编程迷思

Spring中获取request的几种方法，及其线程安全性分析

前言

本文将介绍在Spring MVC开发的web系统中，获取request对象的几种方法，并讨论其线程安全性。

原创不易，如果觉得文章对你有帮助，欢迎点赞、评论。文章有疏漏之处，欢迎批评指正。

欢迎转载，转载请注明原文链接：http://www.cnblogs.com/kismetv/p/8757260.html

目录

概述

在使用Spring MVC开发Web系统时，经常需要在处理请求时使用request对象，比如获取客户端ip地址、请求的url、header中的属性（如cookie、授权信息）、body中的数据等。由于在Spring MVC中，处理请求的Controller、Service等对象都是单例的，因此获取request对象时最需要注意的问题，便是request对象是否是线程安全的：当有大量并发请求时，能否保证不同请求/线程中使用不同的request对象。

这里还有一个问题需要注意：前面所说的“在处理请求时”使用request对象，究竟是在哪里使用呢？考虑到获取request对象的方法有微小的不同，大体可以分为两类：

1) 在Spring的Bean中使用request对象：既包括Controller、Service、Repository等MVC的Bean，也包括了Component等普通的Spring Bean。为了方便说明，后文中Spring中的Bean一律简称为Bean。

2) 在非Bean中使用request对象：如普通的Java对象的方法中使用，或在类的静态方法中使用。

此外，本文讨论是围绕代表请求的request对象展开的，但所用方法同样适用于response对象、InputStream/Reader、OutputStream/ Writer等；其中InputStream/Reader可以读取请求中的数据，OutputStream/ Writer可以向响应写入数据。

最后，获取request对象的方法与Spring及MVC的版本也有关系；本文基于Spring4进行讨论，且所做的实验都是使用4.1.1版本。

如何测试线程安全性

既然request对象的线程安全问题需要特别关注，为了便于后面的讨论，下面先说明如何测试request对象是否是线程安全的。

测试的基本思路，是模拟客户端大量并发请求，然后在服务器判断这些请求是否使用了相同的request对象。

判断request对象是否相同，最直观的方式是打印出request对象的地址，如果相同则说明使用了相同的对象。然而，在几乎所有web服务器的实现中，都使用了线程池，这样就导致先后到达的两个请求，可能由同一个线程处理：在前一个请求处理完成后，线程池收回该线程，并将该线程重新分配给了后面的请求。而在同一线程中，使用的request对象很可能是同一个（地址相同，属性不同）。因此即便是对于线程安全的方法，不同的请求使用的request对象地址也可能相同。

为了避免这个问题，一种方法是在请求处理过程中使线程休眠几秒，这样可以让每个线程工作的时间足够长，从而避免同一个线程分配给不同的请求；另一种方法，是使用request的其他属性（如参数、header、body等）作为request是否线程安全的依据，因为即便不同的请求先后使用了同一个线程（request对象地址也相同），只要使用不同的属性分别构造了两次request对象，那么request对象的使用就是线程安全的。本文使用第二种方法进行测试。

客户端测试代码如下（创建1000个线程分别发送请求）：

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) throws Exception {
        String prefix = UUID.randomUUID().toString().replaceAll("-", "") + "::";
        for (int i = 0; i < 1000; i++) {
            final String value = prefix + i;
            new Thread() {
                @Override
                public void run() {
                    try {
                        CloseableHttpClient httpClient = HttpClients.createDefault();
                        HttpGet httpGet = new HttpGet("http://localhost:8080/test?key=" +
                        httpClient.execute(httpGet);
                        httpClient.close();
                    } catch (IOException e) {
                        e.printStackTrace();
                    }
                }
            }.start();
        }
    }
}
```

服务器中Controller代码如下（暂时省略了获取request对象的代码）：

```
@Controller
public class TestController {

    // 存储已有参数，用于判断参数是否重复，从而判断线程是否安全
    public static Set<String> set = new ConcurrentSkipListSet<>();

