

## 4장. 스프링 AOP



*AOP(Aspect Oriented Programming)*



## ◆ AOP(관점 지향 프로그래밍)란?

스프링의 DI(의존성 주입)가 결합도와 관련된 기능이라면 AOP(Aspect Oriented Programming)는 **응집도**와 관련된 기능이라 할 수 있음

애플리케이션의 메소드들은 다음과 같이 **핵심 비즈니스 로직**은 몇 줄 안되고, 주로 로깅이나 예외, 트랜잭션 처리 같은 **부가적인 코드**가 대부분이다.

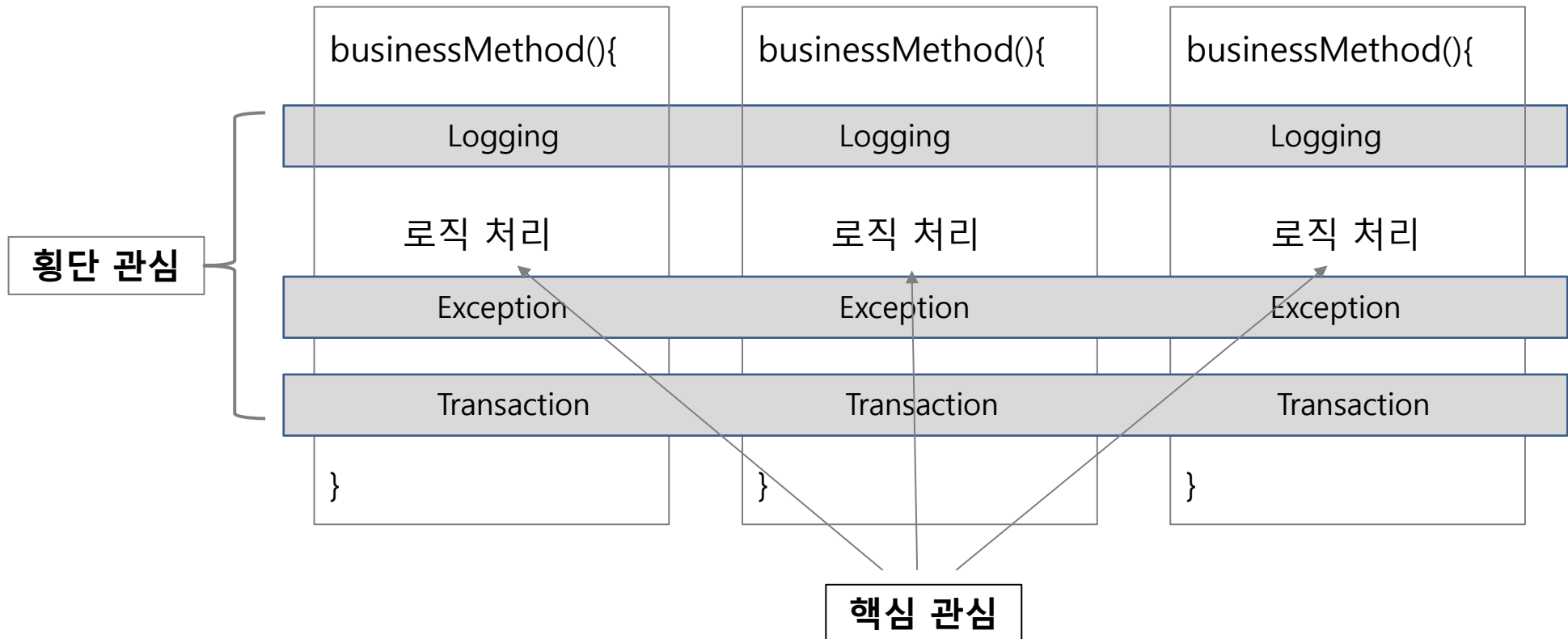
AOP에서 메소드 마다 등장하는 로깅이나 예외, 트랜잭션 처리 같은 코드들을 **횡단 관심** (Crosscutting Concerns)이라 하고, 실제로 수행되는 핵심 비즈니스 로직을 **핵심 관심** (Core Concerns)라고 한다.

```
businessMethod(){  
    Logging...  
    비즈니스 로직(3~5라인)  
    Exception Handle...  
    Transaction Handle...  
}
```



