【死磕 Spring】—— IOC 之 获取 Document 对象 (http://cmsblogs.com/?p=2695)

2018-09-13 分类：死磕 Spring (http://cmsblogs.com/?cat=206) 阅读(11144) 评论(5)

> 原文出自：http://cmsblogs.com (http://cmsblogs.com)

在 `XmlBeanDefinitionReader.doLoadDocument()` 方法中做了两件事情，一是调用 `getValidationModeForResource()` 获取 XML 的验证模式，二是调用 `DocumentLoader.loadDocument()` 获取 Document 对象。上篇博客已经分析了获取 XML 验证模式（【死磕Spring】----- IOC 之 获取验证模型 (http://cmsblogs.com/?p=2688)），这篇我们分析获取 Document 对象。 获取 Document 的策略由接口 DocumentLoader 定义，如下：

```
public interface DocumentLoader {
    Document loadDocument(
            InputSource inputSource, EntityResolver entityResolver,
            ErrorHandler errorHandler, int validationMode, boolean namespaceAware)
            throws Exception;

}
```

DocumentLoader 中只有一个方法

`loadDocument()` ，该方法接收五个参数： * inputSource：加载 Document 的 Resource 源 * entityResolver：解析文件的解析器 * errorHandler：处理加载 Document 对象的过程的错误 * validationMode：验证模式 * namespaceAware：命名空间支持。如果要提供对 XML 名称空间的支持，则为true 该方法由 DocumentLoader 的默认实现类 DefaultDocumentLoader 实现，如下：

```
    public Document loadDocument(InputSource inputSource, EntityResolver entityResolver,
            ErrorHandler errorHandler, int validationMode, boolean namespaceAware) throws Exception {

        DocumentBuilderFactory factory = createDocumentBuilderFactory(validationMode, namespaceAware);
        if (logger.isDebugEnabled()) {
            logger.debug("Using JAXP provider [" + factory.getClass().getName() + "]");
        }
        DocumentBuilder builder = createDocumentBuilder(factory, entityResolver, errorHandler);
        return builder.parse(inputSource);
    }
```

首先调用

createDocumentBuilderFactory() 创建 DocumentBuilderFactory，再通过该 factory 创建 DocumentBuilder，最后解析 InputSource 返回 Document 对象。

EntityResolver 通过

loadDocument() 获取 Document 对象时，有一个参数 entityResolver，该参数是通过 getEntityResolver() 获取的。

> getEntityResolver() 返回指定的解析器，如果没有指定，则构造一个未指定的默认解析器。

```
protected EntityResolver getEntityResolver() {
    if (this.entityResolver == null) {
        ResourceLoader resourceLoader = getResourceLoader();
        if (resourceLoader != null) {
            this.entityResolver = new ResourceEntityResolver(resourceLoader);
        }
        else {
            this.entityResolver = new DelegatingEntityResolver(getBeanClassLoader());
        }
    }
    return this.entityResolver;
}
```

如果 ResourceLoader 不为 null，则根据指定的 ResourceLoader 创建一个 ResourceEntityResolver。如果 ResourceLoader 为 null，则创建一个 DelegatingEntityResolver，该 Resolver 委托给默认的 BeansDtdResolver 和 PluggableSchemaResolver 。

- ResourceEntityResolver：继承自 EntityResolver，通过 ResourceLoader 来解析实体的引用。
- DelegatingEntityResolver：EntityResolver 的实现，分别代理了 dtd 的 BeansDtdResolver 和 xml schemas 的 PluggableSchemaResolver。
- BeansDtdResolver： spring bean dtd 解析器。EntityResolver 的实现，用来从 classpath 或者 jar 文件加载 dtd。
- PluggableSchemaResolver：使用一系列 Map 文件将 schema url 解析到本地 classpath 资源

getEntityResolver() 返回 EntityResolver，那这个 EntityResolver 到底是什么呢?

