【限流】4 种常见的限流实现方案

原创 sco5282 于 2023-07-22 16:44:37 发布 阅读量2.8k 收藏 20 点赞数 5

分类专栏： SpringBoot Java 一统天下 文章标签： spring boot java

在微服务应用中，考虑到技术栈的组合，团队人员的开发水平，以及易维护性等因素，一个比较通用的做法是，利用 AOP 技术 + 自定义注解实现法或接口进行限流。

下面基于这个思路来分别介绍下几种常用的限流方案的实现：

- 基于 guava 限流实现（单机版）
- 基于 sentinel 限流实现（分布式版）
- 基于 redis+lua 限流实现（分布式版）
- 网关限流（分布式版）
- 自定义 starter 限流实现

1. 基于 guava 限流实现（单机版）

guava 为谷歌开源的一个比较实用的组件，利用这个组件可以帮助开发人员完成常规的限流操作，接下来看具体的实现步骤

1、引入依赖：

```xml
<dependency>
    <groupId>com.google.guava</groupId>
    <artifactId>guava</artifactId>
    <version>30.1-jre</version>
</dependency>
```

2、自定义限流注解

自定义一个限流用的注解，后面在需要限流的方法或接口上面只需添加该注解即可

```java
@Documented
@Target(value = ElementType.METHOD)
@Retention(value = RetentionPolicy.RUNTIME)
public @interface GuavaLimitRateAnnotation {
    // 限制类型
    String limitType();

    // 每秒 5 个请求
    double limitCount() default 5d;
}
```

3、限流 AOP 类

通过AOP前置通知的方式拦截添加了上述自定义限流注解的方法，解析注解中的属性值，并以该属性值作为 guava 提供的限流参数，该类为整个实现

```java
@Aspect
@Component
public class GuavaLimitRateAspect {

    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(GuavaLimitRateAspect.class);

    @Before("execution(@GuavaLimitRateAnnotation * *(..))")
    public void limit(JoinPoint joinPoint) {
        // 1.获取当前方法
        Method currentMethod = getCurrentMethod(joinPoint);
        if (Objects.isNull(currentMethod)) {
            return;
        }
        // 2.从方法注解定义上获取限流的类型
        String limitType = currentMethod.getAnnotation(GuavaLimitRateAnnotation.cl
```

```
        double limitCount = currentMethod.getAnnotation(GuavaLimitRateAnnotation.class).limitCount();
        // 3.使用guava的令牌桶算法获取一个令牌，获取不到先等待
        RateLimiter rateLimiter = RateLimitHelper.getRateLimiter(limitType, limitCount);
        boolean b = rateLimiter.tryAcquire();
        if (b) {
            System.out.println("获取到令牌");
        } else {
            HttpServletResponse resp = ((ServletRequestAttributes) RequestContextHolder.getRequestAttributes()).getResponse();
            JSONObject jsonObject = new JSONObject();
            jsonObject.put("success",false);
            jsonObject.put("msg","限流中");
            try {
                output(resp, jsonObject.toJSONString());
            } catch (Exception e) {
                logger.error("error,e:{}", e);
            }
        }
    }

    public void output(HttpServletResponse response, String msg) throws IOException {
        response.setContentType("application/json;charset=UTF-8");
        ServletOutputStream outputStream = null;
        try {
            outputStream = response.getOutputStream();
            outputStream.write(msg.getBytes("UTF-8"));
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        } finally {
            assert outputStream != null;
            outputStream.flush();
            outputStream.close();
        }
    }

    private Method getCurrentMethod(JoinPoint joinPoint) {
        Method[] methods = joinPoint.getTarget().getClass().getMethods();
        Method target = null;
        for (Method method : methods) {
            if (method.getName().equals(joinPoint.getSignature().getName())) {
                target = method;
                break;
            }
        }
        return target;
    }

}
```