# 스프링 AOP

## ◆ AOP란?



## ◆ 로깅 실습 – SpringAOP 프로젝트

servlet-context.xml 스캔 범위 조정

```
<!-- Resolves views selected for rendering by @Controllers to  
<beans:bean class="org.springframework.web.servlet.view.Intern  
    <beans:property name="prefix" value="/WEB-INF/views/" />  
    <beans:property name="suffix" value=".jsp" />  
</beans:bean>  
  
<context:component-scan base-package="com.spring" />
```



# 스프링 AOP

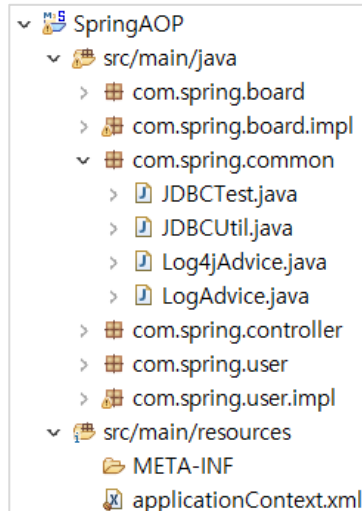
## ◆ 로깅 실습 – SpringAOP 프로젝트

applicationContext.xml 스캔 범위 등록

```
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
  xmlns:aop="http://www.springframework.org/schema/aop"
  xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans http://www.springframework.org/schema/beans
    http://www.springframework.org/schema/context http://www.springframework.org/schema/context
    http://www.springframework.org/schema/aop http://www.springframework.org/schema/aop" >

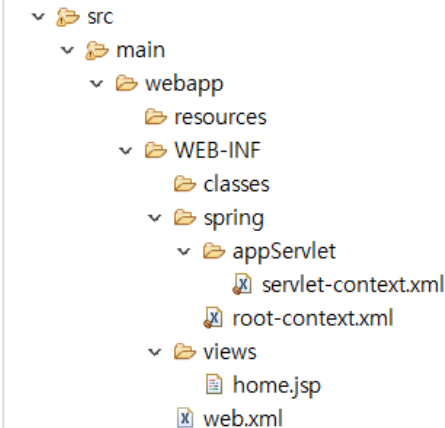
  <context:component-scan base-package="com.spring" />

</beans>
```



IDE project view of SpringAOP. The project structure is as follows:

- SpringAOP
  - src/main/java
    - com.spring.board
    - com.spring.board.impl
    - com.spring.common
      - JDBCTest.java
      - JDBCUtil.java
      - Log4jAdvice.java
      - LogAdvice.java
    - com.spring.controller
    - com.spring.user
    - com.spring.user.impl
  - src/main/resources
    - META-INF
    - applicationContext.xml



IDE project view of webapp. The project structure is as follows:

- src
  - main
    - webapp
      - resources
      - WEB-INF
        - classes
        - spring
          - appServlet
            - servlet-context.xml
            - root-context.xml
        - views
          - home.jsp
      - web.xml



# 스프링 AOP

## ◆ 로깅 실습 – SpringAOP 프로젝트

servlet-context.xml 스캔 범위 조정

```
package com.spring.common;

public class LogAdvice {
    public void printLog() {
        System.out.println("[공통 로그] 비즈니스 로직 수행 전 동작");
    }
}
```



# 스프링 AOP

```
@Service("boardService")
public class BoardServiceImpl implements BoardService{

    @Autowired
    private BoardDAO boardDAO;

    private LogAdvice log;

    public BoardServiceImpl() {
        log = new LogAdvice();
    }

    @Override
    public void insertBoard(BoardVO vo) {
        log.printLog();
        boardDAO.insertBoard(vo);
    }

    @Override
    public List<BoardVO> getBoardList() {
        log.printLog();
        return boardDAO.getBoardList();
    }
}
```

BoardServiceImpl 객체가 생성될때 생성  
자에서 LogAdvice 객체도 같이 생성한다.



