EL & Custom Tag

524730-1
2020년 봄학기
5/27/2020
박경신

표현 언어

- 표현 언어 (Expression Language)
  - JSP에서 사용 가능한 스크립트 언어
  - JSP의 PAGE, REQUEST, SESSION, APPLICATION 영역에 저장된 속성에 사용
  - 수치 연산, 관계 연산, 논리 연산자 제공
  - 자바 클래스 메서드 호출 기능 제공
  - 쿠키, 내장객체의 속성 등 JSP를 위한 표현언어의 내장 객체 제공
  - 람다식을 이용한 함수 정의와 실행 (EL3.0)
  - 스트림 API를 통한 컬렉션 처리 (EL3.0)
  - 정적 메소드 실행 (EL3.0)
- 간단한 구문 때문에 표현식<%= %> 대신 사용

```
<%-- 표현식 --%>
<%= member.getAddress().getZipCode() %>
<%-- 표현언어 --%>
${member.address.zipCode}
```

표현 언어 구문

- 표현언어는 JSP 스크립트 요소(스크립트릿, 표현식, 선언부)를 제외한 나머지 부분에서 사용
- 기본 문법
  - ${expr}은 표현식이 실행되는 시점에 바로 값 계산

```
<jsp:include page="/module/${skin.id}/header.jsp" flush="true" />
<b>${sessionScope.member.id}</b>님 환영합니다.
```

  - #{expr}은 값이 실제로 필요한 시점에 값 계산
    - JSP 템플릿 텍스트에서는 사용 불가

EL 사용 예시

- <jsp:setProperty> 태그에 EL 사용

```
<jsp:setProperty name="box" property="perimeter"
                 value="${2*box.width + 2*box.height}"/>
```

- <jsp:text> 태그에 EL사용

```
<jsp:text>
Box 둘레: ${2*box.width + 2*box.height}
</jsp:text>
```

EL 자료형

- Boolean 타입
  - true 와 false
- 정수 타입
  - 0~9로 이루어진 정수 값
- 실수 타입
  - 0~9로 이루어져 있으며, 소수점('.')을 사용할 수 있고, 3.24e3과 같이 지수형으로 표현 가능
- 문자열 타입
  - 따옴표(' 또는 ")로 둘러싼 문자열.
  - 작은 따옴표 사용시, 값에 포함된 작은 따옴표는 \'로 입력
  - \ 기호 자체는 \\ 로 표시
- 널 타입
  - null

EL 연산자

- 수치 연산자
  - +, -, *, / (또는 div), % (또는 mod)
- 비교 연산자
  - == (또는 eq), != (또는 ne), < (또는 lt), <= (또는 le), > (또는 gt), >= (또는 ge)
- 논리 연산자
  - && (또는 and), || (또는 or), ! (또는 not)
- empty 연산자
  - empty <값>
    - 값이 null이면, true
    - 값이 빈 문자열("")이면, true
    - 값의 길이가 0인 배열이나 콜렉션이면 true
    - 이 외의 경우에는 false
- 비교 선택 연산자
  - <수식> ? <값1> : <값2>

EL 내장 객체

EL 내장 객체	설명
pageContext	JSP의 page 기본 객체와 동일. servletContext, session, request, response 등의 여러 객체를 참조 가능
pageScope	pageContext 기본 객체에 저장된 속성의 <속성, 값>을 저장한 Map 객체. ${pageScope.속성}으로 값을 참조
requestScope	request 기본 객체에 저장된 속성의 <속성, 값>을 저장한 Map 객체. ${pageScope.속성}으로 값을 참조
sessionScope	session 기본 객체에 저장된 속성의 <속성, 값>을 저장한 Map 객체. ${sessionScope.속성}으로 값을 참조
applicationScope	application 기본 객체에 저장된 속성의 <속성, 값>을 저장한 Map 객체. ${applicationScope.속성}으로 값을 참조
param	요청 파라미터의 <파라미터이름, 값>을 저장한 Map 객체. ${param.name}은 request.getParameter(name)을 대체
paramValues	요청 파라미터의 <파라미터이름, 값배열>을 저장한 Map 객체. request.getParameterValues() 처리와 동일
header	요청 정보의 <헤더이름, 값>을 저장한 Map 객체. ${header["name"]}은 request.getHeader(헤더이름)와 같음
headerValues	요청 정보의 <헤더이름, 값 배열>을 저장한 Map 객체. request.getHeaders()의 처리와 동일
cookie	<쿠키 이름, Cookie>을 저장한 Map 객체. request.getCookies()의 Cookie 배열의 이름과 값으로 Map을 생성
initParam	초기화 파라미터의 <이름, 값> 을 저장한 Map 객체. ${initParam.name}은 application.getInitParameter(name) 대체

