JWT 组件说明文档

二零二一年三月

JWT 组件说明文档

一、编写目的

微服务架构，前后端分离目前已成为互联网项目开发的业界标准，其核心思想就是前端（APP、小程序、H5 页面等）通过调用后端的 API 接口，提交及返回 JSON 数据进行交互。

在前后端分离项目中，首先要解决的就是登录及授权的问题。微服务架构下，传统的 session 认证限制了应用的扩展能力，无状态的 JWT 认证方法应运而生，该认证机制特别适用于分布式站点的单点登录（SSO）场景。

现将 JWT 封装为组件，供应用一站式使用，解决 session 跨域，session 共享，单点登录等问题。

本文主要介绍 JWT 组件的功能及实现原理。

二、JWT 介绍

1、JWT 是什么

JSON Web Tokens（JWT）是一个开放标准（RFC 7519），它定义了一种紧凑且自包含的方式，用于在各方之间安全地将信息作为 JSON 对象传输。由于此信息是经过数字签名的，因此可以被验证和信任。可以使用秘密（使用 HMAC 算法）或使用 RSA 或 ECDSA 的公钥/私钥对对 JWT 进行签名。

2、JWT 使用场景

授权(Authorization)：这是使用 JWT 的最常见方案。用户登录后，每个后续请求都将包含 JWT，从而允许用户访问该令牌允许的路由，服务和资源。SSO(Single Sign On)单点登录是当今广泛使用 JWT 的一项功能，因为它的开销很小并且可以在不同的域中轻松使用。

信息交换(Information Exchange)：JSON Web Tokens 是在各方之间安全地传输信息的一种好方法。因为可以对 JWT 进行签名（例如，使用公钥/私钥对），所以可以确保请求方身份。此外，由于签名是使用标头和有效负载计算的，因此还可以验证内容是否未被篡改。

3、JWT 结构

JWT 由三部分组成，这些部分由点（.）分隔，分别是：

标头(Header)

载荷(Payload)

签名(Signature)

因此，一个典型的 JWT 通常如下所示：

xxxxx.yyyyy.zzzzz

一个 JWT 实际上就是一个字符串，它由三部分组成，头部、载荷与签名。

3.1 标头(Header)

标头通常由两部分组成：令牌的类型（即 JWT）和所使用的签名算法，例如 HMAC 、SHA256 或 RSA。

例如：

```
{
  "alg": "HS256",
  "typ": "JWT"
}
```

然后，此 JSON 被 Base64Url 编码以形成 JWT 的第一部分。

3.2 有效载荷（Payload）

令牌的第二部分是有效负载，它包含声明（Claims ）。声明是有关实体（通常

是用户）和其他数据的声明。声明有以下三种类型：registered, public 和 private。

Registered claims ：这些是一组非强制性的但建议使用的预定义权利要求，以提供一组有用的，可互操作的权利要求。其中一些是： iss（发布者-issuer），exp（到期时间-expiration time），sub（主题-subject），aud（受众群体-audience）等。

```
iss: jwt 签发者

sub: jwt 所面向的用户

aud: 接收 jwt 的一方

exp: jwt 的过期时间，这个过期时间必须要大于签发时间

nbf: 定义在什么时间之前，该 jwt 都是不可用的.

iat: jwt 的签发时间

jti: jwt 的唯一身份标识，主要用来作为一次性 token。
```

Public claims ：公共的声明可以添加任何的信息。一般添加用户的相关信息或其他业务需要的必要信息.但不建议添加敏感信息，因为该部分在客户端可解密。

Private claims ：私有声明是提供者和消费者所共同定义的声明，用于在同意使用它们的各方当事人之间建立共享信息，并且不是注册的或公开的声明。一般不建议存放敏感信息，因为 base64 是对称解密的，意味着该部分信息可以归类为明文信息。

请注意，声明名称仅是三个字符，因为 JWT 的含义是紧凑的。

有效负载示例：

```
{
  "sub": "1234567890",
  "name": "John Doe",
  "admin": true
}
```

然后，对有效负载进行 Base64Url 编码，以形成 JWT 的第二部分。

请注意，对于已签名的令牌，此信息尽管可以防止篡改，但任何人都可以读取。除非将其加密，否则请勿将机密信息放入 JWT 的有效负载或报头元素中。

3.3 签名(Signature)