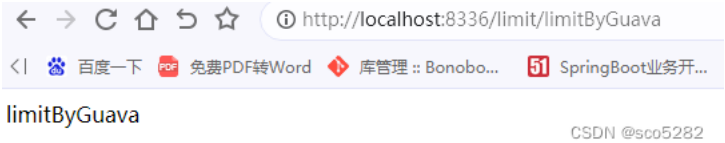
其中限流的核心 API 即为 `RateLimiter` 这个对象，涉及到的 `RateLimitHelper` 类如下：

```
public class RateLimitHelper {

    private RateLimitHelper(){}

    private static Map<String, RateLimiter> rateMap = new HashMap<>();

    public static RateLimiter getRateLimiter(String limitType, double limitCount ){
        RateLimiter rateLimiter = rateMap.get(limitType);
        if(rateLimiter == null){
            rateLimiter = RateLimiter.create(limitCount);
            rateMap.put(limitType,rateLimiter);
        }
        return rateLimiter;
    }

}
```

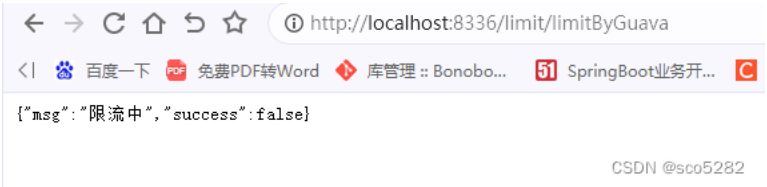
4、测试

```java
@RestController
@RequestMapping("/limit")
public class LimitController {

    @GetMapping("/limitByGuava")
    @GuavaLimitRateAnnotation(limitType = "测试限流", limitCount = 1)
    public String limitByGuava() {
        return "limitByGuava";
    }

}
```

在接口中为了模拟出效果，我们将参数设置的非常小，即QPS为1，可以预想当每秒请求超过1时将会出现被限流的提示，启动工程并验证接口，每秒求，可以正常得到结果，效果如下：



快速刷接口，将会看到下面的效果：



2. 基于 sentinel 限流实现（分布式版）

sentinel 通常是需要结合 springcloud-alibaba 框架一起实用的，而且与框架集成之后，可以配合控制台一起使用达到更好的效果，实际上，sentinel 官了相对原生的 SDK 可供使用，接下来就以这种方式进行整合

1、引入依赖

```xml
<dependency>
    <groupId>com.alibaba.csp</groupId>
    <artifactId>sentinel-core</artifactId>
    <version>1.8.0</version>
</dependency>
```

2、自定义限流注解

```java
@Documented
@Target(value = ElementType.METHOD)
@Retention(value = RetentionPolicy.RUNTIME)
public @interface SentinelLimitRateAnnotation {

    // 限制类型
    String resourceName();

    // 每秒 5 个
    int limitCount() default 5;

}
```

3、自定义AOP类实现限流

该类的实现思路与上述使用guava类似，不同的是，这里使用的是sentinel原生的限流相关的API，对此不够属性的可以查阅官方的文档进行学习，这里来说了

```java
@Aspect
@Component
public class SentinelLimitRateAspect {

    @Pointcut(value = "@annotation(com.hcr.sbes.limit.sentinel.SentinelLimitRateAr
    public void rateLimit() {
```

```
    }

    @Around("rateLimit()")
    public Object around(ProceedingJoinPoint joinPoint) {
        // 1.获取当前方法
        Method currentMethod = getCurrentMethod(joinPoint);
        if (Objects.isNull(currentMethod)) {
            return null;
        }
        // 2.从方法注解定义上获取限流的类型
        String resourceName = currentMethod.getAnnotation(SentinelLimitRateAnnotation.class).resourceName();
        if(StringUtils.isEmpty(resourceName)){
            throw new RuntimeException("资源名称为空");
        }
        int limitCount = currentMethod.getAnnotation(SentinelLimitRateAnnotation.class).limitCount();
        // 3.初始化规则
        initFlowRule(resourceName,limitCount);
        Entry entry = null;
        Object result = null;
        try {
            entry = SphU.entry(resourceName);
            try {
                result = joinPoint.proceed();
            } catch (Throwable throwable) {
                throwable.printStackTrace();
            }
        } catch (BlockException ex) {
            // 资源访问阻止，被限流或被降级，在此处进行相应的处理操作
            System.out.println("blocked");
            return "被限流了";
        } catch (Exception e) {
            Tracer.traceEntry(e, entry);
        } finally {
            if (entry != null) {
                entry.exit();
            }
        }
        return result;
    }

    private static void initFlowRule(String resourceName,int limitCount) {
        List<FlowRule> rules = new ArrayList<>();
        FlowRule rule = new FlowRule();
        //设置受保护的资源
        rule.setResource(resourceName);
        //设置流控规则 QPS
        rule.setGrade(RuleConstant.FLOW_GRADE_QPS);
        //设置受保护的资源阈值
        rule.setCount(limitCount);
        rules.add(rule);
        //加载配置好的规则
        FlowRuleManager.loadRules(rules);
    }

    private Method getCurrentMethod(JoinPoint joinPoint) {
        Method[] methods = joinPoint.getTarget().getClass().getMethods();
        Method target = null;
        for (Method method : methods) {
            if (method.getName().equals(joinPoint.getSignature().getName())) {
                target = method;
                break;
            }
        }
        return target;
    }

}
```

