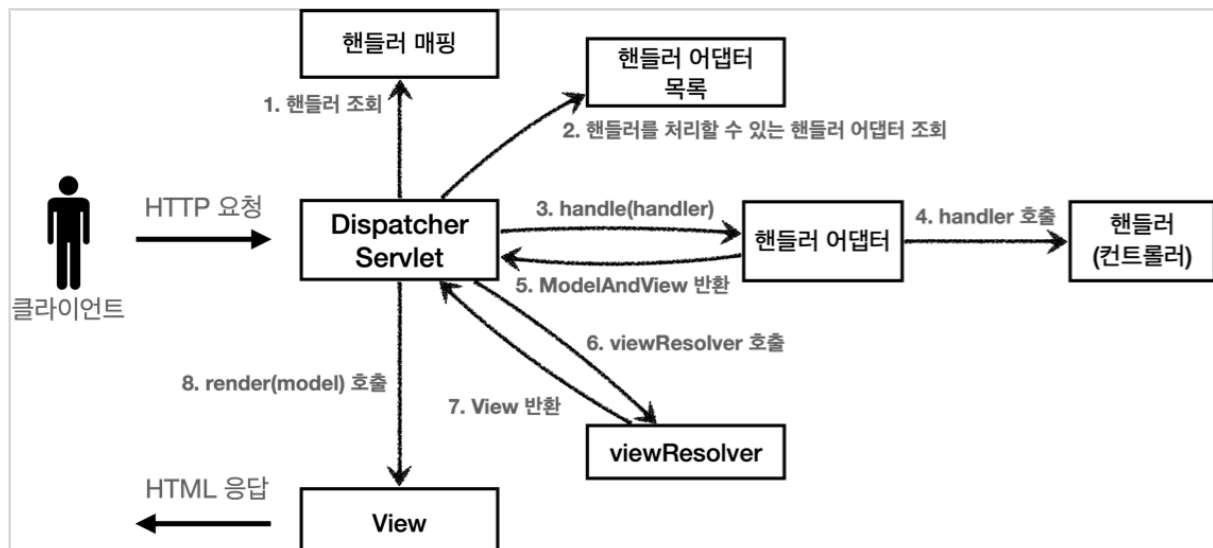
    View view;
    String viewName = mv.getViewName();

    // 6. 뷰 리졸버를 통해서 뷰 찾기, 7. View 반환
    view = resolveViewName(viewName, mv.getModelInternal(), locale, request);

