2020-06-13
Spring MVC

精尽 Spring MVC 源码解析 —— ViewResolver 组件

1. 概述

本文，我们来分享 ViewResolver 组件。在 《精尽 Spring MVC 源码分析 —— 组件一览》 中，我们对它已经做了介绍：

org.springframework.web.servlet.ViewResolver ，实体解析器接口，根据视图名和国际化，获得最终的视图 View 对象。代码如下：

```
// ViewResolver.java

public interface ViewResolver {

 /**
     * 根据视图名和国际化，获得最终的 View 对象
     */
 @Nullable
 View resolveViewName(String viewName, Locale locale) throws Exception;

}
```

2. 类图

ViewResolver 的类图如下：

虽然实现类比较多，ViewResolver 分成五类实现类，就是 ViewResolver 的五个直接实现类。

3. 初始化

我们以默认配置的 Spring Boot 场景下为例，来一起看看 DispatcherServlet 的 #initViewResolvers(ApplicationContext context) 方法，初始化 viewResolvers 变量。代码如下：

```java
// DispatcherServlet.java

/** List of ViewResolvers used by this servlet. */
@Nullable
private List<ViewResolver> viewResolvers;

/** Detect all ViewResolvers or just expect "viewResolver" bean?. */
private boolean detectAllViewResolvers = true;

private void initViewResolvers(ApplicationContext context) {
    // 置空 viewResolvers 处理
    this.viewResolvers = null;

    // 情况一，自动扫描 ViewResolver 类型的 Bean 们
    if (this.detectAllViewResolvers) {
        // Find all ViewResolvers in the ApplicationContext, including ancestor contexts.
        Map<String, ViewResolver> matchingBeans =
                BeanFactoryUtils.beansOfTypeIncludingAncestors(context, ViewResolver.class, true, false);
        if (!matchingBeans.isEmpty()) {
            this.viewResolvers = new ArrayList<>(matchingBeans.values());
            // We keep ViewResolvers in sorted order.
            AnnotationAwareOrderComparator.sort(this.viewResolvers);
        }
    // 情况二，获得名字为 VIEW_RESOLVER_BEAN_NAME 的 Bean 们
    } else {
        try {
            ViewResolver vr = context.getBean(VIEW_RESOLVER_BEAN_NAME, ViewResolver.class);
            this.viewResolvers = Collections.singletonList(vr);
        } catch (NoSuchBeanDefinitionException ex) {
            // Ignore, we'll add a default ViewResolver later.
        }
    }

    // Ensure we have at least one ViewResolver, by registering
    // a default ViewResolver if no other resolvers are found.
    // 情况三，如果未获得到，则获得默认配置的 ViewResolver 类
    if (this.viewResolvers == null) {
        this.viewResolvers = getDefaultStrategies(context, ViewResolver.class);
        if (logger.isTraceEnabled()) {
            logger.trace("No ViewResolvers declared for servlet '" + getServletName() +
                    "': using default strategies from DispatcherServlet.properties");
        }
    }
}
```

一共有三种情况，初始化 viewResolvers 属性。
默认情况下，detectAllViewResolvers 为 true ，所以走情况一的逻辑，自动扫描 ViewResolver 类型的 Bean 们。在默认配置的 Spring Boot 场景下，viewResolvers 的结果是：
- ContentNegotiatingViewResolver
- BeanNameViewResolver

    ◦ ThymeleafViewResolver
    ◦ ViewResolverComposite
    ◦ InternalResourceViewResolver

从实现上来说，ContentNegotiatingViewResolver 是最最最重要的 ViewResolver 实现类，所以我们先开始瞅瞅它。

4. ContentNegotiatingViewResolver

org.springframework.web.servlet.view.ContentNegotiatingViewResolver ，实现 ViewResolver、Ordered、InitializingBean 接口，继承 WebApplicationObjectSupport 抽象类，基于内容类型来获取对应 View 的 ViewResolver 实现类。

其中，内容类型指的是 "Content-Type" 和拓展后缀。

4.1 构造方法

```java
// ContentNegotiatingViewResolver.java

@Nullable
private ContentNegotiationManager contentNegotiationManager;
/**
 * ContentNegotiationManager 的工厂，用于创建 {@link #contentNegotiationManager} 对象
 */
private final ContentNegotiationManagerFactoryBean cnmFactoryBean = new ContentNegotiationManagerFactoryBean();

/**
 * 在找不到 View 对象时，返回 {@link #NOT_ACCEPTABLE_VIEW}
 */
private boolean useNotAcceptableStatusCode = false;

/**
 * 默认 View 数组
 */
@Nullable
private List<View> defaultViews;

/**
 * ViewResolver 数组
 */
@Nullable
private List<ViewResolver> viewResolvers;

/**
 * 顺序，优先级最高
 */
private int order = Ordered.HIGHEST_PRECEDENCE;
```

viewResolvers 属性，ViewResolver 数组。对于来说，ContentNegotiatingViewResolver 会使用这些 viewResolvers 们，解析出所有的 View 们，然后基于内容类型来获取对应的 View 们。此时的 View 结果，可能是一个，可能是多个，所以需要比较获取到最优的 View 对象。

    ◦ defaultViews 属性，默认 View 数组。那么此处的默认是什么意思呢？在 viewResolvers 们解析出所有的 View 们的基础上，也会添加 defaultViews 到 View 结果中。 如果听起来有点绕，下面看具体的代码，会更加易懂。