## ◆ 로깅 실습 – SpringAOP 프로젝트

```
public class BoardServiceClient {

    public static void main(String[] args) {
        //1. spring 컨테이너 구동
        AbstractApplicationContext container =
            new GenericXmlApplicationContext("applicationContext.xml");

        //2. BoardServiceImpl 객체를 Lookup
        BoardService boardService = (BoardService) container.getBean("boardService");

        //3. 글 등록 기능 테스트
        BoardVO vo = new BoardVO();
        vo.setTitle("안녕하세요");
        vo.setWriter("김경희");
        vo.setContent("지인 추천으로 가입했습니다.");
        boardService.insertBoard(vo);

        //4. 글 목록 검색 기능 테스트
        List<BoardVO> boardList = boardService.getBoardList();
        for(BoardVO board : boardList) {
            System.out.println("---> " + board.toString());
        }

        //5. spring 컨테이너 종료
        container.close();
    }
}
```





## ◆ 로깅 실습 – SpringAOP 프로젝트

```
[공통 로그] 비즈니스 로직 수행 전 동작
==> insertBoard()
[공통 로그] 비즈니스 로직 수행 전 동작
==> getBoardList()
---> BoardVO [bno=4, title=안녕하세요, writer=김경희, content=지인 추천으로 가입했습니다.,
---> BoardVO [bno=3, title=안녕하세요, writer=김경희, content=지인 추천으로 가입했습니다.,
---> BoardVO [bno=2, title=안녕하세요, writer=하이미디어, content=지인 추천으로 가입했습니다
---> BoardVO [bno=1, title=가입인사, writer=관리자, content=잘 부탁드립니다..., regDate:
```



# 스프링 AOP

```
@Service("boardService")
public class BoardServiceImpl implements BoardService{

    @Autowired
    private BoardDAO boardDAO;

    //private LogAdvice log;
    private Log4jAdvice log;

    public BoardServiceImpl() {
        //log = new LogAdvice();
        log = new Log4jAdvice();
    }

    @Override
    public void insertBoard(BoardVO vo) {
        //log.printLog();
        log.printLogging();
        boardDAO.insertBoard(vo);
    }

    @Override
    public List<BoardVO> getBoardList() {
        //log.printLog();
        log.printLogging();
        return boardDAO.getBoardList();
    }
}
```



# 스프링 AOP

Advice 클래스가 LogAdvice에서 Log4jAdvice로 바뀌는 순간 BoardServiceImpl 클래스의 생성자를 수정해야 한다. 그리고 printLog()가 printLogging() 메소드로 변경되었으므로 모두 수정해야 한다.

```
[공통 로그-Log4j] 비즈니스 로직 수행 전 동작
```

```
==> insertBoard()
```

```
[공통 로그-Log4j] 비즈니스 로직 수행 전 동작
```

```
==> getBoardList()
```

```
---> BoardVO [bno=5, title=안녕하세요, writer=김경희, content=지인 추천으로 가입했습니다.,  
---> BoardVO [bno=4, title=안녕하세요, writer=김경희, content=지인 추천으로 가입했습니다.,  
---> BoardVO [bno=3, title=안녕하세요, writer=김경희, content=지인 추천으로 가입했습니다.,  
---> BoardVO [bno=2, title=안녕하세요, writer=하이미디어, content=지인 추천으로 가입했습니다,  
---> BoardVO [bno=1, title=가입인사, writer=관리자, content=잘 부탁드립니다..., regDate:
```