    // 8. 뷰 렌더링
    view.render(mv.getModelInternal(), request, response);
}

```

## SpringMVC 구조



## 동작 순서

1. **핸들러 조회**: 핸들러 매핑을 통해 요청 URL에 매핑된 핸들러(컨트롤러)를 조회한다.
2. **핸들러 어댑터 조회**: 핸들러를 실행할 수 있는 핸들러 어댑터를 조회한다.
3. **핸들러 어댑터 실행**: 핸들러 어댑터를 실행한다.

4. **핸들러 실행**: 핸들러 어댑터가 실제 핸들러를 실행한다.
5. **ModelAndView 반환**: 핸들러 어댑터는 핸들러가 반환하는 정보를 ModelAndView로 **변환**해서 반환한다.
6. **viewResolver 호출**: 뷰 리졸버를 찾고 실행한다.
  - JSP의 경우: `InternalResourceViewResolver`가 자동 등록되고, 사용된다.
7. **View 반환**: 뷰 리졸버는 뷰의 논리 이름을 물리 이름으로 바꾸고, 렌더링 역할을 담당하는 뷰 객체를 반환한다.
  - JSP의 경우 `InternalResourceView(JstlView)`를 반환하는데, 내부에 `forward()` 로직이 있다.
8. **뷰 렌더링**: 뷰를 통해서 뷰를 렌더링 한다.

### 인터페이스 살펴보기

- 스프링 MVC의 큰 강점은 `DispatcherServlet` 코드의 변경 없이, 원하는 기능을 변경하거나 확장할 수 있다는 점이다. 지금까지 설명한 대부분을 확장 가능할 수 있게 인터페이스로 제공한다.
- 이 인터페이스들만 구현해서 `DispatcherServlet`에 등록하면 여러분만의 컨트롤러를 만들 수도 있다.

### 주요 인터페이스 목록

- 핸들러 매핑: `org.springframework.web.servlet.HandlerMapping`
- 핸들러 어댑터: `org.springframework.web.servlet.HandlerAdapter`
- 뷰 리졸버: `org.springframework.web.servlet.ViewResolver`
- 뷰: `org.springframework.web.servlet.View`

### 정리

스프링 MVC는 코드 분량도 매우 많고, 복잡해서 내부 구조를 다 파악하는 것은 쉽지 않다. 사실 해당 기능을 직접 확장하거나 나만의 컨트롤러를 만드는 일은 없으므로 걱정하지 않아도 된다. 왜냐하면 스프링 MVC는 전세계 수 많은 개발자들의 요구사항에 맞추어 기능을 계속 확장해왔고, 그래서 여러분이 웹 애플리케이션을 만들 때 필요로 하는 대부분의 기능이 이미 다 구현되어 있다.

그래도 이렇게 핵심 동작방식을 알아두어야 향후 문제가 발생했을 때 어떤 부분에서 문제가 발생했는지 쉽게 파악하고, 문제를 해결할 수 있다. 그리고 확장 포인트가 필요할 때, 어떤 부분을 확장해야 할지 감을 잡을 수 있다. 실제 다른 컴포넌트를 제공하거나 기능을 확장하는 부분들은 강의를 진행하면서 조금씩 설명하겠다. 지금은 전체적인 구조가 이렇게 되어 있구나 하고 이해하면 된다.

우리가 지금까지 함께 개발한 MVC 프레임워크와 유사한 구조여서 이해하기 어렵지 않았을 것이다.

## 핸들러 매핑과 핸들러 어댑터

핸들러 매핑과 핸들러 어댑터가 어떤 것들이 어떻게 사용되는지 알아보자.

지금은 전혀 사용하지 않지만, 과거에 주로 사용했던 스프링이 제공하는 간단한 컨트롤러로 핸들러 매핑과 어댑터를 이해해보자.

### Controller 인터페이스

#### 과거 버전 스프링 컨트롤러

org.springframework.web.servlet.mvc.Controller

```
public interface Controller {

    ModelAndView handleRequest(HttpServletRequest request, HttpServletResponse
response) throws Exception;

}
```

스프링도 처음에는 이런 딱딱한 형식의 컨트롤러를 제공했다.

#### 참고

Controller 인터페이스는 @Controller 애노테이션과는 전혀 다르다.

간단하게 구현해보자.

#### OldController

```
package hello.servlet.web.springmvc.old;

import org.springframework.stereotype.Component;
import org.springframework.web.servlet.ModelAndView;
import org.springframework.web.servlet.mvc.Controller;

import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
import javax.servlet.http.HttpServletResponse;