order 属性，顺序，优先级最高。所以，这也是为什么在 [「3. 初始化」](#) 中排行第一。

4.2 initServletContext

实现 #initServletContext(ServletContext servletContext) 方法，初始化 viewResolvers 属性。代码如下：

```java
// ContentNegotiatingViewResolver.java

@Override
protected void initServletContext(ServletContext servletContext) {
    // <1> 扫描所有 ViewResolver 的 Bean 们
    Collection<ViewResolver> matchingBeans =
            BeanFactoryUtils.beansOfTypeIncludingAncestors(obtainApplicationContext(), ViewResolver.class).values();
    // <1.1> 情况一，如果 viewResolvers 为空，则将 matchingBeans 作为 viewResolvers 。
    if (this.viewResolvers == null) {
        this.viewResolvers = new ArrayList<>(matchingBeans.size());
        for (ViewResolver viewResolver : matchingBeans) {
            if (this != viewResolver) { // 排除自己
                this.viewResolvers.add(viewResolver);
            }
        }
    // <1.2> 情况二，如果 viewResolvers 非空，则和 matchingBeans 进行比对，判断哪些未进行初始化，那么需要进行初始化
    } else {
        for (int i = 0; i < this.viewResolvers.size(); i++) {
            ViewResolver vr = this.viewResolvers.get(i);
            // 已存在在 matchingBeans 中，说明已经初始化，则直接 continue
            if (matchingBeans.contains(vr)) {
                continue;
            }
            // 不存在在 matchingBeans 中，说明还未初始化，则进行初始化
            String name = vr.getClass().getName() + i;
            obtainApplicationContext().getAutowireCapableBeanFactory().initializeBean(vr, name);
        }
    }
    // <1.3> 排序 viewResolvers 数组
    AnnotationAwareOrderComparator.sort(this.viewResolvers);

    // <2> 设置 cnmFactoryBean 的 servletContext 属性
    this.cnmFactoryBean.setServletContext(servletContext);
}
```

- <1> 处，扫描所有 ViewResolver 的 Bean 们。
    - 【重要】<1.1> 处，情况一，如果 viewResolvers 为空，则将 matchingBeans 作为 viewResolvers 。默认情况下，走的是这段逻辑。所以此时 viewResolvers 会有 BeanNameViewResolver、ThymeleafViewResolver、ViewResolverComposite、InternalResourceViewResolver 四个对象。
    - <1.2> 处，情况二，如果 viewResolvers 非空，则和 matchingBeans 进行比对，判断哪些未进行初始化，那么需要进行初始化。有点点绕，艿艿也懵逼了下，胖友在瞅瞅。
    - <1.3> 处，排序 viewResolvers 数组。
- <2> 处，设置 cnmFactoryBean 的 servletContext 属性。

4.3 afterPropertiesSet

实现 #afterPropertiesSet() 方法，初始化 contentNegotiationManager 属性。代码如下：

```java
// ContentNegotiatingViewResolver.java

@Override
public void afterPropertiesSet() {
    // 如果 contentNegotiationManager 为空，则进行创建
    if (this.contentNegotiationManager == null) {
        this.contentNegotiationManager = this.cnmFactoryBean.build();
    }
    if (this.viewResolvers == null || this.viewResolvers.isEmpty()) {
        logger.warn("No ViewResolvers configured");
    }
}
```

4.4 resolveViewName

实现 `#resolveViewName(String viewName, Locale locale)` 方法，代码如下：

```java
// ContentNegotiatingViewResolver.java

@Override
@Nullable
public View resolveViewName(String viewName, Locale locale) throws Exception {
    RequestAttributes attrs = RequestContextHolder.getRequestAttributes();
    Assert.state(attrs instanceof ServletRequestAttributes, "No current ServletRequestAttributes");
    // <1> 获得 MediaType 数组
    List<MediaType> requestedMediaTypes = getMediaTypes(((ServletRequestAttributes) attrs).getRequest());
    if (requestedMediaTypes != null) {
        // <2.1> 获得匹配的 View 数组
        List<View> candidateViews = getCandidateViews(viewName, locale, requestedMediaTypes);
        // <2.2> 筛选最匹配的 View 对象
        View bestView = getBestView(candidateViews, requestedMediaTypes, attrs);
        // 如果筛选成功，则返回
        if (bestView != null) {
            return bestView;
        }
    }

    String mediaTypeInfo = logger.isDebugEnabled() && requestedMediaTypes != null ?
            " given " + requestedMediaTypes.toString() : "";

    // <3> 如果匹配不到 View 对象，则根据 useNotAcceptableStatusCode ，返回 NOT_ACCEPTABLE_VIEW 或 null 。
    if (this.useNotAcceptableStatusCode) {
        if (logger.isDebugEnabled()) {
            logger.debug("Using 406 NOT_ACCEPTABLE" + mediaTypeInfo);
        }
        return NOT_ACCEPTABLE_VIEW;
    } else {
        logger.debug("View remains unresolved" + mediaTypeInfo);
        return null;
    }
}
```

`<1>` 处，调用 `#getCandidateViews(HttpServletRequest request)` 方法，获得 MediaType 数组。详细解析，见 「4.4.1 getMediaTypes」 。

`<2.1>` 处，调用 `#getCandidateViews(String viewName, Locale locale, List<MediaType> requestedMediaTypes)` 方法，获得匹配的 View 数组。详细解析，见 「4.4.2 getCandidateViews」 。

<2.3> 处，调用 #getBestView(List<View> candidateViews, List<MediaType> requestedMediaTypes, RequestAttributes attrs) 方法，筛选最匹配的 View 对象。详细解析，见 「4.4.3 getBestView」 。

<3> 处，如果匹配不到 View 对象，则根据 useNotAcceptableStatusCode ，返回 NOT_ACCEPTABLE_VIEW 或 null 。其中，NOT_ACCEPTABLE_VIEW 变量，代码如下：

```
// ContentNegotiatingViewResolver.java

private static final View NOT_ACCEPTABLE_VIEW = new View() {

    @Override
    @Nullable
    public String getContentType() {
        return null;
    }

    @Override
    public void render(@Nullable Map<String, ?> model, HttpServletRequest request, HttpServletResponse response
        response.setStatus(HttpServletResponse.SC_NOT_ACCEPTABLE);
    }

};
```