    @RequestMapping("/test")
    public void test() throws InterruptedException {

        // ……通过某种方式获得了request对象……

```

文章有问题，非常诚恳地欢迎提出来，有错误或误导读者的地方我会认错改正……

--编程迷思

```
        // 判断线程安全
        String value = request.getParameter("key");
        if (set.contains(value)) {
            System.out.println(value + "\t重复出现，request并发不安全！");
        } else {
            System.out.println(value);
            set.add(value);
        }

        // 模拟程序执行了一段时间
        Thread.sleep(1000);
    }
}
```

补充：上述代码原使用HashSet来判断value是否重复，经网友批评指正，使用线程不安全的集合类验证线程安全性是欠妥的，现已改为ConcurrentSkipListSet。

如果request对象线程安全，服务器中打印结果如下所示：

```
40d352f3987e42668933e623d75d0374::295
40d352f3987e42668933e623d75d0374::156
40d352f3987e42668933e623d75d0374::568
40d352f3987e42668933e623d75d0374::32
40d352f3987e42668933e623d75d0374::84
40d352f3987e42668933e623d75d0374::808
40d352f3987e42668933e623d75d0374::42
40d352f3987e42668933e623d75d0374::181
40d352f3987e42668933e623d75d0374::801
40d352f3987e42668933e623d75d0374::661
40d352f3987e42668933e623d75d0374::592
40d352f3987e42668933e623d75d0374::758
40d352f3987e42668933e623d75d0374::820
40d352f3987e42668933e623d75d0374::435
40d352f3987e42668933e623d75d0374::426
```

如果存在线程安全问题，服务器中打印结果可能如下所示：

```
40d352f3987e42668933e623d75d0374::318
40d352f3987e42668933e623d75d0374::819
40d352f3987e42668933e623d75d0374::828
40d352f3987e42668933e623d75d0374::902
40d352f3987e42668933e623d75d0374::394
40d352f3987e42668933e623d75d0374::794
40d352f3987e42668933e623d75d0374::239
40d352f3987e42668933e623d75d0374::239   重复出现，request并发不安全！
40d352f3987e42668933e623d75d0374::658
40d352f3987e42668933e623d75d0374::738
40d352f3987e42668933e623d75d0374::271
40d352f3987e42668933e623d75d0374::640
40d352f3987e42668933e623d75d0374::949
40d352f3987e42668933e623d75d0374::45
```

如无特殊说明，本文后面的代码中将省略掉测试代码。

方法1：Controller中加参数

代码示例

这种方法实现最简单，直接上Controller代码：

```
@Controller
public class TestController {
    @RequestMapping("/test")
    public void test(HttpServletRequest request) throws InterruptedException {
        // 模拟程序执行了一段时间
        Thread.sleep(1000);
    }
}
```

该方法实现的原理是，在Controller方法开始处理请求时，Spring会将request对象赋值到方法参数中。除了request对象，可以通过这种方法获取的参数还有很多，具体可以参见：https://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/web.html#mvc-ann-methods

Controller中获取request对象后，如果要在其他方法中（如service方法、工具类方法等）使用request对象，需要在调用这些方法时将request对象作为参数传入。

线程安全性

测试结果：线程安全

分析：此时request对象是方法参数，相当于局部变量，毫无疑问是线程安全的。

优缺点

这种方法的主要缺点是request对象写起来冗余太多，主要体现在两点：

1) 如果多个controller方法中都需要request对象，那么在每个方法中都需要添加一遍request参数

2) request对象的获取只能从controller开始，如果使用request对象的地方在函数调用层级比较深的地方，那么整个调用链上的所有方法都需要添加request参数

实际上，在整个请求处理的过程中，request对象是贯穿始终的；也就是说，除了定时器等特殊情况，request对象相当于线程内部的一个全局变量。而该方法，相当于将这个全局变量，传来传去。

方法2：自动注入

代码示例

先上代码：