# 스프링 AOP

## ◆ AOP 적용하기 - AOP 라이브러리 추가

```
<!-- AspectJ -->
<dependency>
  <groupId>org.aspectj</groupId>
  <artifactId>aspectjrt</artifactId>
  <version>${org.aspectj-version}</version>
</dependency>
<!-- https://mvnrepository.com/artifact/org.aspectj/aspectjweaver -->
<dependency>
  <groupId>org.aspectj</groupId>
  <artifactId>aspectjweaver</artifactId>
  <version>1.9.2</version>
  <scope>runtime</scope>
</dependency>
```

### ▼ Maven Dependencies

- > aspectjrt-1.6.10.jar - C:\Users\Wkiyon\m2\repository\org\aspectj\aspectjrt\1.6.10
- > aspectjweaver-1.9.2.jar - C:\Users\Wkiyon\m2\repository\org\aspectj\aspectjweaver\1.9.2














# 스프링 AOP

## ◆ 네임스페이스 추가 – aop 체크

**Namespaces**

**Configure Namespaces**

Select XSD namespaces to use in the configuration file

<input checked="" type="checkbox"/>	 aop - <a href="http://www.springframework.org/schema/aop">http://www.springframework.org/schema/aop</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	 beans - <a href="http://www.springframework.org/schema/beans">http://www.springframework.org/schema/beans</a>
<input type="checkbox"/>	 c - <a href="http://www.springframework.org/schema/c">http://www.springframework.org/schema/c</a>
<input type="checkbox"/>	 cache - <a href="http://www.springframework.org/schema/cache">http://www.springframework.org/schema/cache</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	 context - <a href="http://www.springframework.org/schema/context">http://www.springframework.org/schema/context</a>
<input type="checkbox"/>	 jee - <a href="http://www.springframework.org/schema/jee">http://www.springframework.org/schema/jee</a>
<input type="checkbox"/>	 lang - <a href="http://www.springframework.org/schema/lang">http://www.springframework.org/schema/lang</a>
<input type="checkbox"/>	 mvc - <a href="http://www.springframework.org/schema/mvc">http://www.springframework.org/schema/mvc</a>
<input type="checkbox"/>	 p - <a href="http://www.springframework.org/schema/p">http://www.springframework.org/schema/p</a>
<input type="checkbox"/>	 task - <a href="http://www.springframework.org/schema/task">http://www.springframework.org/schema/task</a>
<input type="checkbox"/>	 util - <a href="http://www.springframework.org/schema/util">http://www.springframework.org/schema/util</a>

Source Namespaces Overview aop beans context



# 스프링 AOP

## ◆ AOP 적용하기

```
<context:component-scan base-package="com.spring" />

<bean id="log" class="com.spring.common.LogAdvice"></bean>
<aop:config>
    <aop:pointcut expression="execution(* com.spring..*Impl.*(..))" id="allPointcut"/>
    <aop:aspect ref="log">
        <aop:before method="printLog" pointcut-ref="allPointcut"/>
    </aop:aspect>
</aop:config>
```



# 스프링 AOP

## ◆ AOP 적용하기

```
@Service("boardService")
public class BoardServiceImpl implements BoardService{

    @Autowired
    private BoardDAO boardDAO;

    //private LogAdvice log;
    //private Log4jAdvice log;

    public BoardServiceImpl() {
        //log = new LogAdvice();
        //log = new Log4jAdvice();
    }

    @Override
    public void insertBoard(BoardVO vo) {
        //log.printLog();
        //log.printLogging();
        boardDAO.insertBoard(vo);
    }
}
```



# 스프링 AOP

## ◆ AOP 적용하기

```
[공통 로그] 비즈니스 로직 수행 전 동작
```

```
==> insertBoard()
```

```
[공통 로그] 비즈니스 로직 수행 전 동작
```

```
==> getBoardList()
```

```
---> BoardVO [bno=7, title=안녕하세요, writer=김경희, content=지인 추천으로 가입했습니다.,
```

```
---> BoardVO [bno=6, title=안녕하세요, writer=김경희, content=지인 추천으로 가입했습니다.,
```

```
---> BoardVO [bno=5, title=안녕하세요, writer=김경희, content=지인 추천으로 가입했습니다.,
```