- 这个视图的渲染，只会设置响应状态码为 SC_NOT_ACCEPTABLE 。

逻辑有丢丢上，胖友耐心了，嘿嘿。

4.4.1 getMediaTypes

#getCandidateViews(HttpServletRequest request) 方法，获得 MediaType 数组。代码如下：

```
// ContentNegotiatingViewResolver.java

@Nullable
protected List<MediaType> getMediaTypes(HttpServletRequest request) {
    Assert.state(this.contentNegotiationManager != null, "No ContentNegotiationManager set");
    try {
        // 创建 ServletWebRequest 对象
        ServletWebRequest webRequest = new ServletWebRequest(request);
        // 从请求中，获得可接受的 MediaType 数组。默认实现是，从请求头 ACCEPT 中获取
        List<MediaType> acceptableMediaTypes = this.contentNegotiationManager.resolveMediaTypes(webRequest);
        // 获得可产生的 MediaType 数组
        List<MediaType> producibleMediaTypes = getProducibleMediaTypes(request);
        // 通过 acceptableTypes 来比对，将符合的 producibleType 添加到 mediaTypesToUse 结果数组中
        Set<MediaType> compatibleMediaTypes = new LinkedHashSet<>();
        for (MediaType acceptable : acceptableMediaTypes) {
            for (MediaType producible : producibleMediaTypes) {
                if (acceptable.isCompatibleWith(producible)) {
                    compatibleMediaTypes.add(getMostSpecificMediaType(acceptable, producible));
                }
            }
        }

        // 按照 MediaType 的 specificity、quality 排序
        List<MediaType> selectedMediaTypes = new ArrayList<>(compatibleMediaTypes);
```

```
            MediaType.sortBySpecificityAndQuality(selectedMediaTypes);
            return selectedMediaTypes;
        } catch (HttpMediaTypeNotAcceptableException ex) {
            if (logger.isDebugEnabled()) {
                logger.debug(ex.getMessage());
            }
            return null;
        }
    }

    @SuppressWarnings("unchecked")
    private List<MediaType> getProducibleMediaTypes(HttpServletRequest request) {
        Set<MediaType> mediaTypes = (Set<MediaType>)
                request.getAttribute(HandlerMapping.PRODUCIBLE_MEDIA_TYPES_ATTRIBUTE);
        if (!CollectionUtils.isEmpty(mediaTypes)) {
            return new ArrayList<>(mediaTypes);
        } else {
            return Collections.singletonList(MediaType.ALL);
        }
    }

    /**
     * Return the more specific of the acceptable and the producible media types
     * with the q-value of the former.
     */
    private MediaType getMostSpecificMediaType(MediaType acceptType, MediaType produceType) {
        produceType = produceType.copyQualityValue(acceptType);
        return (MediaType.SPECIFICITY_COMPARATOR.compare(acceptType, produceType) < 0 ? acceptType : produceType);
    }
```

逻辑虽然灰常长，但是在 《精尽 Spring MVC 源码解析 —— HandlerAdapter 组件（四）之 HandlerMethodReturnValueHandler》 中的 「5.4.1 HandlerMethodReturnValueHandler」 中，已经看过类似的 MediaType 的匹配逻辑，所以就不重复赘述。

4.4.2 getCandidateViews

#getCandidateViews(String viewName, Locale locale, List<MediaType> requestedMediaTypes) 方法，获得匹配的 View 数组。代码如下：

```
    // ContentNegotiatingViewResolver.java

    private List<View> getCandidateViews(String viewName, Locale locale, List<MediaType> requestedMediaTypes)
            throws Exception {
        // 创建 View 数组
        List<View> candidateViews = new ArrayList<>();

        // <1> 来源一，通过 viewResolvers 解析出 View 数组结果，添加到 candidateViews 中
        if (this.viewResolvers != null) {
            Assert.state(this.contentNegotiationManager != null, "No ContentNegotiationManager set");
            // <1.1> 遍历 viewResolvers 数组
            for (ViewResolver viewResolver : this.viewResolvers) {
                // <1.2> 情况一，获得 View 对象，添加到 candidateViews 中
                View view = viewResolver.resolveViewName(viewName, locale);
                if (view != null) {
                    candidateViews.add(view);
                }
                // <1.3> 情况二，带有文拓展后缀的方式，获得 View 对象，添加到 candidateViews 中
                // <1.3.1> 遍历 MediaType 数组
                for (MediaType requestedMediaType : requestedMediaTypes) {
                    // <1.3.2> 获得 MediaType 对应的拓展后缀的数组
                    List<String> extensions = this.contentNegotiationManager.resolveFileExtensions(requestedMediaType);
                    // <1.3.3> 遍历拓展后缀的数组
                    for (String extension : extensions) {
                        // <1.3.4> 带有文拓展后缀的方式，获得 View 对象，添加到 candidateViews 中
                        String viewNameWithExtension = viewName + '.' + extension;
                        view = viewResolver.resolveViewName(viewNameWithExtension, locale);
                        if (view != null) {
                            candidateViews.add(view);
                        }
                    }
                }
            }
        }

        // <2> 来源二，添加 defaultViews 到 candidateViews 中
        if (!CollectionUtils.isEmpty(this.defaultViews)) {
            candidateViews.addAll(this.defaultViews);
        }
        return candidateViews;
    }
```

candidateViews 属性，View 数组。下面，一共有两个来源。
========== 来源一 ==========
<1> 处，来源一，通过 viewResolvers 解析出 View 数组结果，添加到 candidateViews 中。
- <1.1> 处，遍历 viewResolvers 数组。
- 【重要】<1.2> 处，情况①，获得 View 对象，添加到 candidateViews 中。
- <1.3> 处，情况②，带有文拓展后缀的方式，获得 View 对象，添加到 candidateViews 中。 当然，默认情况下，这个逻辑，我们可以无视，因为在 <1.3.2> 处，我们在默认情况下，并未配置 MediaType 对应的拓展后缀。
  - <1.3.1> 处，遍历 MediaType 数组。
  - <1.3.2> 处，获得 MediaType 对应的拓展后缀的数组。
  - <1.3.3> 处，遍历拓展后缀的数组。
  - 【重要】<1.3.4> 处，带有文拓展后缀的方式，获得 View 对象，添加到 candidateViews 中。