要创建签名部分，你必须有编码过的 header、编码过的 payload、一个秘钥，签名算法是 header 中指定的那个，然对它们签名即可。

例如，如果要使用 HMAC SHA256 算法，则将通过以下方式创建签名：

```
HMACSHA256(
  base64UrlEncode(header) + "." +
  base64UrlEncode(payload),
  secret)
```

签名用于验证消息在此过程中没有更改，并且对于使用私钥进行签名的令牌，它还可以验证 JWT 的发送者的身份。

合成

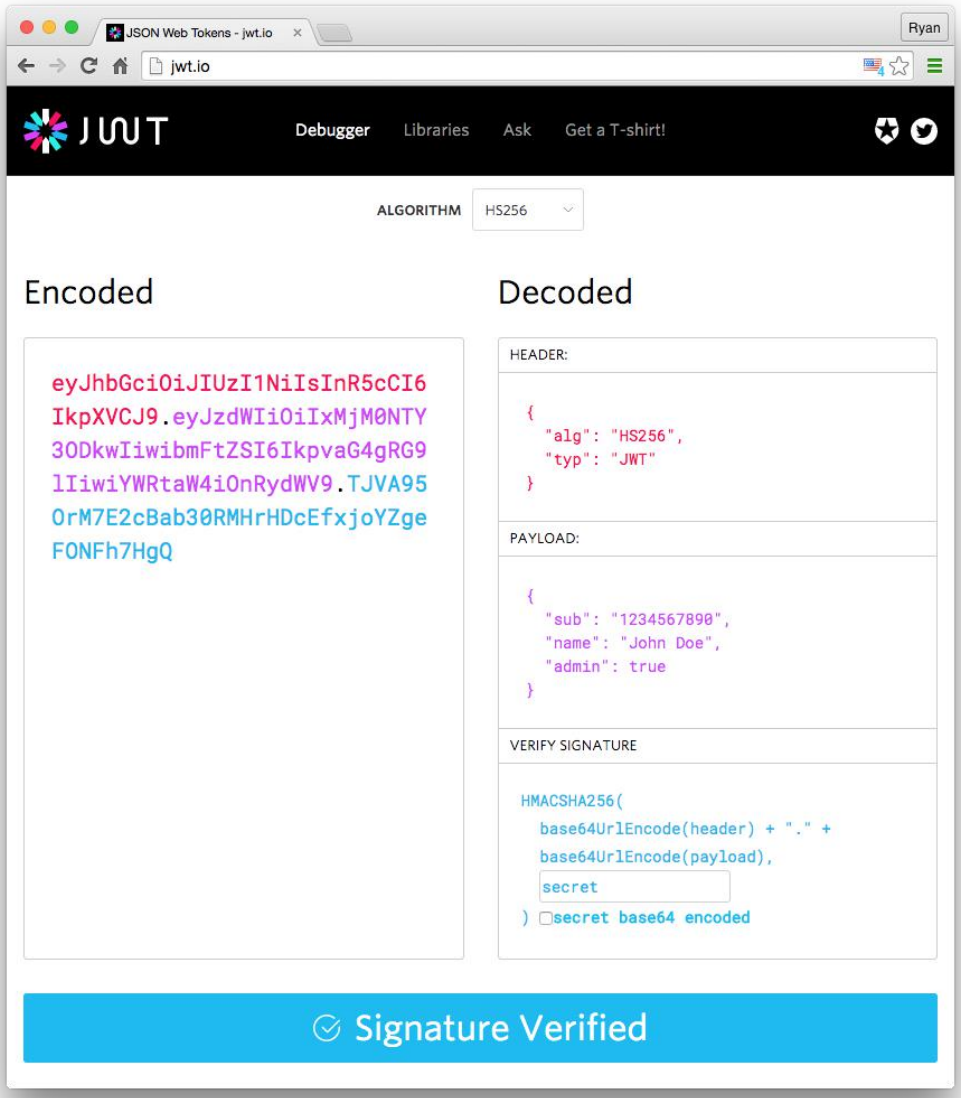
输出是由点分隔的三个 Base64-URL 字符串，可以在 HTML 和 HTTP 环境中轻松传递这些字符串，与基于 XML 的标准（例如 SAML）相比，它更紧凑。