EL에서 객체에 접근

- **${<표현1>.<표현2>}** 또는 **${<표현1>[<표현2>]}** 형식 사용
- 처리 과정
  1. <표현1>을 <값1>로 변환
  2. <값1>이 null이면 null을 반환
  3. <값1>이 null이 아닐 경우 <표현2>를 <값2>로 변환
     1. <값2>가 null이면 null을 반환
  4. <값1>이 Map, List, 배열인 경우
     1. <값1>이 Map이면
        1. <값1>.containsKey(<값2>)가 false이면 null을 반환
        2. 그렇지 않으면 <값1>.get(<값2>)를 반환
     2. <값1>이 List나 배열이면
        1. <값2>가 정수 값인지 검사 (정수 값이 아닐 경우 에러 발생)
        2. <값1>.get(<값2>) 또는 Array.get(<값1>, <값2>)를 반환
        3. 위 코드가 예외를 발생하면 에러를 발생
  5. <값1>이 다른 객체이면
     1. <값2>를 문자열로 변환
     2. <값1>이 이름이 <값2>이고 읽기 가능한 프로퍼티를 포함하고 있다면 프로퍼티의 값을 반환
     3. 그렇지 않을 경우 에러를 발생

EL에서 클래스 메서드 호출하기

- 클래스에 정의한 메소드를 표현언어로 호출하려면
  - ${ prefixname:functioname() }
  - 먼저 접두어 **prefixname**으로 **태그**를 선언
- EL에서 함수를 이용하려면 다음 3 가지 작업을 수행
  1. 클래스 작성
  2. EL 함수를 정의한 TLD(Tag Library Descriptor) 파일 작성 & web.xml 파일에 TLD 파일 지정
  3. JSP 코드에서 TLD에 정의한 함수 실행

작업	파일이 저장되는 폴더	파일이름
클래스 작성	[Java Resources: src]/[패키지]	ELDateUtil.java
TLD 파일 작성	[WebContent]/[WEB-INF]/[tld]	ELfunction.tld
JSP 파일 작성	[WebContent]	function.jsp

EL에서 클래스 메서드 호출하기

- 클래스의 static 메서드를 EL에서 호출 가능

```
public class ELDateUtil {
    public static String format(Date date) {
        SimpleDateFormat formatter = new SimpleDateFormat("yyyy-
MM-dd");
        return formatter.format(date);
    }
}
```