<2> 处，来源二，添加 defaultViews 到 candidateViews 中。

4.4.3 getBestView

#getBestView(List<View> candidateViews, List<MediaType> requestedMediaTypes, RequestAttributes attrs) 方法，筛选最匹配的 View 对象。代码如下：

```
// ContentNegotiatingViewResolver.java

@Nullable
private View getBestView(List<View> candidateViews, List<MediaType> requestedMediaTypes, RequestAttributes attrs) {
    // <1> 遍历 candidateView 数组，如果有重定向的 View 类型，则返回它
    for (View candidateView : candidateViews) {
        if (candidateView instanceof SmartView) {
            SmartView smartView = (SmartView) candidateView; // RedirectView 是 SmartView 的子类
            if (smartView.isRedirectView()) {
                return candidateView;
            }
        }
    }
    // <2> 遍历 requestedMediaTypes 数组
    for (MediaType mediaType : requestedMediaTypes) {
        // <2> 遍历 candidateViews 数组
        for (View candidateView : candidateViews) {
            if (StringUtils.hasText(candidateView.getContentType())) {
                // <2.1> 如果 MediaType 类型匹配，则返回该 View 对象
                MediaType candidateContentType = MediaType.parseMediaType(candidateView.getContentType());
                if (mediaType.isCompatibleWith(candidateContentType)) {
                    if (logger.isDebugEnabled()) {
                        logger.debug("Selected '" + mediaType + "' given " + requestedMediaTypes);
                    }
                    attrs.setAttribute(View.SELECTED_CONTENT_TYPE, mediaType, RequestAttributes.SCOPE_REQUEST); // 设
                    return candidateView;
                }
            }
        }
    }
    return null;
}
```

<1> 处，遍历 `candidateView` 数组，如果有重定向的 View 类型，则返回它。也就是说，重定向的 View ，优先级更高。
<2> 处，遍历 `requestedMediaTypes` 和 `candidateViews` 数组，先找到一个 MediaType 类型匹配，则返回该 View 对象，然后返回它。也就是说，优先级的匹配规则，由 ViewResolver 在 `viewResolvers` 的位置，越靠前，优先级越高。

5. BeanNameViewResolver

`org.springframework.web.servlet.view.BeanNameViewResolver` ，实现 ViewResolver、Ordered 接口，继承 WebApplicationObjectSupport 抽象类，基于 Bean 的名字获得 View 对象的 ViewResolver 实现类。

5.1 构造方法

```
// BeanNameViewResolver.java

/**
 * 顺序，优先级最低
 */
private int order = Ordered.LOWEST_PRECEDENCE;  // default: same as non-Ordered
```

5.2 resolveViewName

实现 `#resolveViewName(String viewName, Locale locale)` 方法，获得 Bean 的名字获得 View 对象。代码如下：

```
// BeanNameViewResolver.java
```

```
@Override
@Nullable
public View resolveViewName(String viewName, Locale locale) throws BeansException {
    // 如果 Bean 对应的 Bean 对象不存在，则返回 null
    ApplicationContext context = obtainApplicationContext();
    if (!context.containsBean(viewName)) {
        // Allow for ViewResolver chaining...
        return null;
    }
    // 如果 Bean 对应的 Bean 类型不是 View ，则返回 null
    if (!context.isTypeMatch(viewName, View.class)) {
        if (logger.isDebugEnabled()) {
            logger.debug("Found bean named '" + viewName + "' but it does not implement View");
        }
        // Since we're looking into the general ApplicationContext here,
        // let's accept this as a non-match and allow for chaining as well...
        return null;
    }
    // 获得 Bean 名字对应的 View 对象
    return context.getBean(viewName, View.class);
}
```

6. ViewResolverComposite

`org.springframework.web.servlet.view.ViewResolverComposite` ，实现 ViewResolver、Ordered、InitializingBean、ApplicationContextAware、ServletContextAware 接口，复合的 ViewResolver 实现类。

6.1 构造方法

```
// ViewResolverComposite.java

/**
 * ViewResolver 数组
 */
private final List<ViewResolver> viewResolvers = new ArrayList<>();

/**
 * 顺序，优先级最低
 */
private int order = Ordered.LOWEST_PRECEDENCE;
```

6.2 afterPropertiesSet

实现 `#afterPropertiesSet()` 方法，进一步初始化。代码如下：

```
// ViewResolverComposite.java

@Override
public void afterPropertiesSet() throws Exception {
 for (ViewResolver viewResolver : this.viewResolvers) {
```

```
            if (viewResolver instanceof InitializingBean) {
                ((InitializingBean) viewResolver).afterPropertiesSet();
            }
        }
    }
```

6.3 resolveViewName

实现 `#resolveViewName(String viewName, Locale locale)` 方法，代码如下：

```
// ViewResolverComposite.java

@Override
@Nullable
public View resolveViewName(String viewName, Locale locale) throws Exception {
    // 遍历 viewResolvers 数组，逐个进行解析，但凡成功，则返回该 View 对象
    for (ViewResolver viewResolver : this.viewResolvers) {
        // 执行解析
        View view = viewResolver.resolveViewName(viewName, locale);
        // 解析成功，则返回该 View 对象
        if (view != null) {
            return view;
        }
    }
    return null;
}
```

7. AbstractCachingViewResolver

`org.springframework.web.servlet.view.AbstractCachingViewResolver` ，实现 ViewResolver 接口，继承 WebApplicationObjectSupport 抽象类，提供通用的缓存的 ViewResolver 抽象类。对于相同的视图名，返回的是相同的 View 对象，所以通过缓存，可以进一步提供性能。