```
@Controller
public class TestController{

    @Autowired
    private HttpServletRequest request; //自动注入request

    @RequestMapping("/test")
    public void test() throws InterruptedException{
        //模拟程序执行了一段时间
        Thread.sleep(1000);
    }
}
```

线程安全性

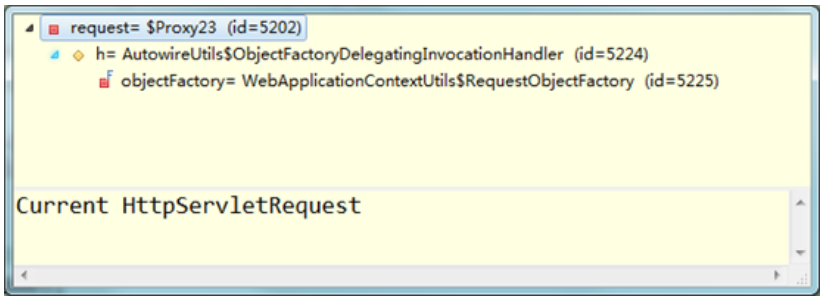
测试结果：线程安全

分析：在Spring中，Controller的scope是singleton(单例)，也就是说在整个web系统中，只有一个TestController；但是其中注入的request却是线程安全的，原因在于：

使用这种方式，当Bean（本例的TestController）初始化时，Spring并没有注入一个request对象，而是注入了一个代理（proxy）；当Bean中需要使用request对象时，通过该代理获取request对象。

下面通过具体的代码对这一实现进行说明。

在上述代码中加入断点，查看request对象的属性，如下图所示：



在图中可以看出，request实际上是一个代理：代理的实现参见AutowireUtils的内部类ObjectFactoryDelegatingInvocationHandler：

```
/**
 * Reflective InvocationHandler for lazy access to the current target object.
 */
@SuppressWarnings("serial")
private static class ObjectFactoryDelegatingInvocationHandler implements InvocationHandler
    private final ObjectFactory<?> objectFactory;
    public ObjectFactoryDelegatingInvocationHandler(ObjectFactory<?> objectFactory) {
        this.objectFactory = objectFactory;
    }
    @Override
    public Object invoke(Object proxy, Method method, Object[] args) throws Throwable {
        // ……省略无关代码
        try {
            return method.invoke(this.objectFactory.getObject(), args); // 代理实现核心代码
        }
        catch (InvocationTargetException ex) {
            throw ex.getTargetException();
        }
    }
}
```

也就是说，当我们调用request的方法method时，实际上是调用了由objectFactory.getObject()生成的对象的method方法；objectFactory.getObject()生成的对象才是真正的request对象。

继续观察上图，发现objectFactory的类型为WebApplicationContextUtils的内部类RequestObjectFactory；而RequestObjectFactory代码如下：

```
/**
 * Factory that exposes the current request object on demand.
 */
@SuppressWarnings("serial")
private static class RequestObjectFactory implements ObjectFactory<ServletRequest>, Serial
    @Override
    public ServletRequest getObject() {
        return currentRequestAttributes().getRequest();
    }
    @Override
    public String toString() {
        return "Current HttpServletRequest";
    }
}
```

其中，要获得request对象需要先调用currentRequestAttributes()方法获得RequestAttributes对象，该方法的实现如下：

```
/**
 * Return the current RequestAttributes instance as ServletRequestAttributes.
 */
private static ServletRequestAttributes currentRequestAttributes() {
```

```
    RequestAttributes requestAttr = RequestContextHolder.currentRequestAttributes();
    if (!(requestAttr instanceof ServletRequestAttributes)) {
        throw new IllegalStateException("Current request is not a servlet request");
    }
    return (ServletRequestAttributes) requestAttr;
}
```

生成RequestAttributes对象的核心代码在类RequestContextHolder中，其中相关代码如下（省略了该类中的无关代码）：