下图显示了一个 JWT，它已对先前的标头和有效负载进行了编码，并用一个秘钥进行签名。

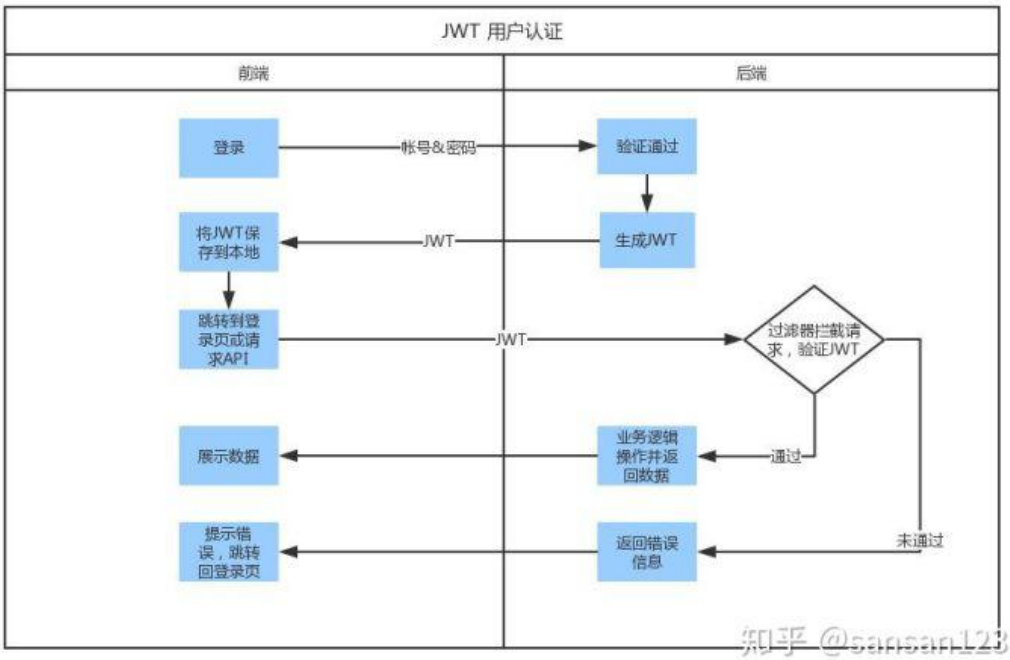
```
eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.
eyJzdWIiOiIxMjM0NTY3ODkwIiwibmFtZSI6IkpvaG4
gRG9lIiwiaXNTb2NpYWwiOnRydWV9.
4pcPyMD09olPSyXnrXCjTwXyr4BsezdI1AVTmud2fU4
```

如果您想使用 JWT 并将这些概念付诸实践，则可以使用 jwt.io Debugger 解码，验证和生成 JWT。

https://jwt.io/#debugger-io



4、JWT 如何工作的



在认证的时候，当用户用他们的凭证成功登录以后，一个 JWT 将会被返回。此后，token 就是用户凭证了，你必须非常小心以防止出现安全问题。一般而言，你保存令牌的时间不应超过你所需要它的时间。

无论何时用户想要访问受保护的路由或者资源的时候，用户代理（通常是浏览器）都应该带上 JWT，典型的，通常放在 Authorization header 中，用 Bearer schema。

header 应该看起来是这样的：

Authorization: Bearer

```
# test Session
GET http://localhost:80/jwt/JwtTokenController/noToken
Accept: */*
Cache-Control: no-cache
authorization: bearer eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInppcCI6IkRFRiJ9.eNqqVkosLclQslJKTMnNz

{
}
```

服务器上的受保护的路由将会检查 Authorization header 中的 JWT 是否有效，如果有效，则用户可以访问受保护的资源。如果 JWT 包含足够多的必需的数据，那么就可以减少对某些操作的数据库查询的需要，尽管可能并不总是如此。