7.1 构造方法

```
// AbstractCachingViewResolver.java

/**
 * Default maximum number of entries for the view cache: 1024.
 */
public static final int DEFAULT_CACHE_LIMIT = 1024;

/**
 * Dummy marker object for unresolved views in the cache Maps.
 */
private static final View UNRESOLVED_VIEW = new View() {

    @Override
    @Nullable
    public String getContentType() {
        return null;
    }

    @Override
    public void render(@Nullable Map<String, ?> model, HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) {
    }

};

/**
 * The maximum number of entries in the cache.
 */
private volatile int cacheLimit = DEFAULT_CACHE_LIMIT; // 缓存上限。如果 cacheLimit = 0 ，表示禁用缓存

/**
 * Whether we should refrain from resolving views again if unresolved once.
 */
private boolean cacheUnresolved = true; // 是否缓存空 View 对象

/**
 * Fast access cache for Views, returning already cached instances without a global lock.
 *
 * View 的缓存的映射
 *
 * KEY: {@link #getCacheKey(String, Locale)}
 */
private final Map<Object, View> viewAccessCache = new ConcurrentHashMap<>(DEFAULT_CACHE_LIMIT);

/**
 * Map from view key to View instance, synchronized for View creation.
 *
 * View 的缓存的映射。相比 {@link #viewAccessCache} 来说，增加了 synchronized 锁
 */
@SuppressWarnings("serial")
private final Map<Object, View> viewCreationCache =
        new LinkedHashMap<Object, View>(DEFAULT_CACHE_LIMIT, 0.75f, true) {
            @Override
            protected boolean removeEldestEntry(Map.Entry<Object, View> eldest) {
                // 如果超过上限，则从 viewAccessCache 中也移除
                if (size() > getCacheLimit()) {
                    viewAccessCache.remove(eldest.getKey());
                    return true;
                } else {
                    return false;
                }
            }
        };
```

大多数变量比较易懂。比较有趣的是 viewAccessCache 和 viewCreationCache 属性的存在。

- 通过 viewAccessCache 属性，提供更快的访问 View 缓存。
- 通过 viewCreationCache 属性，提供缓存的上限的功能。可能有胖友不太了解为什么 LinkedHashMap 能实现 LRU 缓存过期的功能，可以看看 《LRU 缓存实现(Java)》 。
- KEY 是通过 #getCacheKey(String viewName, Locale locale) 方法，获得缓存 KEY 。代码如下：

```
// AbstractCachingViewResolver.java
```

```
/**
 * Return the cache key for the given view name and the given locale.
 * <p>Default is a String consisting of view name and locale suffix.
 * Can be overridden in subclasses.
 * <p>Needs to respect the locale in general, as a different locale can
 * lead to a different view resource.
 */
protected Object getCacheKey(String viewName, Locale locale) {
    return viewName + '_' + locale;
}
```

○

7.2 loadView

#loadView(String viewName, Locale locale) 抽象方法，加载 viewName 对应的 View 对象。代码如下：

```
// AbstractCachingViewResolver.java

/**
 * Subclasses must implement this method, building a View object
 * for the specified view. The returned View objects will be
 * cached by this ViewResolver base class.
 * <p>Subclasses are not forced to support internationalization:
 * A subclass that does not may simply ignore the locale parameter.
 *
 * @param viewName the name of the view to retrieve
 * @param locale   the Locale to retrieve the view for
 * @return the View instance, or {@code null} if not found
 * (optional, to allow for ViewResolver chaining)
 * @throws Exception if the view couldn't be resolved
 * @see #resolveViewName
 */
@Nullable
protected abstract View loadView(String viewName, Locale locale) throws Exception;
```

7.3 createView

#createView(String viewName, Locale locale) 方法，创建 viewName 对应的 View 对象。代码如下：

```
// AbstractCachingViewResolver.java

/**
 * Create the actual View object.
 * <p>The default implementation delegates to {@link #loadView}.
 * This can be overridden to resolve certain view names in a special fashion,
 * before delegating to the actual {@code loadView} implementation
 * provided by the subclass.
 *
 * @param viewName the name of the view to retrieve
 * @param locale   the Locale to retrieve the view for
 * @return the View instance, or {@code null} if not found
 * (optional, to allow for ViewResolver chaining)
 * @throws Exception if the view couldn't be resolved
 * @see #loadView
 */
@Nullable
protected View createView(String viewName, Locale locale) throws Exception {
    return loadView(viewName, locale);
}
```

在方法内部，就会调用 「7.2 loadView」 方法。

7.4 resolveViewName

实现 #resolveViewName(String viewName, Locale locale) 方法，代码如下：

```
// AbstractCachingViewResolver.java

@Override
@Nullable
public View resolveViewName(String viewName, Locale locale) throws Exception {
    // 如果禁用缓存，则创建 viewName 对应的 View 对象
    if (!isCache()) {
        return createView(viewName, locale);
    } else {
        // 获得缓存 KEY
        Object cacheKey = getCacheKey(viewName, locale);
        // 从 viewAccessCache 缓存中，获得 View 对象
        View view = this.viewAccessCache.get(cacheKey);
        // 如果获得不到缓存，则从 viewCreationCache 中，获得 View 对象
        if (view == null) {
            // synchronized 锁
            synchronized (this.viewCreationCache) {
                // 从 viewCreationCache 中，获得 View 对象
                view = this.viewCreationCache.get(cacheKey);
                // 如果不存在，则创建 viewName 对应的 View 对象
                if (view == null) {
                    // Ask the subclass to create the View object.
                    // 创建 viewName 对应的 View 对象
                    view = createView(viewName, locale);
                    // 如果创建失败，但是 cacheUnresolved 为 true ，则设置为 UNRESOLVED_VIEW
                    if (view == null && this.cacheUnresolved) {
                        view = UNRESOLVED_VIEW;
                    }
                    // 如果 view 非空，则添加到 viewAccessCache 缓存中
                    if (view != null) {
                        this.viewAccessCache.put(cacheKey, view);
                        this.viewCreationCache.put(cacheKey, view);
                    }
                }
            }
        } else {
            if (logger.isTraceEnabled()) {
                logger.trace(formatKey(cacheKey) + "served from cache");
            }
        }
        // 返回 view
        return (view != UNRESOLVED_VIEW ? view : null);
    }
}
```

虽然代码略长，但是逻辑还是非常清晰的。胖友自己瞅瞅，妥妥的。

7.5 子类

关于 AbstractCachingViewResolver 抽象类，有三个子类：

- UrlBasedViewResolver
- XmlViewResolver
- ResourceBundleViewResolver

其中，UrlBasedViewResolver 是相比更关键的子类，所以在 「8. UrlBasedViewResolver」 中，我们一起来瞅瞅。

而另外两个子类，感兴趣的胖友，自己去看看罗。

8. UrlBasedViewResolver

org.springframework.web.servlet.view.UrlBasedViewResolver ，实现 Ordered 接口，继承 AbstractCachingViewResolver 抽象类，基于 Url 的 ViewResolver 实现类。