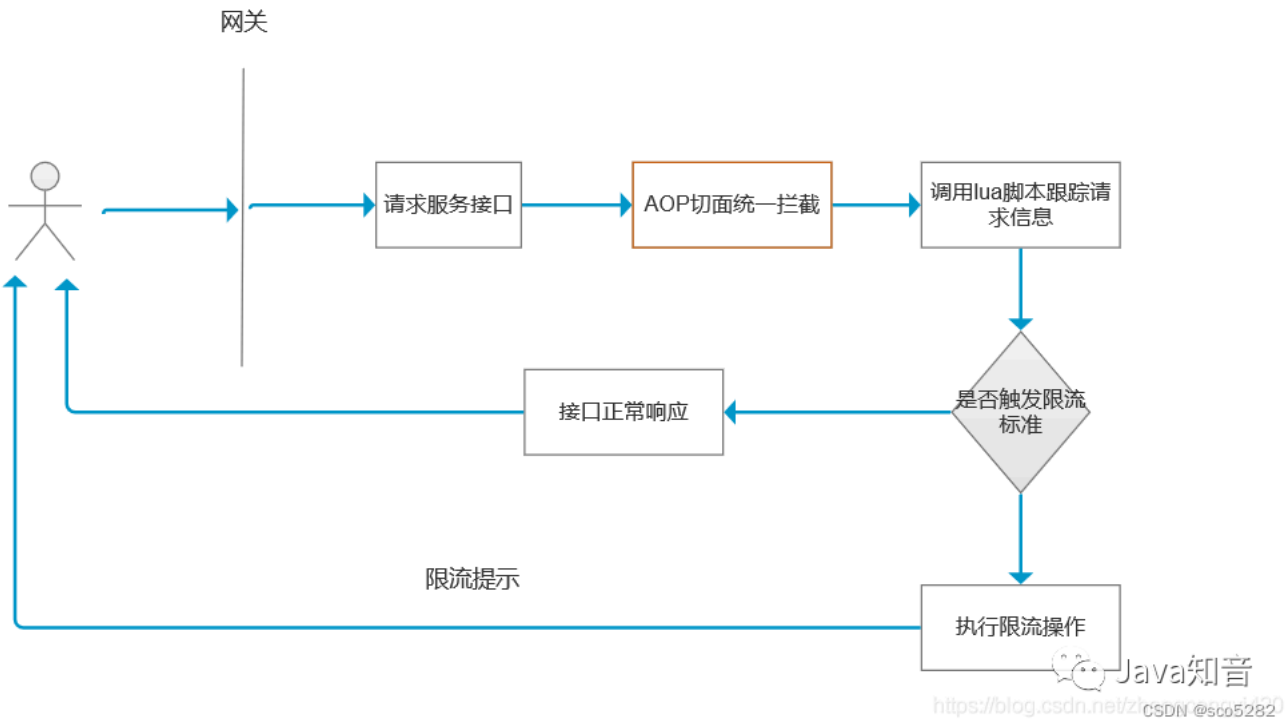
4、测试接口

```java
@GetMapping("/limitBySentinel")
@SentinelLimitRateAnnotation(resourceName = "测试限流2", limitCount = 1)
public String limitBySentinel() {
    return "limitBySentinel";
}
```

3. 基于 redis+lua 限流实现（分布式版）

redis是线程安全的，天然具有线程安全的特性，支持原子性操作，限流服务不仅需要承接超高QPS，还要保证限流逻辑的执行层面具备线程安全的特
Redis这些特性做限流，既能保证线程安全，也能保证性能