@Component("/springmvc/old-controller")
```

```
public class OldController implements Controller {

    @Override
    public ModelAndView handleRequest(HttpServletRequest request,
    HttpServletResponse response) throws Exception {
        System.out.println("OldController.handleRequest");
        return null;
    }
}
```

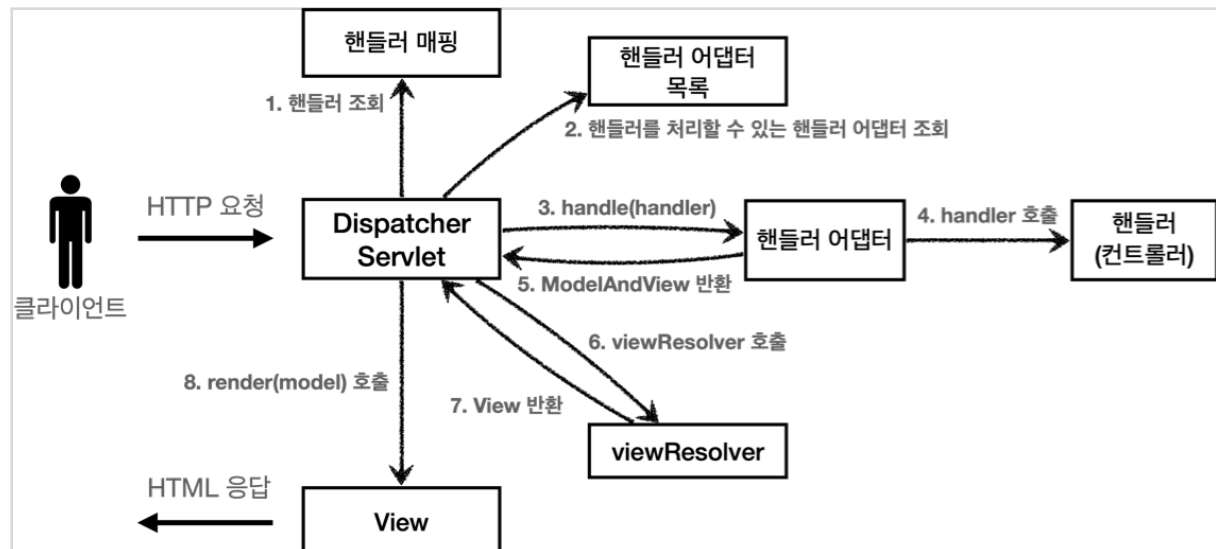
- `@Component`: 이 컨트롤러는 `/springmvc/old-controller` 라는 이름의 스프링 빈으로 등록되었다.
- 빈의 이름으로 **URL**을 매핑할 것이다.

### 실행

- <http://localhost:8080/springmvc/old-controller>
- 콘솔에 `OldController.handleRequest` 이 출력되면 성공이다.

이 컨트롤러는 어떻게 호출될 수 있을까?

### 스프링 MVC 구조



이 컨트롤러가 호출되려면 다음 2가지가 필요하다.

- **HandlerMapping(핸들러 매핑)**
  - 핸들러 매핑에서 이 컨트롤러를 찾을 수 있어야 한다.
  - 예) 스프링 빈의 이름으로 핸들러를 찾을 수 있는 핸들러 매핑이 필요하다.

- **HandlerAdapter(핸들러 어댑터)**

- 핸들러 매핑을 통해서 찾은 핸들러를 실행할 수 있는 핸들러 어댑터가 필요하다.
- 예) `Controller` 인터페이스를 실행할 수 있는 핸들러 어댑터를 찾고 실행해야 한다.

스프링은 이미 필요한 핸들러 매핑과 핸들러 어댑터를 대부분 구현해두었다. 개발자가 직접 핸들러 매핑과 핸들러 어댑터를 만드는 일은 거의 없다.

## 스프링 부트가 자동 등록하는 핸들러 매핑과 핸들러 어댑터

(실제로는 더 많지만, 중요한 부분 위주로 설명하기 위해 일부 생략)

### HandlerMapping

```
0 = RequestMappingHandlerMapping    : 애노테이션 기반의 컨트롤러인 @RequestMapping에서
사용
1 = BeanNameUrlHandlerMapping       : 스프링 빈의 이름으로 핸들러를 찾는다.
```

### HandlerAdapter

```
0 = RequestMappingHandlerAdapter    : 애노테이션 기반의 컨트롤러인 @RequestMapping에서
사용
1 = HttpRequestHandlerAdapter       : HttpRequestHandler 처리
2 = SimpleControllerHandlerAdapter : Controller 인터페이스(애노테이션X, 과거에 사용)
처리
```

핸들러 매핑도, 핸들러 어댑터도 모두 순서대로 찾고 만약 없으면 다음 순서로 넘어간다.

#### 1. 핸들러 매핑으로 핸들러 조회

1. `HandlerMapping` 을 순서대로 실행해서, 핸들러를 찾는다.
2. 이 경우 빈 이름으로 핸들러를 찾아야 하기 때문에 이름 그대로 빈 이름으로 핸들러를 찾아주는 `BeanNameUrlHandlerMapping` 가 실행에 성공하고 핸들러인 `OldController` 를 반환한다.

#### 2. 핸들러 어댑터 조회

1. `HandlerAdapter` 의 `supports()` 를 순서대로 호출한다.
2. `SimpleControllerHandlerAdapter` 가 `Controller` 인터페이스를 지원하므로 대상이 된다.

#### 3. 핸들러 어댑터 실행

1. 디스패처 서블릿이 조회한 `SimpleControllerHandlerAdapter` 를 실행하면서 핸들러 정보도 함께



넘겨준다.

2. `SimpleControllerHandlerAdapter`는 핸들러인 `OldController`를 내부에서 실행하고, 그 결과를 반환한다.

### 정리 - **OldController** 핸들러매핑, 어댑터

`OldController`를 실행하면서 사용된 객체는 다음과 같다.

`HandlerMapping = BeanNameUrlHandlerMapping`

`HandlerAdapter = SimpleControllerHandlerAdapter`

## HttpRequestHandler

핸들러 매핑과, 어댑터를 더 잘 이해하기 위해 `Controller` 인터페이스가 아닌 다른 핸들러를 알아보자.

`HttpRequestHandler` 핸들러(컨트롤러)는 **서블릿과 가장 유사한 형태**의 핸들러이다.

### HttpRequestHandler