EL 함수를 정의한 TLD 파일

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr" ?> <!-- XML선언문 -->
<taglib ... version="2.1"> <!-- tag 정보 -->
    <description>EL에서 함수실행</description>
    <tlib-version>1.0</tlib-version>
    <short-name>ELfunction</short-name>
    <function>
        <description>Date 객체 포맷팅</description>
        <name>dateFormat</name> <!-- EL에서 사용될 함수명 -->
        <function-class>util.ELDateUtil</function-class>
        <function-signature>
            java.lang.String format(java.util.Date)
        </function-signature>
    </function>
</taglib>
```

TLD 파일

- TLD (Tag Library Descriptor)
  - 사용자 정의 태그에 대한 설명을 담고 있는 파일
  - TLD 구성
    - XML 선언문
    - DTD 지정
    - 태그 정보 - 사용자정의 태그 기본 정보 기술
    - 사용자 정의 태그 - JSP에서 사용할 사용자 정의 태그항목 기술

TLD 파일

- 태그 정보
  - 사용자정의 태그 기본 정보 기술

태그	설명
<tlib-version>	태그 라이브러리 버전으로 개발자에 의해 설정되는 부분
<jsp-version>	적용되는 JSP 버전
<short-name>	현재 태그 라이브러리의 간단한 이름
<uri>	taglib을 고유한 것으로 만들어주는 URI 정보
<display-name>	출력에 사용되는 taglib 이름
<tag>	사용자 정의 태그가 위치하는 부분
<description>	태그 라이브러리에 대한 설명이 들어가는 부분

TLD 파일

- 사용자 정의 태그
  - JSP에서 사용할 사용자 정의 태그항목 기술

태그	설명
<name>	태그 이름으로 사용자 정의 태그 핸들러와 연결
<tag-class>	사용자 정의 태그 핸들러 클래스
<body-content>	태그 내에 다른 태그를 가질 것인지, JSP 문장이 올 수 있는지 지정. empty : body가 없는 태그로 <xxx /> 형태로 사용. JSP : body 내용에 JSP 코드가 올수 있음. <xxx> JSP 코드 </xxx> tag-dependent : 태그 핸들러에 의해 처리. 또 다른 사용자 정의 태그 올 수 있음.

web.xml 파일에 TLD 파일 지정

```
<web-app ... version="2.5">

    <jsp-config>
        <taglib>
            <taglib-uri>
                /WEB-INF/tlds/ELfunction.tld
            </taglib-uri>
            <taglib-location>
                /WEB-INF/tlds/ELfunction.tld
            </taglib-location>
        </taglib>
    </jsp-config>

</web-app>
```

JSP에서 사용될 URI

TLD 파일 경로

JSP에서 EL 함수 호출

```
<%@ taglib prefix="elfunc" uri="/WEB-INF/tlds/ELfunction.tld" %>
<%
    java.util.Date today = new java.util.Date();
    request.setAttribute("today", today);
%>
<html>
<head><title>EL 함수 호출</title></head>
<body>

오늘은 <b>${elfunc:dateFormat(today)}</b> 입니다.
```

prefix:TLD에정의된함수명()

EL 비활성화

- web.xml 파일에 비활성화 옵션 설정

```
<jsp-config>
   <jsp-property-group>
      <url-pattern>/oldversion/*</url-pattern>
      <el-ignored>true</el-ignored>
   </jsp-property-group>
</jsp-config>
```

* <deferred-syntax-allowed-as-literal>를 이용한 #{expr}을 문자열로 처리

- page 디렉티브에서 설정
  - isELIgnored 속성을 true로 하면 EL 무시
  - deferredSyntaxAllowedAsLiteral 속성을 true로 하면 #{expr}을 문자열로 처리
- web.xml 파일 버전에 따라 자동 비활성화
  - 서블릿 2.3 버전 : EL 지원하지 않음
  - 서블릿 2.4 버전 : ${expr} 형식의 EL 지원

EL 용법

- Request 나 session 속성으로 전달한 값을 출력
- 액션 태그나 커스텀 태그의 속성 값
  - <jsp:include page="/lo/${layout.module}.jsp" flush="true"
- 함수의 호출
  - 코드의 간결함 및 가독성 향상

커스텀 태그(Custom Tag)

사용자 정의 태그 사용 전

```
<%
  while(iter.hasNext()) {
  HashMap data = (HashMap)iter.next();
%>
<form  name=<%=data.get("gb_id") %> action=guestbook_edit_form.jsp method=post>
<input type=hidden name="gb_id" value="<%=data.get("gb_id") %>"
  <table cellpadding=5 cellspacing=0 border="1" width=400>
    <tr>
      <td bgcolor="#99CCFF" height="23" >작 성 자</td>
      <td><%= data.get("gb_name") %></td>
      <td bgcolor="#99CCFF" height="23" >작 성 일</td>
      <td><%= data.get("gb_date") %></td>
    </tr>
    <tr>
      <td bgcolor="#99CCFF" height="23">email</td>
      <td colspan=3><%= data.get("gb_email") %></td>
    </tr>
    <tr>
      <td colspan=4><%= data.get("gb_contents") %></td>
    </tr>
    <tr>
      <td colspan=4>비밀번호 <input type=password name=gb_passwd size=6>
        <input type=submit value="수정/취소" ></td>
    </tr>
  </table>
</form>
<P>
<%
  } // end while
%>
```

사용자 정의 태그 사용 후
/WEB-INF/tags/getList.tag