8.1 构造方法

```java
// UrlBasedViewResolver.java

/**
 * Prefix for special view names that specify a redirect URL (usually
 * to a controller after a form has been submitted and processed).
 * Such view names will not be resolved in the configured default
 * way but rather be treated as special shortcut.
 */
public static final String REDIRECT_URL_PREFIX = "redirect:";

/**
 * Prefix for special view names that specify a forward URL (usually
 * to a controller after a form has been submitted and processed).
 * Such view names will not be resolved in the configured default
 * way but rather be treated as special shortcut.
 */
public static final String FORWARD_URL_PREFIX = "forward:";

/**
 * View 的类型
 *
 * 不同的实现类，会对应一个 View 的类型
 */
@Nullable
private Class<?> viewClass;

/**
 * 前缀
 */
private String prefix = "";
/**
 * 后缀
 */
private String suffix = "";

/**
 * ContentType 类型
 */
@Nullable
private String contentType;

/**
 *
 */
private boolean redirectContextRelative = true;

private boolean redirectHttp10Compatible = true;

@Nullable
private String[] redirectHosts;

/**
 * RequestAttributes 暴露给 View 使用时的属性
 */
@Nullable
private String requestContextAttribute;

@Nullable
private Boolean exposeContextBeansAsAttributes;

/** Map of static attributes, keyed by attribute name (String). */
private final Map<String, Object> staticAttributes = new HashMap<>();

/**
 * 是否暴露路径变量给 View 使用
 */
@Nullable
private Boolean exposePathVariables;

@Nullable
private String[] exposedContextBeanNames;

/**
 * 是否只处理指定的视图名们
 */
@Nullable
private String[] viewNames;

/**
 * 顺序，优先级最低
 */
private int order = Ordered.LOWEST_PRECEDENCE;
```

那个，还是变量有点多，我们随着下面的方法，一起来瞅瞅。哈哈哈哈

8.2 initApplicationContext

实现 #initApplicationContext() 方法，进一步初始化。代码如下：

```
// UrlBasedViewResolver.java

@Override
protected void initApplicationContext() {
    // 调用父类该方法，进行初始化
 super.initApplicationContext();
 // 校验 viewClass 非空
 if (getViewClass() == null) {
     throw new IllegalArgumentException("Property 'viewClass' is required");
    }
}
```

子类中，我们会看到，viewClass 属性一般会在构造中法中设置。

8.3 getCacheKey

重写 #getCacheKey(String viewName, Locale locale) 方法，忽略 locale 参数，仅仅使用 viewName 作为缓存 KEY 。代码如下：

```
// UrlBasedViewResolver.java

@Override
protected Object getCacheKey(String viewName, Locale locale) {
 return viewName;
}
```

也就是说，不支持 Locale 特性。

8.4 canHandle

#canHandle(String viewName, Locale locale) 方法，判断传入的视图名是否可以被处理。代码如下：

```
// UrlBasedViewResolver.java

protected boolean canHandle(String viewName, Locale locale) {
    String[] viewNames = getViewNames();
 return (viewNames == null || PatternMatchUtils.simpleMatch(viewNames, viewName));
}
```

一般情况下，viewNames 为空，所以会满足 viewNames == null 代码块。也就说，所有视图名都可以被处理。

8.5 applyLifecycleMethods

#applyLifecycleMethods(String viewName, AbstractUrlBasedView view) 方法，代码如下：

```
// UrlBasedViewResolver.java
```

```
protected View applyLifecycleMethods(String viewName, AbstractUrlBasedView view) {
    // 情况一，如果 viewName 有对应的 View Bean 对象，则使用它
    ApplicationContext context = getApplicationContext();
    if (context != null) {
        Object initialized = context.getAutowireCapableBeanFactory().initializeBean(view, viewName);
        if (initialized instanceof View) {
            return (View) initialized;
        }
    }
    // 情况二，直接返回 view
    return view;
}
```

这个方法的逻辑比较易懂，但是不太明白具体的使用场景。　感觉先不用理解它的用途也可以。

8.6 createView

重写 `#createView(String viewName, Locale locale)` 方法，增加了对 REDIRECT、FORWARD 的情况的处理。代码如下：

```
// UrlBasedViewResolver.java

@Override
protected View createView(String viewName, Locale locale) throws Exception {
    // If this resolver is not supposed to handle the given view,
    // return null to pass on to the next resolver in the chain.
    // 判断当前视图是否可以处理
    if (!canHandle(viewName, locale)) {
        return null;
    }

    // Check for special "redirect:" prefix.
    // 如果是 REDIRECT 开头，创建 RedirectView 视图
    if (viewName.startsWith(REDIRECT_URL_PREFIX)) {
        // 创建 RedirectView 对象
        String redirectUrl = viewName.substring(REDIRECT_URL_PREFIX.length());
        RedirectView view = new RedirectView(redirectUrl,
                isRedirectContextRelative(), isRedirectHttp10Compatible());
        // 设置 RedirectView 对象的 hosts 属性
        String[] hosts = getRedirectHosts();
        if (hosts != null) {
            view.setHosts(hosts);
        }
        // 应用
        return applyLifecycleMethods(REDIRECT_URL_PREFIX, view);
    }

    // Check for special "forward:" prefix.
    // 如果是 FORWARD 开头，创建 InternalResourceView 视图
    if (viewName.startsWith(FORWARD_URL_PREFIX)) {
        // 创建 InternalResourceView 对象
        String forwardUrl = viewName.substring(FORWARD_URL_PREFIX.length());
        InternalResourceView view = new InternalResourceView(forwardUrl);
        // 应用
        return applyLifecycleMethods(FORWARD_URL_PREFIX, view);
    }

    // Else fall back to superclass implementation: calling loadView.
    // 创建视图名对应的 View 对象
    return super.createView(viewName, locale);
}
```