基于redis的限流实现完整流程如下图：



结合上面的流程图，这里梳理出一个整体的实现思路：

1. 编写 lua 脚本，指定入参的限流规则，比如对特定的接口限流时，可以根据某个或几个参数进行判定，调用该接口的请求，在一定的时间窗口内
   数；
2. 既然是限流，最好能够通用，可将限流规则应用到任何接口上，那么最合适的方式就是通过自定义注解形式切入；
3. 提供一个配置类，被 spring 的容器管理，redisTemplate 中提供了 DefaultRedisScript这个 bean；
4. 提供一个能动态解析接口参数的类，根据接口参数进行规则匹配后触发限流；

1、引入 redis 依赖

```xml
<dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-data-redis</artifactId>
</dependency>
```

2、自定义注解

```java
@Documented
@Target(value = ElementType.METHOD)
@Retention(value = RetentionPolicy.RUNTIME)
public @interface RedisLimitAnnotation {

    /**
     * key
     */
    String key() default "";

```

```
    /**
     * Key的前缀
     */
    String prefix() default "";

    /**
     * 限流时间内限流次数
     */
    int count();

    /**
     * 限流时间，单位秒
     */
    int period();

    /**
     * 限流的类型(接口、请求ip、用户自定义key)
     */
    LimitTypeEnum limitType() default LimitTypeEnum.INTERFACE;

}
```

LimitTypeEnum： 枚举类，定义限流类型

```
@Getter
public enum LimitTypeEnum {

    // 默认限流策略，针对某一个接口进行限流
    INTERFACE
    ,

    // 根据IP地址进行限流
    IP
    ,

    // 自定义的Key
    CUSTOMER
    ;

}
```

3、自定义 redis 配置类：解决 redis 序列化与读取 lua 脚本

```
@Configuration
public class RedisConfiguration {

    @Bean
    public DefaultRedisScript<Number> redisLuaScript() {
        DefaultRedisScript<Number> redisScript = new DefaultRedisScript<>();
        redisScript.setScriptSource(new ResourceScriptSource(new ClassPathResource("lua\\limit.lua")));
        // 设置lua脚本返回值类型 需要同lua脚本中返回值一致
        redisScript.setResultType(Number.class);
        return redisScript;
    }
```

4、自定义限流 AOP 类：进行限流操作

```
@Aspect
@Component
public class RedisLimitAspect {

    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(RedisLimitAspect.class);

    @Autowired
    private RedisTemplate<String, Object> redisTemplate;
```

```
    @Autowired
```

`IpUtil`：获取 ip

```
public class IpUtil {

    public static String getIpAddr(HttpServletRequest request) {
        String ip = request.getHeader("x-forwarded-for");
        if (ip == null || ip.length() == 0 || "unknown".equalsIgnoreCase(ip)) {
            ip = request.getHeader("Proxy-Client-IP");
        }
        if (ip == null || ip.length() == 0 || "unknown".equalsIgnoreCase(ip)) {
            ip = request.getHeader("WL-Proxy-Client-IP");
        }
        if (ip == null || ip.length() == 0 || "unknown".equalsIgnoreCase(ip)) {
```

该类要做的事情和上面的两种限流措施类似，不过在这里核心的限流是通过读取lua脚步，通过参数传递给lua脚步实现的

5、自定义 lua 脚本：保证redis中操作原子性

在工程的 `resources/lua` 目录下，添加如下的 lua 脚本

```
-- 定义变量：redis中key值、规定的时间段内访问次数、redis中过期时间、当前访问次数

local key = KEYS[1]
local limit = tonumber(ARGV[1])
local count = tonumber(ARGV[2])
local current = tonumber(redis.call('get', key) or "0")

if current + 1 > limit then
  return 0
end
   -- 没有超阈值，将当前访问数量+1,
   current = redis.call("INCRBY", key, "1")
if tonumber(current) == 1 then
   -- 设置过期时间
   redis.call("expire", key, count)
end
   return tonumber(current)
```

6、测试接口

```
@RestController
@RequestMapping("/limit")
public class LimitController {

    @GetMapping("/limitByRedis")
    @RedisLimitAnnotation(key = "limitByRedis", period = 1, count = 1, limitType = LimitTypeEnum.IP)
    public String limitByRedis() {
        return "limitByRedis";
    }

}
```