```
public interface HttpRequestHandler {  
  
    void handleRequest(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)  
        throws ServletException, IOException;  
  
}
```

간단하게 구현해보자.

### MyHttpRequestHandler

```
package hello.servlet.web.springmvc.old;  
  
import org.springframework.stereotype.Component;  
import org.springframework.web.HttpRequestHandler;  
  
import javax.servlet.ServletException;  
import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
```

```
import javax.servlet.http.HttpServletResponse;
import java.io.IOException;

@Component("/springmvc/request-handler")
public class MyHttpRequestHandler implements HttpRequestHandler {

    @Override
    public void handleRequest(HttpServletRequest request, HttpServletResponse
response) throws ServletException, IOException {
        System.out.println("MyHttpRequestHandler.handleRequest");
    }
}
```

## 실행

- <http://localhost:8080/springmvc/request-handler>
- 웹 브라우저에 빈 화면이 나오고, 콘솔에 `MyHttpRequestHandler.handleRequest` 가 출력되면 성공이다.

### 1. 핸들러 매핑으로 핸들러 조회

1. `HandlerMapping` 을 순서대로 실행해서, 핸들러를 찾는다.
2. 이 경우 빈 이름으로 핸들러를 찾아야 하기 때문에 이름 그대로 빈 이름으로 핸들러를 찾아주는 `BeanNameUrlHandlerMapping` 가 실행에 성공하고 핸들러인 `MyHttpRequestHandler` 를 반환한다.

### 2. 핸들러 어댑터 조회

1. `HandlerAdapter` 의 `supports()` 를 순서대로 호출한다.
2. `HttpRequestHandlerAdapter` 가 `HttpRequestHandler` 인터페이스를 지원하므로 대상이 된다.

### 3. 핸들러 어댑터 실행

1. 디스패처 서블릿이 조회한 `HttpRequestHandlerAdapter` 를 실행하면서 핸들러 정보도 함께 넘겨준다.
2. `HttpRequestHandlerAdapter` 는 핸들러인 `MyHttpRequestHandler` 를 내부에서 실행하고, 그 결과를 반환한다.

## 정리 - MyHttpRequestHandler 핸들러매핑, 어댑터

`MyHttpRequestHandler` 를 실행하면서 사용된 객체는 다음과 같다.

```
HandlerMapping = BeanNameUrlHandlerMapping
HandlerAdapter = HttpRequestHandlerAdapter
```

## @RequestMapping

조금 뒤에서 설명하겠지만, 가장 우선순위가 높은 핸들러 매핑과 핸들러 어댑터는

```
RequestMappingHandlerMapping ,  
RequestMappingHandlerAdapter
```

이다.

@RequestMapping 의 앞글자를 따서 만든 이름인데, 이것이 바로 지금 스프링에서 주로 사용하는 애노테이션 기반의 컨트롤러를 지원하는 매핑과 어댑터이다. 실무에서는 99.9% 이 방식의 컨트롤러를 사용한다.

## 뷰 리졸버

이번에는 뷰 리졸버에 대해서 자세히 알아보자.

### OldController - View 조회할 수 있도록 변경

```
package hello.servlet.web.springmvc.old;  
  
import org.springframework.stereotype.Component;  
import org.springframework.web.servlet.ModelAndView;  
import org.springframework.web.servlet.mvc.Controller;  
  
import javax.servlet.http.HttpServletRequest;  
import javax.servlet.http.HttpServletResponse;  
  
@Component("/springmvc/old-controller")  
public class OldController implements Controller {  
  
    @Override  
    public ModelAndView handleRequest(HttpServletRequest request,  
HttpServletResponse response) throws Exception {  
        System.out.println("OldController.handleRequest");  
        return new ModelAndView("new-form");  
    }  
}
```

View를 사용할 수 있도록 다음 코드를 추가했다.