8.9 loadView

实现 #loadView(String viewName, Locale locale) 方法，加载 viewName 对应的 View 对象。代码如下：

```
// UrlBasedViewResolver.java

@Override
protected View loadView(String viewName, Locale locale) throws Exception {
    // <x> 创建 viewName 对应的 View 对象
    AbstractUrlBasedView view = buildView(viewName);
 // 应用
    View result = applyLifecycleMethods(viewName, view);
 // 返回
 return (view.checkResource(locale) ? result : null);
}
```

其中，<x> 处，调用 #buildView(String viewName) 方法，创建 viewName 对应的 View 对象。代码如下：

```
// UrlBasedViewResolver.java

protected AbstractUrlBasedView buildView(String viewName) throws Exception {
    Class<?> viewClass = getViewClass();
    Assert.state(viewClass != null, "No view class");

    // 创建 AbstractUrlBasedView 对象
    AbstractUrlBasedView view = (AbstractUrlBasedView) BeanUtils.instantiateClass(viewClass);

    // 设置各种属性

    view.setUrl(getPrefix() + viewName + getSuffix());

    String contentType = getContentType();
    if (contentType != null) {
        view.setContentType(contentType);
    }

    view.setRequestContextAttribute(getRequestContextAttribute());
    view.setAttributesMap(getAttributesMap());

    Boolean exposePathVariables = getExposePathVariables();
    if (exposePathVariables != null) {
        view.setExposePathVariables(exposePathVariables);
    }
    Boolean exposeContextBeansAsAttributes = getExposeContextBeansAsAttributes();
    if (exposeContextBeansAsAttributes != null) {
        view.setExposeContextBeansAsAttributes(exposeContextBeansAsAttributes);
    }
```

```
        String[] exposedContextBeanNames = getExposedContextBeanNames();
        if (exposedContextBeanNames != null) {
            view.setExposedContextBeanNames(exposedContextBeanNames);
        }

        return view;
    }
```

8.10 requiredViewClass

#requiredViewClass() 方法，定义了产生的视图。代码如下：

```
// UrlBasedViewResolver.java

protected Class<?> requiredViewClass() {
 return AbstractUrlBasedView.class;
}
```

8.11 子类

关于 UrlBasedViewResolver 抽象类，有三个子类：

AbstractTemplateViewResolver
InternalResourceViewResolver
TilesViewResolver
ScriptTemplateViewResolver
XsltViewResolver

其中，InternalResourceViewResolver 和 AbstractTemplateViewResolver 是相比更关键的子类，所以在 「9. InternalResourceViewResolver」 和 「10. AbstractTemplateViewResolver」 中，我们一起来瞅瞅。

而另外三个子类，感兴趣的胖友，自己去看看罗。

9. InternalResourceViewResolver

org.springframework.web.servlet.view.InternalResourceViewResolver ，继承 UrlBasedViewResolver 类，解析出 JSP 的 ViewResolver 实现类。

9.1 构造方法

```
// InternalResourceViewResolver.java

/**
 * 判断 javax.servlet.jsp.jstl.core.Config 是否存在
 */
private static final boolean jstlPresent = ClassUtils.isPresent(
        "javax.servlet.jsp.jstl.core.Config", InternalResourceViewResolver.class.getClassLoader());
```

```
@Nullable
private Boolean alwaysInclude;

public InternalResourceViewResolver() {
    // 获得 viewClass
    Class<?> viewClass = requiredViewClass();
    if (InternalResourceView.class == viewClass && jstlPresent) {
        viewClass = JstlView.class;
    }
    // 设置 viewClass
    setViewClass(viewClass);
}

public InternalResourceViewResolver(String prefix, String suffix) {
    this();
    setPrefix(prefix);
    setSuffix(suffix);
}

@Override
protected Class<?> requiredViewClass() {
    return InternalResourceView.class;
}
```

从构造方法中，可以看出，视图名会是 InternalResourceView 或 JstlView 类。 实际上，JstlView 是 InternalResourceView 的子类。

9.2 buildView

重写 `#buildView(String viewName)` 方法，代码如下：

```
// InternalResourceViewResolver.java

@Override
protected AbstractUrlBasedView buildView(String viewName) throws Exception {
    // 调用父方法
    InternalResourceView view = (InternalResourceView) super.buildView(viewName);

    // 设置 View 对象的相关属性
    if (this.alwaysInclude != null) {
        view.setAlwaysInclude(this.alwaysInclude);
    }
    view.setPreventDispatchLoop(true);
    return view;
}
```

增加设置两个属性。

10. AbstractTemplateViewResolver

`org.springframework.web.servlet.view.AbstractTemplateViewResolver` ，继承 UrlBasedViewResolver 类，解析出 AbstractTemplateView 的 ViewResolver 抽象类。

10.1 构造方法

```
// AbstractTemplateViewResolver.java

/**
 * 是否将所有 RequestAttributes 暴露给 View 使用
 */
private boolean exposeRequestAttributes = false;
/**
 * 当 RequestAttributes 中存在 Model 中同名的参数，是否允许使用 RequestAttributes 中的值将 Model 中的值进行覆盖
 *
 * {@link #exposeRequestAttributes}
 */
private boolean allowRequestOverride = false;

/**
 * 是否将 SessionAttributes 暴露给 View 使用
 */
private boolean exposeSessionAttributes = false;
/**
 * 当 SessionAttributes 中存在 Model 中同名的参数，是否允许使用 SessionAttributes 中的值将 Model 中的值进行覆盖
 *
 * {@link #exposeSessionAttributes}
 */
private boolean allowSessionOverride = false;

/**
 * 是否将 RequestContext 暴露给 view 为 spring 的宏( Macro )所使用
 */
private boolean exposeSpringMacroHelpers = true;
```

10.2 requiredViewClass

重写 `#requiredViewClass()` 方法，返回 AbstractTemplateView 类。代码如下：

```
// AbstractTemplateViewResolver.java

@Override
protected Class<?> requiredViewClass() {
 return AbstractTemplateView.class;
}
```