JAVA自定义注解实现接口/ip限流

4. 基于网关 gateway 限流（分布式版）

gateway：使用的是 Redis 加 lua 脚本的方式实现的令牌桶

暂不作介绍

5. 自定义starter限流实现

上面通过案例介绍了几种常用的限流实现，可以看到这些限流的实现都是在具体的工程模块中嵌入的。

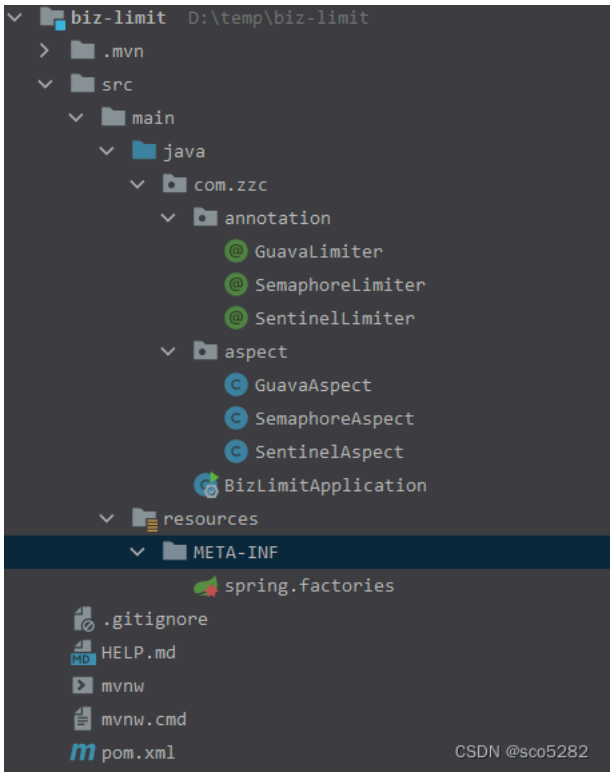
事实上，在真实的微服务开发中，一个项目可能包含了众多的微服务模块，为了减少重复造轮子，避免每个微服务模块中单独实现，可以考虑将限流封装成一个 SDK，即作为一个 springboot 的 starter 的方式被其他微服务模块进行引用即可。

这也是目前很多生产实践中比较通用的做法，接下来看看具体的实现吧。

5.1 准备

创建一个空的springboot工程，工程目录结构如下图，目录说明：

- annotation：存放自定义的限流相关的注解；
- aspect：存放不同的限流实现，比如基于guava的aop，基于sentinel的aop实现等；
- spring.factories：自定义待装配的aop实现类



5.2 代码实战

5.2.1 导入基础的依赖

这里包括如下几个必须的依赖：

- spring-boot-starter；
- guava；
- spring-boot-autoconfigure；
- sentinel-core；

```
<dependencies>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter</artifactId>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
    </dependency>

```

```
    <dependency>
        <groupId>org.aspectj</groupId>
        <artifactId>aspectjweaver</artifactId>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>com.google.guava</groupId>
        <artifactId>guava</artifactId>
        <version>31.1-jre</version>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>com.alibaba.csp</groupId>
        <artifactId>sentinel-core</artifactId>
        <version>1.8.0</version>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>org.projectlombok</groupId>
        <artifactId>lombok</artifactId>
        <optional>true</optional>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>com.alibaba</groupId>
        <artifactId>fastjson</artifactId>
        <version>1.2.78</version>
    </dependency>
</dependencies>

<!--springboot打包-->
<!--<build>
    <plugins>
        <plugin>
            <groupId>org.springframework.boot</groupId>
            <artifactId>spring-boot-maven-plugin</artifactId>
        </plugin>
    </plugins>
</build>-->

<!--maven打包-->
<build>
    <plugins>
        <plugin>
            <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
            <artifactId>maven-compiler-plugin</artifactId>
            <version>3.8.1</version>
            <configuration>
                <source>1.8</source>
                <target>1.8</target>
            </configuration>
        </plugin>
    </plugins>
</build>
```

【注意】：这里需要替换成 `maven` 打包工具。

5.2.2 自定义注解

目前该SDK支持三种限流方式，即后续其他微服务工程中可以通过添加这3种注解即可实现限流，分别是基于guava的令牌桶，基于sentinel的限流，基带的Semaphore限流，三个自定义注解类如下：