> If a SAX application needs to implement customized handling for external entities, it must implement this interface and register an instance with the SAX driver using the setEntityResolver method.
> 就是说：如果 SAX 应用程序需要实现自定义处理外部实体，则必须实现此接口并使用 setEntityResolver() 向 SAX 驱动器注册一个实例。 如下：

```
public class MyResolver implements EntityResolver {
  public InputSource resolveEntity (String publicId, String systemId){
    if (systemId.equals("http://www.myhost.com/today")){
      MyReader reader = new MyReader();
      return new InputSource(reader);
    } else {
        // use the default behaviour
        return null;
    }
  }
}
```

我们首先将

`spring-student.xml` 文件中的 XSD 声明的地址改掉，如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
       http://www.springframework.org/schema/beans2/spring-beans.xsd">

    <bean id="studentService" class="org.springframework.core.StudentService">

    </bean>
</beans>
```

(https://gitee.com/chenssy/blog-home/raw/master/image/201811/spring-201806061001.png) 如果我们再次运行，则会报如下错误：

```
警告: Ignored XML validation warning
org.xml.sax.SAXParseException; lineNumber: 5; columnNumber: 72; schema_reference.4: 无法读取方案文档 'http://www.springframework
.org/schema/beans2/spring-beans.xsd', 原因为 1) 无法找到文档; 2) 无法读取文档; 3) 文档的根元素不是 <xsd:schema>。
    at com.sun.org.apache.xerces.internal.util.ErrorHandlerWrapper.createSAXParseException(ErrorHandlerWrapper.java:203)
    at com.sun.org.apache.xerces.internal.util.ErrorHandlerWrapper.warning(ErrorHandlerWrapper.java:99)
    at com.sun.org.apache.xerces.internal.impl.XMLErrorReporter.reportError(XMLErrorReporter.java:392)
    at com.sun.org.apache.xerces.internal.impl.XMLErrorReporter.reportError(XMLErrorReporter.java:306)
    at com.sun.org.apache.xerces.internal.impl.xs.traversers.XSDHandler.reportSchemaErr(XSDHandler.java:4158)
    at com.sun.org.apache.xerces.internal.impl.xs.traversers.XSDHandler.reportSchemaWarning(XSDHandler.java:4149)
    at com.sun.org.apache.xerces.internal.impl.xs.traversers.XSDHandler.getSchemaDocument1(XSDHandler.java:2491)
```

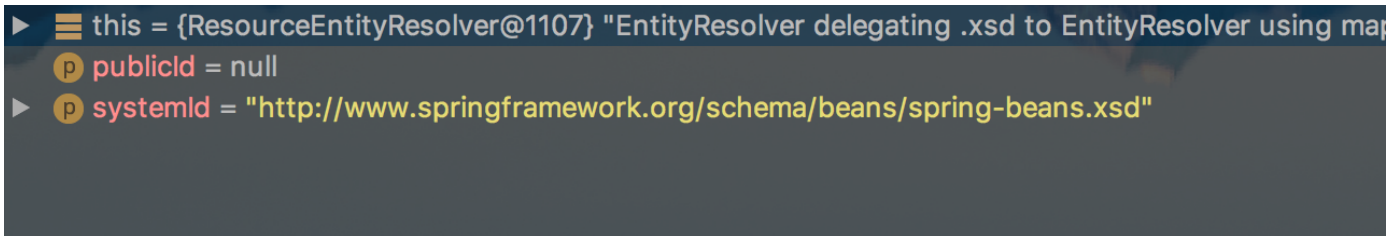
(https://gitee.com/chenssy/blog-home/raw/master/image/201811/spring-201806071001.png) 从上面的错误可以看到，是在进行文档验证时，无法根据声明找到 XSD 验证文件而导致无法进行 XML 文件验证。在(【死磕Spring】----- IOC 之 获取验证模型 (http://cmsblogs.com/?p=2688))中讲到，如果要解析一个 XML 文件，SAX 首先会读取该 XML 文档上的声明，然后根据声明去寻找相应的 DTD 定义，以便对文档进行验证。默认的加载规则是通过网络方式下载验证文件，而在实际生产环境中我们会遇到网络中断或者不可用状态，那么就应用就会因为无法下载验证文件而报错。

> EntityResolver 的作用就是应用本身可以提供一个如何寻找验证文件的方法，即自定义实现。 接口声明如下：

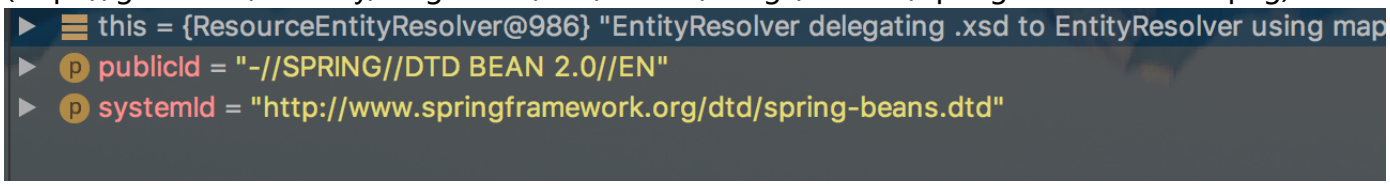
```
public interface EntityResolver {
    public abstract InputSource resolveEntity (String publicId,String systemId)
        throws SAXException, IOException;
}
```

接口方法接收两个参数 publicId 和 systemId，并返回 InputSource 对象。两个参数声明如下：

- publicId：被引用的外部实体的公共标识符，如果没有提供，则返回null
- systemId：被引用的外部实体的系统标识符 这两个参数的实际内容和具体的验证模式有关系。如下
- XSD 验证模式
  - publicId：null
  - systemId：http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
- DTD 验证模式
  - publicId：-//SPRING//DTD BEAN 2.0//EN
  - systemId：http://www.springframework.org/dtd/spring-beans.dtd 如下：



(https://gitee.com/chenssy/blog-home/raw/master/image/201811/spring-201806071002.png)



(https://gitee.com/chenssy/blog-home/raw/master/image/201811/spring-201806071003.png) 我们知道在 Spring 中使用 DelegatingEntityResolver 为 EntityResolver 的实现类， `resolveEntity()` 实现如下：