```
public abstract class RequestContextHolder {
    public static RequestAttributes currentRequestAttributes() throws IllegalStateExceptic
        RequestAttributes attributes = getRequestAttributes();
        // 此处省略不相关逻辑.....
        return attributes;
    }
    public static RequestAttributes getRequestAttributes() {
        RequestAttributes attributes = requestAttributesHolder.get();
        if (attributes == null) {
            attributes = inheritableRequestAttributesHolder.get();
        }
        return attributes;
    }
    private static final ThreadLocal<RequestAttributes> requestAttributesHolder =
            new NamedThreadLocal<RequestAttributes>("Request attributes");
    private static final ThreadLocal<RequestAttributes> inheritableRequestAttributesHolder
            new NamedInheritableThreadLocal<RequestAttributes>("Request context");
}
```

通过这段代码可以看出，生成的RequestAttributes对象是线程局部变量（ThreadLocal），因此request对象也是线程局部变量；这就保证了request对象的线程安全性。

优缺点

该方法的主要优点：

1) 注入不局限于Controller中：在方法1中，只能在Controller中加入request参数。而对于方法2，不仅可以在Controller中注入，还可以在任何Bean中注入，包括Service、Repository及普通的Bean。

2) 注入的对象不限于request：除了注入request对象，该方法还可以注入其他scope为request或session的对象，如response对象、session对象等；并保证线程安全。

3) 减少代码冗余：只需要在需要request对象的Bean中注入request对象，便可以在该Bean的各个方法中使用，与方法1相比大大减少了代码冗余。

但是，该方法也会存在代码冗余。考虑这样的场景：web系统中有很多controller，每个controller中都会使用request对象（这种场景实际上非常频繁），这时就需要写很多次注入request的代码；如果还需要注入response，代码就更繁琐了。下面说明自动注入方法的改进方法，并分析其线程安全性及优缺点。

方法3：基类中自动注入

代码示例

与方法2相比，将注入部分代码放入到了基类中。

基类代码：

```
public class BaseController {
    @Autowired
    protected HttpServletRequest request;
```

```
}
```

Controller代码如下；这里列举了BaseController的两个派生类，由于此时测试代码会有所不同，因此服务端测试代码没有省略；客户端也需要进行相应的修改（同时向2个url发送大量并发请求）。

```
@Controller
public class TestController extends BaseController {

    // 存储已有参数，用于判断参数value是否重复，从而判断线程是否安全
    public static Set<String> set = new ConcurrentSkipListSet<>();

    @RequestMapping("/test")
    public void test() throws InterruptedException {
        String value = request.getParameter("key");
        // 判断线程安全
        if (set.contains(value)) {
            System.out.println(value + "\t重复出现，request并发不安全！");
        } else {
            System.out.println(value);
            set.add(value);
        }
        // 模拟程序执行了一段时间
        Thread.sleep(1000);
    }
}

@Controller
public class Test2Controller extends BaseController {
    @RequestMapping("/test2")
    public void test2() throws InterruptedException {
        String value = request.getParameter("key");
        // 判断线程安全（与TestController使用一个set进行判断）
        if (TestController.set.contains(value)) {
            System.out.println(value + "\t重复出现，request并发不安全！");
        } else {
            System.out.println(value);
            TestController.set.add(value);
        }
        // 模拟程序执行了一段时间
        Thread.sleep(1000);
    }
}
```

线程安全性

测试结果：线程安全

分析：在理解了方法2的线程安全性的基础上，很容易理解方法3是线程安全的：当创建不同的派生类对象时，基类中的域（这里是注入的request）在不同的派生类对象中会占据不同的内存空间，也就是说将注入request的代码放在基类中对线程安全性没有任何影响；测试结果也证明了这一点。

优缺点

与方法2相比，避免了在不同的Controller中重复注入request；但是考虑到java只允许继承一个基类，所以如果Controller需要继承其他类时，该方法便不再好用。

无论是方法2和方法3，都只能在Bean中注入request；如果其他方法（如工具类中static方法）需要使用request对象，则需要在调用这些方法时将request参数传递进去。下面介绍的方法4，则可以直接在诸如工具类中的static方法中使用request对象（当然在各种Bean中也可以使用）。

方法4：手动调用

代码示例