```
<%taglib prefix="tf" tagdir="/WEB-INF/tags" %>
<html>
<body>
   <tf:getList />
</body>
</html>
```

커스텀 태그(Custom Tag)

- JSP 액션 태그와 같은 태그를 추가할 수 있는 기능
  - JSTL도 커스텀 태그 라이브러리의 한 종류
- 커스텀 태그의 장점
  - 재사용성 향상 – 한번 작성한 커스텀 태그는 JSP 컨테이너에서 사용 가능
  - 쉽고 단순한 JSP 제작 – 커스텀 태그를 사용하여 쉽게 JSP 작성
  - 코드 가독성 향상 – 스크립트 코드를 줄일 수 있기때문
- 커스텀 태그의 종류
  - JSP 1.2 스타일 커스텀 태그
  - JSP 2.0 이상의 **SimpleTag**를 사용한 커스텀 태그
  - JSP 2.0 이상의 **태그 파일**을 사용한 커스텀 태그 (구현이 쉬움)

태그 파일(tag file)

- JSP 문법을 사용해서 커스텀 태그로 동작할 수 있도록 만들어진 소스 코드
- 서블릿보다 JSP가 작성하기 쉽듯이, 클래식 태그나 SimpleTag보다 태그 파일이 작성하기 쉬움
- JSP와 동일한 방식으로 태그 파일 작성
- JSP 소스코드를 서블릿 클래스로 변환 하듯이, 태그 파일을 커스텀 태그 클래스로 변환
- 커스텀 태그의 표준 인터페이스를 구현하거나 클래스를 상속받아서 구현
- 소스코드 상태 그대로 설치해야 하므로 소드코드가 공개
- taglib 지시어를 사용해서 태그 파일에서 다른 커스텀 태그를 사용할 수 있음

태그 파일의 위치 및 참조

- 위치 및 확장자
  - WEB-INF/tags 디렉터리 및 하위 디렉터리에 위치
  - 확장자 .tag 또는 .tagx를 갖는 파일만 태그 파일로 인식
  - 태그 파일의 이름은 커스텀 태그의 이름이 됨
  - uri 속성 대신 tagdir 속성을 사용. 태그 파일이 위치한 디렉터리의 경로를 입력하고 해당 디렉터리에 있는 태그 파일의 이름은 각각 하나의 커스텀 태그 이름이 됨
- JSP에서 태그 파일 참조