# 스프링 AOP

## ◆ LogAdvice -> Log4jAdvice로 변경

```
<!-- <bean id="log" class="com.spring.common.LogAdvice"></bean> -->
<bean id="log" class="com.spring.common.Log4jAdvice"></bean>
<aop:config>
  <aop:pointcut expression="execution(* com.spring..*Impl.*(..))" id="allPointcut"/>
  <aop:aspect ref="log">
    <!-- <aop:before method="printLog" pointcut-ref="allPointcut"/> -->
    <aop:before method="printLogging" pointcut-ref="allPointcut"/>
  </aop:aspect>
</aop:config>
```

[공통 로그-Log4j] 비즈니스 로직 수행 전 동작

==> insertBoard()

[공통 로그-Log4j] 비즈니스 로직 수행 전 동작

==> getBoardList()

---> BoardVO [bno=8, title=안녕하세요, writer=김경희, content=지인 추천으로

---> BoardVO [bno=7, title=안녕하세요, writer=김경희, content=지인 추천으로

---> BoardVO [bno=6, title=안녕하세요, writer=김경희, content=지인 추천으로



# 예외 처리

## @ControllerAdvice

- 예외 처리와 원래의 컨트롤러가 혼합된 형태의 클래스가 작성되는 방식
- @ExceptionHandler는 해당 메서드가 들어가는 예외 타입을 처리한다는 것을 의미함

```
package com.cloud.exception;

import org.springframework.ui.Model;

@Log4j
@ControllerAdvice
public class CommonExceptionHandler {

    @ExceptionHandler(Exception.class)
    public String except(Exception ex, Model model) {
        Log.error("Exception....." + ex.getMessage());
        model.addAttribute("exception", ex);

        Log.error(model);
        return "error_page";
    }
}
```



# 예외 처리

## servlet-context.xml - @ControllerAdvice 빈 관리

```
<!-- 빈(Beans) 스캔 -->  
<context:component-scan base-package="com.cloud" />
```

```
<title>Exception Handling</title>  
<link rel="stylesheet" href="/resources/css/style.css">  
</head>  
<body>  
    <jsp:include page="./menu.jsp" />  
    <div id="container">  
        <h3><c:out value="${exception.getMessage()}" /></h3>  
    </div>  
</body>
```



# 예외 처리

## - 코드 오류인 경우

**오류가 발생했습니다.**

Failed to convert value of type 'java.lang.String' to required type 'int'; nested exception is  
java.lang.NumberFormatException: For input string: "aaa"



# 예외 처리

- URL 주소가 틀린 경우: 404 예외 처리

```
@ExceptionHandler(NoHandlerFoundException.class)
@ResponseStatus(HttpStatus.NOT_FOUND)
public String handle404(NoHandlerFoundException ex) {
    return "custom404";
}
```

```
<link rel="stylesheet" href="/resources/css/style.css">
</head>
<body>
    <div id="container">
        <div class="exception">
            <h2>해당 URL은 존재하지 않습니다.</h2>
        </div>
    </div>
</body>
```



# 예외 처리

- `throwExceptionIfNoHandlerFound` 등록 : `web.xml`

```
<param-name>contextConfigLocation</param-name>  
<param-value>/WEB-INF/spring/appServlet/servlet-context.xml  
                /WEB-INF/spring/message-context.xml  
</param-value>  
</init-param>  
<init-param>  
    <param-name>throwExceptionIfNoHandlerFound</param-name>  
    <param-value>true</param-value>  
</init-param>  
<load-on-startup>1</load-on-startup>  
</servlet>
```

해당 URL은 존재하지 않습니다.