10.3 buildView

重写 `#buildView(String viewName)` 方法，代码如下：

```
// AbstractTemplateViewResolver.java

@Override
protected AbstractUrlBasedView buildView(String viewName) throws Exception {
    // 调用父类方法，创建 AbstractTemplateView 对象
    AbstractTemplateView view = (AbstractTemplateView) super.buildView(viewName);
    // 设置相关属性
    view.setExposeRequestAttributes(this.exposeRequestAttributes);
    view.setAllowRequestOverride(this.allowRequestOverride);
    view.setExposeSessionAttributes(this.exposeSessionAttributes);
    view.setAllowSessionOverride(this.allowSessionOverride);
    view.setExposeSpringMacroHelpers(this.exposeSpringMacroHelpers);
    return view;
}
```

增加设置五个属性。

10.4 子类

关于 AbstractTemplateViewResolver 抽象类，有二个子类：

FreeMarkerViewResolver

```
// FreeMarkerViewResolver.java

public class FreeMarkerViewResolver extends AbstractTemplateViewResolver {

 public FreeMarkerViewResolver() {
        setViewClass(requiredViewClass());
    }

 public FreeMarkerViewResolver(String prefix, String suffix) {
     this();
        setPrefix(prefix);
        setSuffix(suffix);
    }

 /**
     * Requires {@link FreeMarkerView}.
     */
 @Override
 protected Class<?> requiredViewClass() {
     return FreeMarkerView.class;
    }

}
```

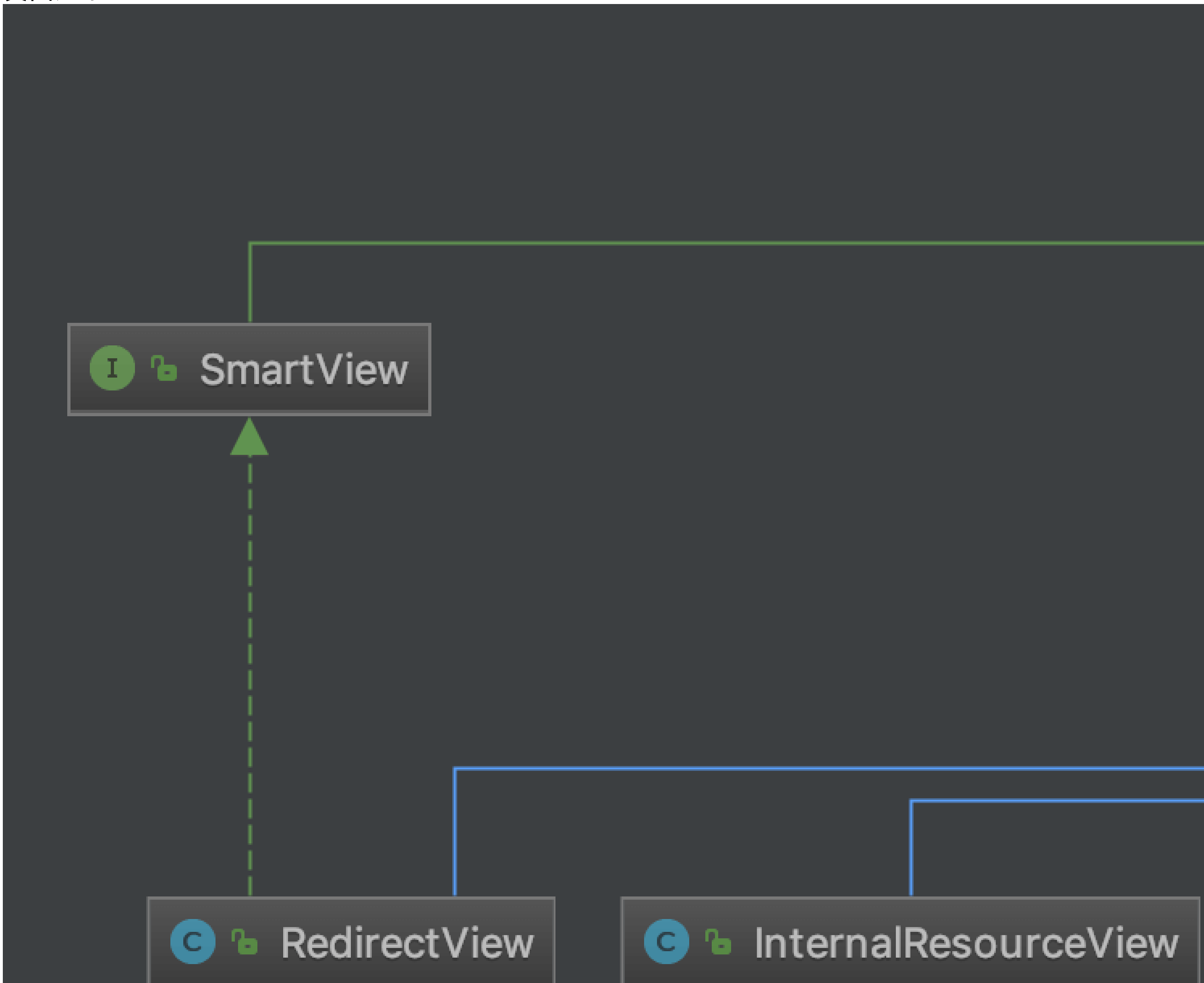
GroovyMarkupViewResolver

```
// GroovyMarkupViewResolver.java

public class GroovyMarkupViewResolver extends AbstractTemplateViewResolver {

 public GroovyMarkupViewResolver() {
        setViewClass(requiredViewClass());
    }

 public GroovyMarkupViewResolver(String prefix, String suffix) {
     this();
```

```
            setPrefix(prefix);
            setSuffix(suffix);
        }


    @Override
    protected Class<?> requiredViewClass() {
        return GroovyMarkupView.class;
        }

    /**
        * This resolver supports i18n, so cache keys should contain the locale.
        */
    @Override
    protected Object getCacheKey(String viewName, Locale locale) {
        return viewName + '_' + locale;
        }

}
```

666. 彩蛋

本文涉及的，还有一个非常重要的组件没有进行分享，`org.springframework.web.servlet.View` 体系。整体类图如下：



艿艿暂时不会去详细解析这块。　估计，也没什么人感兴趣，哈哈哈哈。

参考和推荐如下文章：

　　韩路彪 《看透 Spring MVC：源代码分析与实践》 的 「第14章 ViewResolver」 小节

文章目录