```
    public InputSource resolveEntity(String publicId, @Nullable String systemId) throws SAXException, IOE
xception {
        if (systemId != null) {
            if (systemId.endsWith(DTD_SUFFIX)) {
                return this.dtdResolver.resolveEntity(publicId, systemId);
            }
            else if (systemId.endsWith(XSD_SUFFIX)) {
                return this.schemaResolver.resolveEntity(publicId, systemId);
            }
        }
        return null;
    }
```

不同的验证模式使用不同的解析器解析，如果是 DTD 验证模式则使用 BeansDtdResolver 来进行解析，如果是 XSD 则使用 PluggableSchemaResolver 来进行解析。 BeansDtdResolver 的解析过程如下：

```
    public InputSource resolveEntity(String publicId, @Nullable String systemId) throws IOException {
        if (logger.isTraceEnabled()) {
            logger.trace("Trying to resolve XML entity with public ID [" + publicId +
                    "] and system ID [" + systemId + "]");
        }
        if (systemId != null && systemId.endsWith(DTD_EXTENSION)) {
            int lastPathSeparator = systemId.lastIndexOf('/');
            int dtdNameStart = systemId.indexOf(DTD_NAME, lastPathSeparator);
            if (dtdNameStart != -1) {
                String dtdFile = DTD_NAME + DTD_EXTENSION;
                if (logger.isTraceEnabled()) {
                    logger.trace("Trying to locate [" + dtdFile + "] in Spring jar on classpath");
                }
                try {
                    Resource resource = new ClassPathResource(dtdFile, getClass());
                    InputSource source = new InputSource(resource.getInputStream());
                    source.setPublicId(publicId);
                    source.setSystemId(systemId);
                    if (logger.isDebugEnabled()) {
                        logger.debug("Found beans DTD [" + systemId + "] in classpath: " + dtdFile);
                    }
                    return source;
                }
                catch (IOException ex) {
                    if (logger.isDebugEnabled()) {
                        logger.debug("Could not resolve beans DTD [" + systemId + "]: not found in classp
ath", ex);
                    }
                }
            }
        }
or wherever.
        return null;
    }
```

从上面的代码中我们可以看到加载 DTD 类型的

`BeansDtdResolver.resolveEntity()` 只是对 systemId 进行了简单的校验（从最后一个 / 开始，内容中是否包含 `spring-beans` ），然后构造一个 InputSource 并设置 publicId、systemId，然后返回。PluggableSchemaResolver 的解析过程如下:

```
public InputSource resolveEntity(String publicId, @Nullable String systemId) throws IOException {
    if (logger.isTraceEnabled()) {
        logger.trace("Trying to resolve XML entity with public id [" + publicId +
                "] and system id [" + systemId + "]");
    }

    if (systemId != null) {
        String resourceLocation = getSchemaMappings().get(systemId);
        if (resourceLocation != null) {
            Resource resource = new ClassPathResource(resourceLocation, this.classLoader);
            try {
                InputSource source = new InputSource(resource.getInputStream());
                source.setPublicId(publicId);
                source.setSystemId(systemId);
                if (logger.isDebugEnabled()) {
                    logger.debug("Found XML schema [" + systemId + "] in classpath: " + resourceLocat
ion);
                }
                return source;
            }
            catch (FileNotFoundException ex) {
                if (logger.isDebugEnabled()) {
                    logger.debug("Couldn't find XML schema [" + systemId + "]: " + resource, ex);
                }
            }
        }
    }
    return null;
}
```

首先调用 getSchemaMappings() 获取一个映射表(systemId 与其在本地的对照关系)，然后根据传入的 systemId 获取该 systemId 在本地的路径 resourceLocation，最后根据 resourceLocation 构造 InputSource 对象。 映射表如下（部分）：

```
} "http://www.springframework.org/schema/context/spring-context-3.2.xsd" -> "org/springframework/context/config/spring-context.xsd"
 "http://www.springframework.org/schema/cache/spring-cache-4.3.xsd" -> "org/springframework/cache/config/spring-cache.xsd"
} "http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-4.0.xsd" -> "org/springframework/beans/factory/xml/spring-beans.xsd"
} "http://www.springframework.org/schema/context/spring-context-2.5.xsd" -> "org/springframework/context/config/spring-context.xsd"
} "http://www.springframework.org/schema/context/spring-context-4.0.xsd" -> "org/springframework/context/config/spring-context.xsd"
 "http://www.springframework.org/schema/util/spring-util-4.3.xsd" -> "org/springframework/beans/factory/xml/spring-util.xsd"
} "http://www.springframework.org/schema/aop/spring-aop-2.0.xsd" -> "org/springframework/aop/config/spring-aop.xsd"
} "http://www.springframework.org/schema/jee/spring-jee-2.0.xsd" -> "org/springframework/ejb/config/spring-jee.xsd"
} "http://www.springframework.org/schema/util/spring-util-2.0.xsd" -> "org/springframework/beans/factory/xml/spring-util.xsd"
} "http://www.springframework.org/schema/tool/spring-tool-4.3.xsd" -> "org/springframework/beans/factory/xml/spring-tool.xsd"
6} "http://www.springframework.org/schema/cache/spring-cache-4.2.xsd" -> "org/springframework/cache/config/spring-cache.xsd"
} "http://www.springframework.org/schema/context/spring-context-3.1.xsd" -> "org/springframework/context/config/spring-context.xsd"
8} "http://www.springframework.org/schema/tool/spring-tool-2.0.xsd" -> "org/springframework/beans/factory/xml/spring-tool.xsd"
9} "http://www.springframework.org/schema/tool/spring-tool.xsd" -> "org/springframework/beans/factory/xml/spring-tool.xsd"
0} "http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-3.2.xsd" -> "org/springframework/beans/factory/xml/spring-beans.xsd"
} "http://www.springframework.org/schema/util/spring-util-4.2.xsd" -> "org/springframework/beans/factory/xml/spring-util.xsd"
2} "http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-2.5.xsd" -> "org/springframework/beans/factory/xml/spring-beans.xsd"
} "http://www.springframework.org/schema/tool/spring-tool-4.0.xsd" -> "org/springframework/beans/factory/xml/spring-tool.xsd"
} "http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd" -> "org/springframework/beans/factory/xml/spring-beans.xsd"
5} "http://www.springframework.org/schema/util/spring-util-4.1.xsd" -> "org/springframework/beans/factory/xml/spring-util.xsd"
```

(https://gitee.com/chenssy/blog-home/raw/master/image/201811/spring-201806071004.png)