如果 token 是在授权头（Authorization header）中发送的，那么跨源资源共享(CORS)将不会成为问题，因为它不使用 cookie。

三、JWT 组件（jwt-module）

JWT 组件是基于 JWT 无状态认证授权模式，统一实现算法加密和密钥，方便各应用一站式无感接入。

JJWT 是一个提供端到端的 JWT 创建和验证的 Java 库。

1、JJWT+SpringSecurity 简单实现

```
        <!-- jwt -->
<dependency>
   <groupId>io.jsonwebtoken</groupId>
   <artifactId>jjwt-api</artifactId>
   <version>0.10.6</version>
</dependency>
<dependency>
```

```
    <groupId>io.jsonwebtoken</groupId>
    <artifactId>jjwt-impl</artifactId>
    <version>0.10.6</version>
</dependency>
<dependency>
    <groupId>io.jsonwebtoken</groupId>
    <artifactId>jjwt-jackson</artifactId>
    <version>0.10.6</version>
</dependency>

<!--Security 框架-->
<dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-security</artifactId>
</dependency>
```

2、JWT util

```
/**
 * ********************************************************************
 * Copyright © 2020 远眺科技 Inc.All rights reserved.  *    **
 * ********************************************************************
 *
```

```
 * @program: redis-demo
 * @description: jwt Token 工具类
 * @author: cnzz
 * @create: 2020-05-26 09:01
 * <p>
 * -  jwtSecurityProperties 注入
 * -  afterPropertiesSet    jjwt secret HMAC key 生成
 * -  createToken   jwt 生成
 * -  getExpirationDateFromToken  jwt 中获取 expiration 期限时间
 * -  getAuthentication  获取用户认证 SpringSecuity
 * -  validateToken jwt 校验
 * -  getClaimsFromToken jwt 获取 claims  jwtMap
 **/


@Slf4j
@Component
public class JwtTokenUtils implements InitializingBean {
    private final JwtSecurityProperties jwtSecurityProperties;
    private static final String AUTHORITIES_KEY = "auth";
    private Key key;
    public JwtTokenUtils(JwtSecurityProperties jwtSecurityProperties) {
        this.jwtSecurityProperties = jwtSecurityProperties;
    }
    @Override
    public void afterPropertiesSet() {
        byte[] keyBytes = Decoders.BASE64.decode(jwtSecurityProperties.getBase64Secret());
        log.debug("keyBytes length={}", keyBytes.length);
        this.key = Keys.hmacShaKeyFor(keyBytes);
    }
    /**
```

```
    * JWT token 生成
    * <p>
    * iss: jwt 签发者
    * sub: jwt 所面向的用户
    * aud: 接收 jwt 的一方
    * exp: jwt 的过期时间，这个过期时间必须要大于签发时间
    * nbf: 定义在什么时间之前，该 jwt 都是不可用的.
    * iat: jwt 的签发时间
    * jti: jwt 的唯一身份标识，主要用来作为一次性 token。
    *
    * @param userId          用户标识
    * @param userName        用户
    * @param permissionList 权限 list
    * @return String jwt
    */
   public String createToken(String userId, String userName, List<String> permissionList) {
       String newStr = permissionList.stream().collect(Collectors.joining(","));
       return Jwts.builder()
               .claim(AUTHORITIES_KEY, newStr)
               .setId(userId)
               .setSubject(userName)
               .setIssuedAt(new Date())
               .setExpiration(new Date(System.currentTimeMillis() +
jwtSecurityProperties.getTokenValidityInSeconds()))
               .compressWith(CompressionCodecs.DEFLATE)
               .signWith(key, SignatureAlgorithm.HS256)
               .compact();
   }

   /**
```

```
     * jwt 中获取 expiration 期限时间
     *
     * @param token jwt
     * @return Date
     */
    public Date getExpirationDateFromToken(String token) {
        Date expiration;
        try {
            final Claims claims = getClaimsFromToken(token);
            expiration = claims.getExpiration();
        } catch (Exception e) {
            expiration = null;
        }
        return expiration;
    }
    /**
     * 获取用户认证 SpringSecuity
     *
     * @param token jwt
     * @return Authentication
     */
    public Authentication getAuthentication(String token) {
        Claims claims = Jwts.parser()
                .setSigningKey(key)
                .parseClaimsJws(token)
                .getBody();
        log.debug("我的 filter|claims={}", claims);

        Collection<? extends GrantedAuthority> authorities =
                Arrays.stream(claims.get(AUTHORITIES_KEY).toString().split(","))
```

```
                        .map(SimpleGrantedAuthority::new)
                        .collect(Collectors.toList());
        log.debug("我的 filter|authorities={}", authorities);
        //HashMap map =(HashMap) claims.get("auth");
        //User principal = new
User(map.get("user").toString(),map.get("password").toString(), authorities);
        String principal = (String) claims.get("sub");
        return new UsernamePasswordAuthenticationToken(principal, token, authorities);
    }
    /**
     * jwt 校验
     *
     * @param authToken jwt
     * @return boolean
     */
    public boolean validateToken(String authToken) {
        try {
            Jwts.parser().setSigningKey(key).parseClaimsJws(authToken);
            return true;
        } catch (io.jsonwebtoken.security.SecurityException | MalformedJwtException e) {
            log.info("Invalid JWT signature.");
            e.printStackTrace();
        } catch (ExpiredJwtException e) {
            log.info("Expired JWT token.");
            e.printStackTrace();
        } catch (UnsupportedJwtException e) {
            log.info("Unsupported JWT token.");
            e.printStackTrace();
        } catch (IllegalArgumentException e) {
            log.info("JWT token compact of handler are invalid.");
```

```
            e.printStackTrace();
        }
        return false;
    }

    /**
     * jwt 获取 jwtMap
     *
     * @param token jwt 获取 Claims
     * @return Claims
     */
    public Claims getClaimsFromToken(String token) {
        //判断为空
        if (StringUtils.isEmpty(token)) {
            return null;
        }
        if (StringUtils.hasText(token) &&
token.startsWith(JwtSecurityProperties.TOKEN_START_WITH)) {
            token = token.substring(JwtSecurityProperties.TOKEN_START_WITH.length());
        }
        Claims claims;
        try {
            claims = Jwts.parser()
                    .setSigningKey(key)
                    .parseClaimsJws(token)
                    .getBody();
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
            claims = null;
        }
```

```
        return claims;
    }
}
```