```
<%@ taglib prefix="tf" tagdir="/WEB-INF/tags/util" %>
...
<tf:removeHtml ...>...</tf:removeHtml>
```

  - /WEB-INF/tags/util 디렉터리의 **removeHtml.tag** 파일을 **<tf:removeHtml>** 태그의 구현 코드로 사용

태그 파일에서 사용할 수 있는 지시어

디렉티브	설명
tag	JSP 페이지의 page 지시어와 동일. **tag 지시어는 태그 파일의 정보를 명시**
taglib	JSP 페이지와 마찬가지로 태그 파일에서 사용할 태그 라이브러리를 명시할 때 사용
include	JSP 페이지와 마찬가지로 태그 파일에 특정한 파일을 포함시킬 때 사용. 태그 파일에 포함되는 파일은 태그 파일에 알맞은 문법으로 작성되어야 함
attribute	태그 파일이 커스텀 태그로 사용될 때 **입력 받을 속성**을 명시
variable	**EL 변수로 사용될 변수**에 대한 정보를 지정

tag 디렉티브의 주요 속성

속성	설명
display-name	태그 파일을 도구에서 보여줄 때 사용될 이름 지정
body-content	몸체 내용의 종류를 지정. empty, tagdependent, scriptless 중 한가지 사용. 기본값은 scriptless
dynamic-attributes	**동적 속성을 사용할 때, 속성의 <이름,값>이 저장될 Map 객체**를 page 범위의 속성에 저장할 때 사용할 이름을 명시. EL에서 변수이름으로 사용가능
import	page 지시어의 import 속성과 동일 (선택)
pageEncoding	page 지시어의 pageEncoding 속성과 동일 (선택)
isELIgnored	page 지시어의 isELIgnored 속성과 동일 (선택)
deferredSyntaxAllowedAsLiteral(2.1)	page 지시어의 deferredSyntaxAllowedAsLiteral 속성과 동일 (선택) #{ 문자가 문자열 값으로 사용되는 것을 허용 여부를 지정
trimDirectiveWhitespaces (2.1)	page 지시어의 trimDirectiveWhitespaces 속성과 동일 (선택) 출력 결과에서 템플릿 텍스트의 공백 문자를 제거할지의 여부를 지정

태그 파일의 내장 객체

- jspContext
  - pageContext가 제공하는 setAttribute(), getAttribute() 메서드를 그대로 제공하며, 각 속성과 관련된 작업을 처리
- request
  - JSP 페이지의 request 기본 객체와 동일
- response
  - JSP 페이지의 response 기본 객체와 동일
- session
  - JSP 페이지의 session 기본 객체와 동일
- application
  - JSP 페이지의 application 기본 객체와 동일
- out
  - JSP 페이지의 out 기본 객체와 동일

attribute 지시어의 기본 사용법

- attribute 지시어의 기본 사용법
  - name : 속성 이름. 태그 파일에서 변수명으로 사용가능
  - required : 속성의 필수 여부를 지정 (기본값은 false)
  - type : 속성 값의 타입을 지정 (기본값은 java.lang.String)

```
<%-- header.tag --%>
<%@ tag ... %>
<%@ attribute name="title" required="true" %>
<%@ attribute name="level" type="java.lang.Integer" %>
... // level에 따른 startTag="<h1>" & endTag="</h1>" 셋팅
<%=startTag %>${title}<%= endTag%>
```

- JSP에서의 사용법

```
<tf:header title="<%= article.getTitle() %>" level="1" />
<tf:header title="${article.title}" />
<tf:header title="이 글의 제목" />
```

<jsp:attribute> 액션 태그 이용 속성 값 전달

- 태그 파일의 attribute 지시어의 fragment 속성이 true 경우
  - JSP에서 속성에 값을 전달할 때 <jsp:attribute> 사용해야 함

1. 태그 파일에서는 <jsp:invoke>를 이용해서 설정한 속성 값 사용

```
<%-- header.tag --%>
<%@ attribute name="title" fragment="true" %>

// 1. <jsp:attribute>의 몸체 내용을 그대로 처리하여 출력
<jsp:invoke fragment="title" />
// 2. <jsp:attribute>의 몸체 내용을 처리한 결과를 지정한 영역의 속성에 저장
<jsp:invoke fragment="title" var="rs" scope="page" />
${pageScope.rs}
```

2. JSP에서는 <jsp:attribute> 액션 태그로 값 지정

  - attribute 몸체에서는 텍스트, EL, <jsp:include> 사용가능

```
<tf:header>
   <jsp:attribute name="title">${article.title}</jsp:attribute>
</tf:header>
```

동적 속성

- attribute 디렉티브로 지정하지 않은 속성을 Map에 저장
- 상황에 따라서 동적으로 속성을 추가할 때 사용
- tag 디렉티브의 dynamic-attributes 속성에 동적 속성을 저장할 변수명 지정 (변수 타입은 Map)
  - 동적 속성들은 java.util.Map 타입의 EL 변수에 저장되므로 dynamic-attributes 속성에서 명시한 Map 이름으로 Map EL 변수를 통해서 접근 가능