```
@Controller
public class TestController {
    @RequestMapping("/test")
    public void test() throws InterruptedException {
        HttpServletRequest request = ((ServletRequestAttributes) (RequestContextHolder.curr
        // 模拟程序执行了一段时间
        Thread.sleep(1000);
    }
}
```

线程安全性

测试结果：线程安全

分析：该方法与方法2（自动注入）类似，只不过方法2中通过自动注入实现，本方法通过手动方法调用实现。因此本方法也是线程安全的。

优缺点

优点：可以在非Bean中直接获取。缺点：如果使用的地方较多，代码非常繁琐；因此可以与其他方法配合使用。

方法5：@ModelAttribute方法

代码示例

下面这种方法及其变种（变种：将request和bindRequest放在子类中）在网上经常见到：

```
@Controller
public class TestController {
    private HttpServletRequest request;
    @ModelAttribute
    public void bindRequest(HttpServletRequest request) {
        this.request = request;
    }
    @RequestMapping("/test")
    public void test() throws InterruptedException {
        // 模拟程序执行了一段时间
        Thread.sleep(1000);
    }
}
```

线程安全性

测试结果：线程不安全

分析：@ModelAttribute注解用在Controller中修饰方法时，其作用是Controller中的每个@RequestMapping方法执行前，该方法都会执行。因此在本例中，bindRequest()的作用是在test()执行前为request对象赋值。虽然bindRequest()中的参数request本身是线程安全的，但由于TestController是单例的，request作为TestController的一个域，无法保证线程安全。

总结

综上所述，Controller中加参数（方法1）、自动注入（方法2和方法3）、手动调用（方法4）都是线程安全的，都可以用来获取request对象。如果系统中request对象使用较少，则使用哪种方式均可；如果使用较多，建议使用自动注入（方法2 和方法3）来减少代码冗余。如果需要在非Bean中使用request对象，既可以在上层调用时通过参数传入，也可以直接在方法中通过手动调用（方法4）获得。

此外，本文在讨论获取request对象的方法时，重点讨论该方法的线程安全性、代码的繁琐程度等；在实际的开发过程中，还必须考虑所在项目的规范、代码维护等问题（此处感谢网友的批评指正）。

参考文献

https://docs.spring.io/spring/docs/4.1.x/spring-framework-reference/html/beans.html#beans-factory-scopes-other-injection

https://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/web.html#mvc-ann-methods

https://stackoverflow.com/questions/10541934/spring-aop-and-aspect-thread-safety-for-an-autowired-httpservletrequest-bean

http://www.phpchina.com/portal.php?mod=view&aid=40966

https://stackoverflow.com/questions/22674044/inject-httpservletrequest-into-controller

https://stackoverflow.com/questions/3320674/spring-how-do-i-inject-an-httpservletrequest-into-a-request-scoped-bean

https://my.oschina.net/sluggarddd/blog/678603?fromerr=XhvpvVTi

https://stackoverflow.com/questions/8504258/spring-3-mvc-accessing-httprequest-from-controller

创作不易，如果文章对你有帮助，就点个赞、评个论呗~

创作不易，如果文章对你有帮助，就点个赞、评个论呗~

创作不易，如果文章对你有帮助，就点个赞、评个论呗~

分类: Spring