```
return new ModelAndView("new-form");
```

### 실행

- <http://localhost:8080/springmvc/old-controller>
- 웹 브라우저에 `Whitelabel Error Page` 가 나오고, 콘솔에 `OldController.handleRequest` 이 출력될 것이다.

실행해보면 컨트롤러를 정상 호출되지만, **Whitelabel Error Page** 오류가 발생한다.

`application.properties` 에 다음 코드를 추가하자

```
spring.mvc.view.prefix=/WEB-INF/views/  
spring.mvc.view.suffix=.jsp
```

### 뷰 리졸버 - `InternalResourceViewResolver`

스프링 부트는 `InternalResourceViewResolver` 라는 뷰 리졸버를 자동으로 등록하는데, 이때 `application.properties` 에 등록된 `spring.mvc.view.prefix`, `spring.mvc.view.suffix` 설정 정보를 사용해서 등록한다.

참고로 권장하지는 않지만 설정 없이 다음과 같이 전체 경로를 주어도 동작하기는 한다.

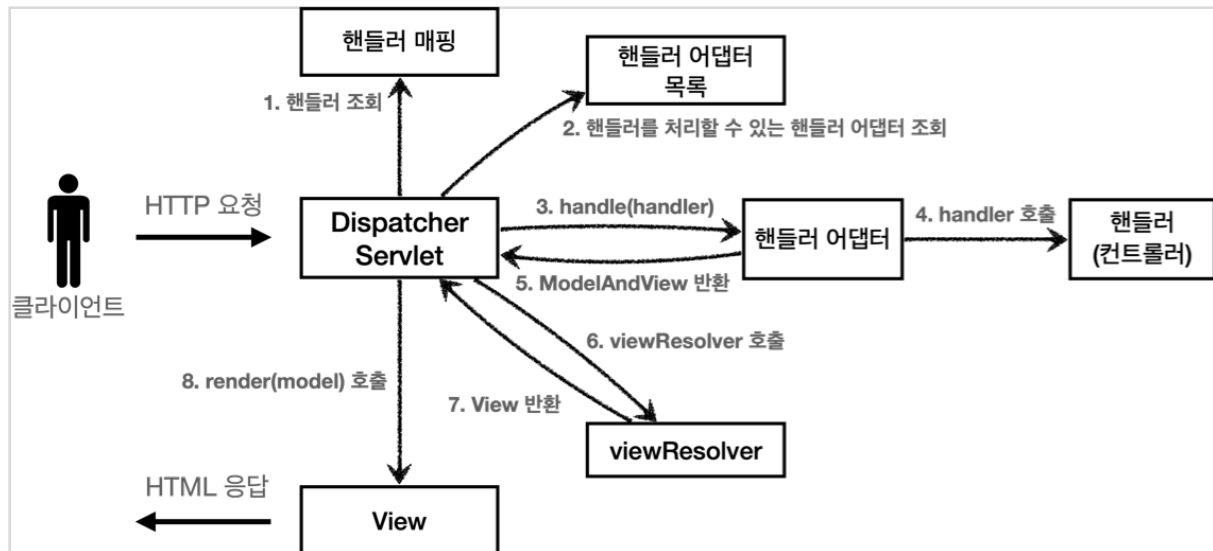
```
return new ModelAndView("/WEB-INF/views/new-form.jsp");
```

### 실행

- <http://localhost:8080/springmvc/old-controller>
- 등록 폼이 정상 출력되는 것을 확인할 수 있다. 물론 저장 기능을 개발하지 않았으므로 폼만 출력되고, 더 진행하면 오류가 발생한다.

## 뷰 리졸버 동작 방식

## 스프링 MVC 구조



## 스프링 부트가 자동 등록하는 뷰 리졸버

(실제로는 더 많지만, 중요한 부분 위주로 설명하기 위해 일부 생략)

- 1 = BeanNameViewResolver : 빈 이름으로 뷰를 찾아서 반환한다. (예: 엑셀 파일 생성 기능에 사용)
- 2 = InternalResourceViewResolver : JSP를 처리할 수 있는 뷰를 반환한다.

### 1. 핸들러 어댑터 호출

핸들러 어댑터를 통해 `new-form`이라는 논리 뷰 이름을 획득한다.

### 2. ViewResolver 호출

- `new-form`이라는 뷰 이름으로 viewResolver를 순서대로 호출한다.
- BeanNameViewResolver는 `new-form`이라는 이름의 스프링 빈으로 등록된 뷰를 찾아야 하는데 없다.
- InternalResourceViewResolver가 호출된다.

### 3. InternalResourceViewResolver

이 뷰 리졸버는 `InternalResourceView`를 반환한다.