```
<%@ tag dynamic-attributes="dynamicMap" %>
...
${dynamicMap.attrName} .. <!-- attrName 속성값 -->
```

태그 파일 이용 커스텀 태그에 몸체 내용 전달하기

- 방법1 - 태그 몸체

```
<tf:someTagFile attr1="속성값">
여기에 몸체 내용을 입력한다.
</tf:someTagFile>
```

- 방법2 - <jsp:body> 액션 태그 사용
  - 태그 파일 이용 커스텀 태그의 몸체에는 표현식 사용 불가

```
<tf:someTagFile attr1="속성값">
    <jsp:attribute name="attr2">value</jsp:attribute>
    <jsp:body>
    여기에 몸체 내용을 입력한다.
    </jsp:body>
</tf:someTagFile>
```

태그 파일에서 몸체 내용 사용하기

- EL 및 태그가 처리된 몸체 내용 사용하기
  - 태그 파일에서 몸체 내용의 EL이나 액션 태그 등이 처리된 결과를 사용하기 위해서는 body-content를 scriptless로 지정함

```
<%@ tag body-content="scriptless" %>
<!-- 몸체로 전달 받은 내용을 사용 -->
<jsp:doBody />
<!-- 몸체로 전달받은 내용을 var 속성으로 지정한 EL 변수에 저장 -->
<jsp:doBody var = "변수 명" scope = "영역" />
```

- 몸체 내용 자체를 데이터로 사용하기
  - 태그 파일에서 몸체 내용을 텍스트 값(몸체 내용에 포함된 EL이나 액션 태그를 처리하지 않고)으로 사용하기 위해서는 body-content 속성의 값을 tagdependent로 지정함

```
<%@ tag body-content="tagdependent" pageEncoding="euc-kr" %>
...
<jsp:doBody var="bodyText" />
<c:out value="${bodyText}" escapeXml="true" />
```

variable 지시어와 name-given을 이용한 변수 추가

- variable 지시어를 사용해서 태그 파일을 사용하는 JSP/태그 파일에서 사용할 EL 변수 추가
- variable 지시어의 기본 문법

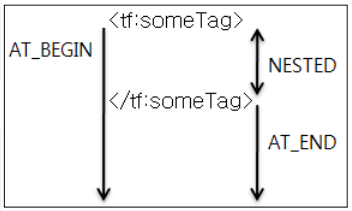
```
<%@ variable name-given="EL변수이름"
        variable-class="변수타입"
        scope="변수범위" />
```

  - name-given 속성 및 scope 속성에 따른 EL 변수 특징

```
태그 파일
<%@ variable name-given="sum" scope="NESTED" %>
...

태그를 호출하는 페이지
<%@ taglib prefix="tf" tagdir="/WEB-INF/tags" %>

<tf:some begin="1" end="10">
합계 - ${sum}
</tf:some>
```



name-from-attribute 속성을 이용한 변수 생성

- 특정 속성의 값을 생성할 변수명으로 사용
- name-from-attribute 속성의 사용법