令牌桶:

```
@Target(value = ElementType.METHOD)
@Retention(value = RetentionPolicy.RUNTIME)
public @interface GuavaLimiter {

    int value() default 50;

}
```

Semaphore：

```
@Target(value = ElementType.METHOD)
@Retention(value = RetentionPolicy.RUNTIME)
public @interface SemaphoreLimiter {

    int value() default 50;

}
```

sentinel：

```
@Target(value = ElementType.METHOD)
@Retention(value = RetentionPolicy.RUNTIME)
public @interface SentinelLimiter {

    String resourceName();

    int limitCount() default 50;

}
```

5.2.3 限流实现 AOP 类

具体的限流在 AOP 中进行实现，思路和上一章节类似，即通过环绕通知的方式，先解析那些添加了限流注解的方法，然后解析里面的参数，进行限流

基于 guava 的 aop 实现：

```
@Slf4j
@Aspect
@Component
public class GuavaAspect {

    private final Map<String, RateLimiter> rateLimiters = new ConcurrentHashMap<>();

    @Pointcut("@annotation(com.zzc.annotation.GuavaLimiter)")
    public void aspect() {
    }

    @Around(value = "aspect()")
    public Object around(ProceedingJoinPoint point) throws Throwable {
        log.debug("准备限流");
        Object target = point.getTarget();
        String targetName = target.getClass().getName();
        String methodName = point.getSignature().getName();
        Object[] arguments = point.getArgs();
        Class<?> targetClass = Class.forName(targetName);
        Class<?>[] argTypes = ReflectUtils.getClasses(arguments);
        Method method = targetClass.getDeclaredMethod(methodName, argTypes);
        // 获取目标method上的限流注解@Limiter
        GuavaLimiter limiter = method.getAnnotation(GuavaLimiter.class);
        RateLimiter rateLimiter = null;
        Object result = null;
        if (Objects.isNull(limiter)) {
            return point.proceed();
        }
        // 以 class + method + parameters为key，避免重载、重写带来的混乱
        String key = targetName + "." + methodName + Arrays.toString(argTypes);
        rateLimiter = rateLimiters.get(key);
        if (null == rateLimiter) {
            // 获取限定的流量
            // 为了防止并发
            rateLimiters.putIfAbsent(key, RateLimiter.create(limiter.value()));
            rateLimiter = rateLimiters.get(key);
        }
        boolean b = rateLimiter.tryAcquire();
        if(b) {
            log.debug("得到令牌，准备执行业务");
            return point.proceed();
```

```
        } else {
            HttpServletResponse resp = ((ServletRequestAttributes) RequestContextHolder.getRequestAttributes()).getResponse();
            JSONObject jsonObject = new JSONObject();
            jsonObject.put("success",false);
            jsonObject.put("msg","限流中");
            try {
                output(resp, jsonObject.toJSONString());
            }catch (Exception e){
                e.printStackTrace();
            }
        }
        log.debug("退出限流");
        return result;
    }

    public void output(HttpServletResponse response, String msg) throws IOException {
        response.setContentType("application/json;charset=UTF-8");
        ServletOutputStream outputStream = null;
        try {
            outputStream = response.getOutputStream();
            outputStream.write(msg.getBytes("UTF-8"));
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        } finally {
            outputStream.flush();
            outputStream.close();
        }
    }
}
```

基于 Semaphore 的 aop 实现：

```
@Slf4j
@Aspect
@Component
public class SemaphoreAspect {

    private final Map<String, Semaphore> semaphores = new ConcurrentHashMap<>();

    @Pointcut("@annotation(com.zzc.annotation.SemaphoreLimiter)")
    public void aspect() {

    }

    @Around(value = "aspect()")
    public Object around(ProceedingJoinPoint point) throws Throwable {
        log.debug("进入限流aop");
        Object target = point.getTarget();
        String targetName = target.getClass().getName();
        String methodName = point.getSignature().getName();
        Object[] arguments = point.getArgs();
        Class<?> targetClass = Class.forName(targetName);
        Class<?>[] argTypes = ReflectUtils.getClasses(arguments);
        Method method = targetClass.getDeclaredMethod(methodName, argTypes);
        // 获取目标method上的限流注解@Limiter
        SemaphoreLimiter limiter = method.getAnnotation(SemaphoreLimiter.class);
        Object result = null;
        if (Objects.isNull(limiter)) {
            return point.proceed();
        }
        // 以 class + method + parameters为key，避免重载、重写带来的混乱
        String key = targetName + "." + methodName + Arrays.toString(argTypes);
        // 获取限定的流量
        Semaphore semaphore = semaphores.get(key);
        if (null == semaphore) {
            semaphores.putIfAbsent(key, new Semaphore(limiter.value()));
            semaphore = semaphores.get(key);
        }