标签: spring , mvc , request , controller , 线程安全 , thread safe , autowire , inject , RequestContextHolder , @ModelAttribute

编程迷思
关注 - 2
粉丝 - 494
+加关注

15 0

« 上一篇：深入学习Redis（1）：Redis内存模型
» 下一篇：深入学习Redis（2）：持久化

posted @ 2018-04-10 08:26 编程迷思 阅读(4882) 评论(24) 编辑 收藏

评论列表

#1楼 2018-04-10 08:31 水木木雨

长文啊

支持(0) 反对(0)

#2楼 2018-04-10 09:05 **张泰峰**

看完 有帮助

支持(0) 反对(0)

#3楼 2018-04-10 09:17 **分光化影**

不错啊

支持(0) 反对(0)

#4楼 2018-04-10 12:25 **编程小白卷土重来**

原创不易，支持一下！

支持(0) 反对(0)

#5楼 2018-04-10 14:01 **达兔哥**

写的很好

支持(0) 反对(0)

#6楼 2018-04-10 15:03 **相识风雨中**

写的不错

支持(0) 反对(0)

#7楼[楼主] 2018-04-10 19:50 **编程迷思**

@ 水木木雨
这个不算长，哈哈

支持(0) 反对(0)

#8楼[楼主] 2018-04-10 19:50 **编程迷思**

@ 张泰峰
谢谢支持，后面会一直写的

支持(0) 反对(0)

#9楼[楼主] 2018-04-10 19:51 **编程迷思**

@ 分光化影
谢谢鼓励

支持(0) 反对(0)

#10楼 2018-04-11 08:44 **虚无境**

写的很好！

支持(0) 反对(0)

#11楼 2018-04-12 00:03 **WilliamChang**

写得不错，支持一下！

支持(0) 反对(0)

#12楼 2018-05-03 14:32 **AdamLan**

测试方法很机智！四两拨千斤的感觉，学习了！

支持(0) 反对(0)

#13楼[楼主] 2018-05-09 21:06 **编程迷思**

@ 编程小白卷土重来
原创确实不易啊，一个月憋出一篇

支持(0) 反对(0)

#14楼[楼主] 2018-05-09 21:08 **编程迷思**

@ ZWL12502
@虚无境
@相识风雨中
@达兔哥
谢谢你们的支持，更有动力接着写了，哈哈

支持(0) 反对(0)

#15楼[楼主] 2018-05-09 21:09 **编程迷思**

@ AdamLan
过奖过奖，很久没有见兰兰出没了哈哈

支持(0) 反对(0)

#16楼 2018-05-16 15:28 **826**

这篇文章被好多地方贴过，过来看 支持下 加油继续写

支持(0) 反对(0)

#17楼[楼主] 2018-05-16 19:10 **编程迷思**

@ 826
谢谢支持，会一直写的。

支持(0) 反对(0)

#18楼 2018-05-30 08:36 **qing0506**

写的太赞了

支持(0) 反对(0)

#19楼 2018-10-16 10:29 **李思念**

写的太赞了, 看完的我要赶紧拿去试一下

支持(0) 反对(0)

#20楼[楼主] 2018-10-16 21:25 **编程迷思**

@ qing0506
谢谢支持!

支持(0) 反对(0)

#21楼[楼主] 2018-10-16 21:25 **编程迷思**

@ 李思念
欢迎交流!

支持(0) 反对(0)

#22楼 2019-03-02 13:16 **int3**

/(ㄒoㄒ)/~~ 没认真研究，还一直以为方法2、3那种不安全，，一直在用 1 和 4.。。。。写了好多冗余代码

支持(0) 反对(0)

#23楼[楼主] 2019-03-02 14:29 **编程迷思**

@ int3
方法1虽然冗余，但优势在于简单、容易理解，也算各有优劣吧

支持(0) 反对(0)

#24楼 2019-03-02 14:44 **int3**

@ 编程迷思
嗯，刚去把代码都改了一遍 \(^o^)/~

支持(0) 反对(0)

刷新评论 刷新页面 返回顶部

注册用户登录后才能发表评论，请 登录 或 注册，访问网站首页。

相关博文：
· Request,Request.QueryString,Request.Form
· Request,Request.Form,Request.QueryString
· Request、Request.QueryString、Request.Form与Request.Params
· Springmvc获取request对象&线程安全
· request.form() request.querystring() request() 区别

最新新闻：
· 315晚会揭露7大黑料，电子烟、辣条、骚扰电话都上榜了
· 51Talk去年净营收11.5亿元，同比增长35%，今年重点仍是城市下沉
· 刘强东渴望一个CTO
· 19年Edward J.McCluskey技术成就奖揭晓，周志华教授成唯一获奖者
· 亚勤的毕业季 百度的新学期
» 更多新闻...