### 4. 뷰 - InternalResourceView

`InternalResourceView`는 JSP처럼 포워드 `forward()`를 호출해서 처리할 수 있는 경우에 사용한다.

### 5. view.render()

`view.render()`가 호출되고 `InternalResourceView`는 `forward()`를 사용해서 JSP를 실행한다.

## 참고

`InternalResourceViewResolver`는 만약 JSTL 라이브러리가 있으면 `InternalResourceView`를 상속받은 `JstlView`를 반환한다. `JstlView`는 JSTL 태그 사용시 약간의 부가 기능이 추가된다.

## 참고

다른 뷰는 실제 뷰를 렌더링하지만, JSP의 경우 `forward()` 통해서 해당 JSP로 이동(실행)해야 렌더링이 된다. JSP를 제외한 나머지 뷰 템플릿들은 `forward()` 과정 없이 바로 렌더링 된다.

## 참고

Thymeleaf 뷰 템플릿을 사용하면 `ThymeleafViewResolver`를 등록해야 한다. 최근에는 라이브러리만 추가하면 스프링 부트가 이런 작업도 모두 자동화해준다.

이제 본격적으로 스프링 MVC를 시작해보자.

## 스프링 MVC - 시작하기

스프링이 제공하는 컨트롤러는 애노테이션 기반으로 동작해서, 매우 유연하고 실용적이다. 과거에는 자바 언어에 애노테이션이 없기도 했고, 스프링도 처음부터 이런 유연한 컨트롤러를 제공한 것은 아니다.

### @RequestMapping

스프링은 애노테이션을 활용한 매우 유연하고, 실용적인 컨트롤러를 만들었는데 이것이 바로

`@RequestMapping` 애노테이션을 사용하는 컨트롤러이다. 다들 한번쯤 사용해보았을 것이다.

여담이지만 과거에는 스프링 프레임워크가 MVC 부분이 약해서 스프링을 사용하더라도 MVC 웹 기술은 스트럿츠 같은 다른 프레임워크를 사용했었다. 그런데 `@RequestMapping` 기반의 애노테이션 컨트롤러가 등장하면서, MVC 부분도 스프링의 완승으로 끝이 났다.

#### @RequestMapping

- `RequestMappingHandlerMapping`
- `RequestMappingHandlerAdapter`

앞서 보았듯이 가장 우선순위가 높은 핸들러 매핑과 핸들러 어댑터는 `RequestMappingHandlerMapping`, `RequestMappingHandlerAdapter`이다.

`@RequestMapping`의 앞글자를 따서 만든 이름인데, 이것이 바로 지금 스프링에서 주로 사용하는 애노테이션 기반의 컨트롤러를 지원하는 핸들러 매핑과 어댑터이다. 실무에서는 **99.9% 이 방식의 컨트롤러를 사용한다.**

그럼 이제 본격적으로 애노테이션 기반의 컨트롤러를 사용해보자.

지금까지 만들었던 프레임워크에서 사용했던 컨트롤러를 `@RequestMapping` 기반의 스프링 MVC 컨트롤러 변경해보자.

### SpringMemberFormControllerV1 - 회원 등록 폼