3、过滤器 filter

```
/**
 * ********************************************************************
 * Copyright © 2020 远眺科技 Inc.All rights reserved.  *    **
 * ********************************************************************
 *
 * @program: redis-demo
 * @description: token 验证过滤器
 * @author: cnzz
 * @create: 2020-05-26 09:05
 **/
@Component
@Slf4j
public class JwtAuthenticationTokenFilter extends OncePerRequestFilter {
    @Resource
    private JwtTokenUtils jwtTokenUtils;
    public JwtAuthenticationTokenFilter(JwtTokenUtils jwtTokenUtils) {
        this.jwtTokenUtils = jwtTokenUtils;
    }
    @Override
    protected void doFilterInternal(HttpServletRequest httpServletRequest,
HttpServletResponse httpServletResponse, FilterChain filterChain) throws ServletException,
IOException {
        JwtSecurityProperties jwtSecurityProperties =
SpringContextHolder.getBean(JwtSecurityProperties.class);
```

```
        String requestRri = httpServletRequest.getRequestURI();
        //获取 request token
        String token = null;
        String bearerToken = httpServletRequest.getHeader(JwtSecurityProperties.HEADER);
        log.debug("从 requst 获取的|bearerToken={}",bearerToken);
        if (StringUtils.hasText(bearerToken) &&
bearerToken.startsWith(JwtSecurityProperties.TOKEN_START_WITH)) {
            token = bearerToken.substring(JwtSecurityProperties.TOKEN_START_WITH.length());
        }
        if (StringUtils.hasText(token) && jwtTokenUtils.validateToken(token)) {
            Authentication authentication = jwtTokenUtils.getAuthentication(token);
            SecurityContextHolder.getContext().setAuthentication(authentication);
            log.debug("set Authentication to security context for '{}', uri: {}",
authentication.getName(), requestRri);
        } else {
            log.debug("no valid JWT token found, uri: {}", requestRri);
        }
        filterChain.doFilter(httpServletRequest, httpServletResponse);
    }
}
```

四、附件

参考：

JWT 官网文档 https://jwt.io/introduction

JWT https://www.jianshu.com/p/99a458c62aa4

五分钟带你了解啥是 JWT https://zhuanlan.zhihu.com/p/86937325

Java 的 JJWT 实现 JWT https://www.jianshu.com/p/278ad96dc7f3

文件

jwt-module.zip

Git 地址