```

```
        try {
            semaphore.acquire();
            result = point.proceed();
        } finally {
            if (null != semaphore) {
                semaphore.release();
            }
        }
        log.debug("退出限流");
        return result;
    }

}
```

基于 sentinel 的 aop 实现：

```
@Aspect
@Component
public class SentinelAspect {

    @Pointcut(value = "@annotation(com.zzc.annotation.SentinelLimiter)")
    public void rateLimit() {

    }

    @Around("rateLimit()")
    public Object around(ProceedingJoinPoint joinPoint) {
        //1、获取当前的调用方法
        Method currentMethod = getCurrentMethod(joinPoint);
        if (Objects.isNull(currentMethod)) {
            return null;
        }
        //2、从方法注解定义上获取限流的类型
        String resourceName = currentMethod.getAnnotation(SentinelLimiter.class).resourceName();
        if(StringUtils.isEmpty(resourceName)){
            throw new RuntimeException("资源名称为空");
        }
        int limitCount = currentMethod.getAnnotation(SentinelLimiter.class).limitCount();
        initFlowRule(resourceName,limitCount);

        Entry entry = null;
        Object result = null;
        try {
            entry = SphU.entry(resourceName);
            try {
                result = joinPoint.proceed();
            } catch (Throwable throwable) {
                throwable.printStackTrace();
            }
        } catch (BlockException ex) {
            // 资源访问阻止，被限流或被降级
            // 在此处进行相应的处理操作
            System.out.println("blocked");
            return "被限流了";
        } catch (Exception e) {
            Tracer.traceEntry(e, entry);
        } finally {
            if (entry != null) {
                entry.exit();
            }
        }
        return result;
    }

    private static void initFlowRule(String resourceName,int limitCount) {
        List<FlowRule> rules = new ArrayList<>();
        FlowRule rule = new FlowRule();
        //设置受保护的资源
        rule.setResource(resourceName);
        //设置流控规则 QPS

```

```
        rule.setGrade(RuleConstant.FLOW_GRADE_QPS);
        //设置受保护的资源阈值
        rule.setCount(limitCount);
        rules.add(rule);
        //加载配置好的规则
        FlowRuleManager.loadRules(rules);
    }

    private Method getCurrentMethod(JoinPoint joinPoint) {
        Method[] methods = joinPoint.getTarget().getClass().getMethods();
        Method target = null;
        for (Method method : methods) {
            if (method.getName().equals(joinPoint.getSignature().getName())) {
                target = method;
                break;
            }
        }
        return target;
    }

}
```

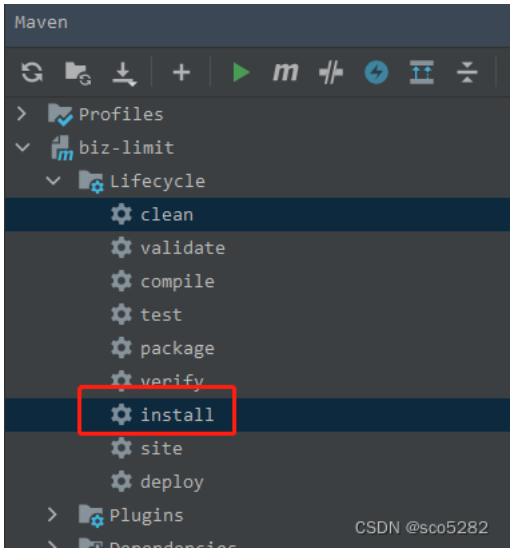
5.2.4 配置自动装配 AOP 实现

在resources目录下创建上述的spring.factories文件，内容如下，通过这种方式配置后，其他应用模块引入了当前的SDK的jar之后，就可以实现开箱即

```
org.springframework.boot.autoconfigure.EnableAutoConfiguration=\
  com.zzc.aspect.GuavaAspect,\
  com.zzc.aspect.SemaphoreAspect,\
  com.zzc.aspect.SentinelAspect
```