```
package hello.servlet.web.springmvc.v1;

import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.servlet.ModelAndView;

@Controller
public class SpringMemberFormControllerV1 {

    @RequestMapping("/springmvc/v1/members/new-form")
    public ModelAndView process() {
        return new ModelAndView("new-form");
    }
}
```

- `@Controller`:
  - 스프링이 자동으로 스프링 빈으로 등록한다. (내부에 `@Component` 애노테이션이 있어서 컴포넌트 스캔의 대상이 됨)
  - 스프링 MVC에서 애노테이션 기반 컨트롤러로 인식한다.
- `@RequestMapping`: 요청 정보를 매핑한다. 해당 URL이 호출되면 이 메서드가 호출된다. 애노테이션을 기반으로 동작하기 때문에, 메서드의 이름은 임의로 지으면 된다.
- `ModelAndView`: 모델과 뷰 정보를 담아서 반환하면 된다.

`RequestMappingHandlerMapping`은 스프링 빈 중에서 `@RequestMapping` 또는 `@Controller`가 클래스 레벨에 붙어 있는 경우에 매핑 정보로 인식한다.

따라서 다음 코드도 동일하게 동작한다.

```

@Component //컴포넌트 스캔을 통해 스프링 빈으로 등록
@RequestMapping
public class SpringMemberFormControllerV1 {

    @RequestMapping("/springmvc/v1/members/new-form")
    public ModelAndView process() {
        return new ModelAndView("new-form");
    }
}

```

물론 컴포넌스 스캔 없이 다음과 같이 스프링 빈으로 직접 등록해도 동작한다.

```

@RequestMapping
public class SpringMemberFormControllerV1 {

    @RequestMapping("/springmvc/v1/members/new-form")
    public ModelAndView process() {
        return new ModelAndView("new-form");
    }
}

```

## ServletApplication

```

//스프링 빈 직접 등록
@Bean
SpringMemberFormControllerV1 springMemberFormControllerV1() {
    return new SpringMemberFormControllerV1();
}

```

## 실행

- <http://localhost:8080/springmvc/v1/members/new-form>
- 폼을 확인할 수 있다. 나머지 코드도 추가해보자.

## SpringMemberSaveControllerV1 - 회원 저장



```

package hello.servlet.web.springmvc.v1;

import hello.servlet.domain.member.Member;
import hello.servlet.domain.member.MemberRepository;
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.servlet.ModelAndView;

import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
import javax.servlet.http.HttpServletResponse;

@Controller
public class SpringMemberSaveControllerV1 {

    private MemberRepository memberRepository = MemberRepository.getInstance();

    @RequestMapping("/springmvc/v1/members/save")
    public ModelAndView process(HttpServletRequest request, HttpServletResponse
response) {

        String username = request.getParameter("username");
        int age = Integer.parseInt(request.getParameter("age"));

        Member member = new Member(username, age);
        System.out.println("member = " + member);
        memberRepository.save(member);

        ModelAndView mv = new ModelAndView("save-result");
        mv.addObject("member", member);
        return mv;

    }
}

```

- `mv.addObject("member", member)`
  - 스프링이 제공하는 `ModelAndView`를 통해 Model 데이터를 추가할 때는 `addObject()`를 사용하면 된다. 이 데이터는 이후 뷰를 렌더링 할 때 사용된다.

## SpringMemberListControllerV1 - 회원 목록

```
package hello.servlet.web.springmvc.v1;

import hello.servlet.domain.member.Member;
import hello.servlet.domain.member.MemberRepository;
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.servlet.ModelAndView;

import java.util.List;

@Controller
public class SpringMemberListControllerV1 {

    private MemberRepository memberRepository = MemberRepository.getInstance();

    @RequestMapping("/springmvc/v1/members")
    public ModelAndView process() {

        List<Member> members = memberRepository.findAll();

        ModelAndView mv = new ModelAndView("members");
        mv.addObject("members", members);
        return mv;
    }
}
```

### 실행

- 등록: <http://localhost:8080/springmvc/v1/members/new-form>
- 목록: <http://localhost:8080/springmvc/v1/members>

## 스프링 MVC - 컨트롤러 통합

`@RequestMapping` 을 잘 보면 클래스 단위가 아니라 메서드 단위에 적용된 것을 확인할 수 있다. 따라서 컨트롤러 클래스를 유연하게 하나로 통합할 수 있다.

## SpringMemberControllerV2

```
package hello.servlet.web.springmvc.v2;

import hello.servlet.domain.member.Member;
import hello.servlet.domain.member.MemberRepository;
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.servlet.ModelAndView;

import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
import javax.servlet.http.HttpServletResponse;
import java.util.List;

/**
 * 클래스 단위 -> 메서드 단위
 * @RequestMapping 클래스 레벨과 메서드 레벨 조합
 */
@Controller
@RequestMapping("/springmvc/v2/members")
public class SpringMemberControllerV2 {

    private MemberRepository memberRepository = MemberRepository.getInstance();

    @RequestMapping("/new-form")
    public ModelAndView newForm() {
        return new ModelAndView("new-form");
    }

    @RequestMapping("/save")
    public ModelAndView save(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) {

        String username = request.getParameter("username");
        int age = Integer.parseInt(request.getParameter("age"));
    }
}
```

```

        Member member = new Member(username, age);
        memberRepository.save(member);

        ModelAndView mav = new ModelAndView("save-result");
        mav.addObject("member", member);
        return mav;
    }

    @RequestMapping
    public ModelAndView members() {

        List<Member> members = memberRepository.findAll();

        ModelAndView mav = new ModelAndView("members");
        mav.addObject("members", members);
        return mav;
    }
}

```

## 조합

컨트롤러 클래스를 통합하는 것을 넘어서 조합도 가능하다.

다음 코드는 `/springmvc/v2/members` 라는 부분에 중복이 있다.

- `@RequestMapping("/springmvc/v2/members/new-form")`
- `@RequestMapping("/springmvc/v2/members")`
- `@RequestMapping("/springmvc/v2/members/save")`

물론 이렇게 사용해도 되지만, 컨트롤러를 통합한 예제 코드를 보면 중복을 어떻게 제거했는지 확인할 수 있다.

클래스 레벨에 다음과 같이 `@RequestMapping` 을 두면 메서드 레벨과 조합이 된다.