```
<%@ attribute name="var" rtexprvalue="false"
        required="true" type="java.lang.String" %>
<%@ variable alias="result" name-from-attribute="var" scope= "
AT_END" %>
...
<c:set var="result" value="..." />
```

  - alias 속성
    - 태그 파일에서 변수의 값을 설정할 때 사용할 EL 변수명
    - 태그 파일을 호출한 JSP 페이지에 생성될 변수의 값을 설정하게 됨
  - name-from-attribute 속성
    - 변수의 이름을 생성할 때 사용할 속성의 이름을 지정
    - rtexprvalue 속성의 값이 false, required 속성이 true, type 속성의 값은 java.lang.String

변수 동기화 처리

- 태그 파일에서 변수 값을 설정하기 위해 사용하는 변수 T
- 태그 파일을 호출하는 JSP 페이지에 생성할 변수 P
- 태그 파일의 variable에서 name-given 속성을 사용한 경우 T와 P는 같음
  - 태그 파일에서 sum 변수 <%@ variable name-given="sum" ...%>
  - 페이지에서 sum 변수 <tf:sum begin="1" end="10"> ${sum} </tf:sum>
- 태그 파일의 variable에서 name-from-attribute 속성을 사용한 경우 T의 이름은 alias 속성의 값이 되고, P는 name-from-attribute속성에서 명시한 속성의 값이 됨
  - 태그 파일에서 result 변수 <%@ variable name-from-attribute="var" alias="result" ...%>
  - 페이지에서 removedText 변수 <tf:removeHTML var="removedText"> ... </tf:removeHTML> ${removedText} removedText 변수

변수 동기화 처리

	AT_BEGIN	NESTED	AT_END
태그 시작	아무것도 안 함	EL 변수 저장	아무것도 안 함
<jsp:doBody> 실행 전	태그→페이지 복사	태그→페이지 복사	아무것도 안 함
태그 끝	태그→페이지 복사	EL 변수 복구	태그→페이지 복사

- **태그->페이지 복사** :
  - 태그 파일이 T가 존재한다면, 그 값을 이용해서 호출하는 페이지의 P를 생성(또는 수정). 만약 태그 파일에 T가 존재하지 않는다면, 호출하는 페이지의 page 영역에서 P를 삭제.
- **EL 변수 저장** :
  - 호출하는 페이지의 P의 값을 저장. 만약 P가 존재하지 않는다면, 존재하지 않았다는 것도 기억.
- **EL 변수 복구** :
  - 'EL 변수 저장' 시점에서 저장했던 P의 값을 호출하는 페이지에 복구. 만약 P가 존재하지 않았다면, 호출하는 페이지에도 존재하지 않도록 함.

변수 동기화 처리

sum.tag

```
<%@ tag language="java" pageEncoding="UTF-8" %>
<%@ tag trimDirectiveWhitespaces="true" %>
<%@ attribute name="begin" type="java.lang.Integer" required="true"%>
<%@ attribute name="end" type="java.lang.Integer" required="true"%>
<%@ variable name-given="sum" variable-class="java.lang.Integer"
scope="NESTED" %> <!-- 태그 몸체 내부에서 사용가능한 EL 변수 sum -->
<%@ taglib prefix="c" uri="http://java.sun.com/jsp/jstl/core" %>
<c:set var="sum" value="${0}" /> <!-- EL 변수 sum=0 -->
<c:forEach var="num" begin="${begin}" end="${end}">
<c:set var="sum" value="${sum + num}" /> <!-- sum = sum + num -->
</c:forEach>
<jsp:doBody /> <!-- 몸체 내용을 실행하기 전에 태그 파일에서 정의한 변수 sum을 태그를 호출한 페이지에 전달 -->
```

```
<tf:sum begin="1" end="10">
1-10 sum = ${sum}
</tf:sum>
```

변수 동기화 처리

example.tag

```
<%@ variable name-given="x" scope="AT_BEGIN"%>
<%@ taglib prefix="c" uri="http://java.sun.com/jsp/jstl/core"%>
Tag ${x} <%-- 2. (x == null), 태그 파일 내에서의 x 변수 --%>
<c:set var = "x" value = "2" />
<jsp:doBody/> <%-- 3. 몸체 내용을 처리하기 전에 변수 x가 페이지에 복사 --%>
Tag ${x} <%-- 6. (x == 2), 페이지에서 같은 이름의 변수 값을 바꿔도 반영 안 됨 --%>
<c:set var = "x" value = "4"/> <%-- 태그 종료 시 변수 x가 페이지에 복사 --%>
Tag ${x} <%-- 7. (x == 4) 변수 x가 페이지에 복사 --%>
```

```
JSP ${x} <%-- 1. (x == 1) --%>
<tf:example>
    JSP ${x} <%-- 4. (x == 2), 태그 파일의 변수 x가 복사된 값 --%>
    JSP <c:set var = "x" value = "3"/> <%-- 5. 페이지에서 x를 바꿔도 태그 파일에 복사 안됨 --%>
</tf:example>
JSP ${x} <%-- 8. (x == 4), 태그 종료 시, 태그 파일의 변수 x가 복사된 값 --%>
```