5.2.5 将工程打成 jar 进行安装

`mvn-install` 命令



5.2.6 在其他的工程中引入上述 SDK

```
<dependency>
    <groupId>com.zzc</groupId>
    <artifactId>biz-limit</artifactId>
    <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
</dependency>
```

5.2.7 编写测试接口

```
@RestController
@RequestMapping("/limit")
public class LimitController {

```

```
    @GuavaLimiter(1)
    @GetMapping("/guavaLimiter")
    public String guavaLimiter(){
        return "guavaLimiter";
    }

}
```

> 上述通过starter的方式实现了一种更优雅的限流集成方式，也是生产中比较推荐的一种方式，不过当前的案例还比较粗糙，需要使用的同学还需根情况完善里面的逻辑，进一步的封装以期得到更好的效果。

最常见的限流方式 固定窗口, 滑动窗口, 漏桶算法和令牌桶 假设限制10s最多请求二十次, redis_key为user_id:api 固定窗口: 即固定死10s时间段, 在这期间只接受二十次请求

限流的几种实现 qq_40369829的

算法 流量限制 计数器 统计单位时间内请求数。超过直接拒绝。 特点： 实现简单。 单位时间一开始就消耗完，剩余时间都会拒绝，即突刺消耗。 滑动窗口 计数器的精细

聊聊互联网限流方案 Dac

一位大神写的：特此膜拜 http://www.dczou.com/viemall/852.html

6种常见的限流方案 开发者

限流的分类： 1）合法性验证限流：比如验证码、IP 黑名单等，这些手段可以有效的防止恶意攻击和爬虫采集； 2）容器限流：比如 Tomcat、Nginx 等限流手段，其中 To

限流实现(1)

在实际业务中，经常会碰到突发流量的情况。如果公司基础架构做的不好，服务无法自动扩容缩容，在突发高流量情况下，服务会因为压力过大而崩溃。更恐怖的是，服务

限流实现详解 郑某某的

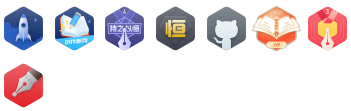
限流实现详解

熔断限流降级实现框架记忆如何使用java实现

熔断、限流、降级在Java中的实现，可以使用如下框架： 1. Hystrix：由Netflix开源的一款面向分布式系统的容错框架，提供了线程池隔离、信号量隔离、熔断、降级、限

sco5282
码龄3年 暂无认证

139	4万+	3万+	36万+	
原创	周排名	总排名	访问	等级
2228	550	762	64	1963
积分	粉丝	获赞	评论	收藏



私信 关注

搜博主文章

热门文章

【SpringBoot】三种方式，教你读取 jar 包中的 resources 目录下的文件 30569

【Excel】使用 SpringBoot 实现 Excel 文件的导入与导出 28531

【Thread】线程池的 7 种创建方式及自定义线程池 22443

sco5282 关注

【SpringBoot】 启动后执行方法的五种方式 15666

【HttpClient】在 SpringBoot 中使用 HttpClient 实现 HTTP 请求 13535

分类专栏

- SpringCloud Alibaba实战 7篇
- Java 39篇
- SpringBoot 36篇
- Spring 1篇
- 并发编程 14篇
- 消息队列

最新评论

【重试】Java 中的 7 种重试机制
FBI首席执行官: 第一种，如果不报错，重试机制就是最大的问题， 没有异常的时候 ...

【File】使用 SpringBoot 实现文件的上传...
stghsiofhaseiou: 针对法发噶好贵哦阿红i回家给

【SpringBoot】三种方式，教你读取 jar ...
练级中: cannot be resolved to absolute file path because it does not reside in the fi ...

【SpringCloud Alibaba】（四）使用 Fei...
党同学: 讲的非常详细，而且通俗易懂，看得出博主的良苦用心。 🌹

【SpringBoot】SpringBoot 中使用自定...
qq_46653265: 你这不对吧，注解应该是validated而不是，vaild（这个是java自带的 ...

最新文章

十一：深入理解 Semaphore —— 信号量

十：深入理解 CyclicBarrier—— 栅栏锁

九：深入理解 CountDownLatch —— 闭锁/倒计时锁

2024年 13篇　　2023年 40篇

2022年 23篇　　2021年 64篇

目录