```

@Controller
@RequestMapping("/springmvc/v2/members")
public class SpringMemberControllerV2 {}

```

## 조합 결과

- 클래스 레벨 @RequestMapping("/springmvc/v2/members")
  - 메서드 레벨 @RequestMapping("/new-form") → /springmvc/v2/members/new-form
  - 메서드 레벨 @RequestMapping("/save") → /springmvc/v2/members/save
  - 메서드 레벨 @RequestMapping → /springmvc/v2/members

## 실행

- 등록: <http://localhost:8080/springmvc/v2/members/new-form>
- 목록: <http://localhost:8080/springmvc/v2/members>

## 스프링 MVC - 실용적인 방식

MVC 프레임워크 만들기에서 v3은 ModelAndView를 개발자가 직접 생성해서 반환했기 때문에, 불편했던 기억이 날 것이다. 물론 v4를 만들면서 실용적으로 개선한 기억도 날 것이다.

스프링 MVC는 개발자가 편리하게 개발할 수 있도록 수 많은 편의 기능을 제공한다.

실무에서는 지금부터 설명하는 방식을 주로 사용한다.

### SpringMemberControllerV3

```
package hello.servlet.web.springmvc.v3;

import hello.servlet.domain.member.Member;
import hello.servlet.domain.member.MemberRepository;
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.ui.Model;
import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.PostMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestParam;

import java.util.List;

/**
 * v3
 * Model 도입
 * ViewName 직접 반환
```

```

* @RequestParam 사용
* @RequestMapping -> @GetMapping, @PostMapping
*/
@Controller
@RequestMapping("/springmvc/v3/members")
public class SpringMemberControllerV3 {

    private MemberRepository memberRepository = MemberRepository.getInstance();

    @GetMapping("/new-form")
    public String newForm() {
        return "new-form";
    }

    @PostMapping("/save")
    public String save(
        @RequestParam("username") String username,
        @RequestParam("age") int age,
        Model model) {

        Member member = new Member(username, age);
        memberRepository.save(member);

        model.addAttribute("member", member);
        return "save-result";
    }

    @GetMapping
    public String members(Model model) {
        List<Member> members = memberRepository.findAll();
        model.addAttribute("members", members);
        return "members";
    }
}

```

## Model 파라미터

save(), members() 를 보면 Model을 파라미터로 받는 것을 확인할 수 있다. 스프링 MVC도 이런 편의

기능을 제공한다.

### ViewName 직접 반환

뷰의 논리 이름을 반환할 수 있다.

### @RequestParam 사용

스프링은 HTTP 요청 파라미터를 `@RequestParam` 으로 받을 수 있다.

`@RequestParam("username")` 은 `request.getParameter("username")` 와 거의 같은 코드라 생각하면 된다.

물론 GET 쿼리 파라미터, POST Form 방식을 모두 지원한다.

### @RequestMapping → @GetMapping, @PostMapping

`@RequestMapping` 은 URL만 매칭하는 것이 아니라, HTTP Method도 함께 구분할 수 있다.

예를 들어서 URL이 `/new-form` 이고, HTTP Method가 GET인 경우를 모두 만족하는 매핑을 하려면 다음과 같이 처리하면 된다.

```
@RequestMapping(value = "/new-form", method = RequestMethod.GET)
```

이것을 `@GetMapping`, `@PostMapping` 으로 더 편리하게 사용할 수 있다.

참고로 Get, Post, Put, Delete, Patch 모두 애노테이션이 준비되어 있다.

`@GetMapping` 코드를 열어서 `@RequestMapping` 애노테이션을 내부에 가지고 있는 모습을 확인하자.

### 실행

- 등록: <http://localhost:8080/springmvc/v3/members/new-form>
- 목록: <http://localhost:8080/springmvc/v3/members>

### 정리