



Spring Security

Spring Security

1. SpringSecurity 框架简介

1.1 概要

Spring 是非常流行和成功的 Java 应用开发框架，Spring Security 正是 Spring 家族中的成员。Spring Security 基于 Spring 框架，提供了一套 Web 应用安全性的完整解决方案。

正如你可能知道的关于安全方面的两个主要区域是“**认证**”和“**授权**”（或者访问控制），一般来说，Web 应用的安全性包括**用户认证（Authentication）**和**用户授权（Authorization）**两个部分，这两点也是 Spring Security 重要核心功能。

（1）用户认证指的是：验证某个用户是否为系统中的合法主体，也就是说用户能否访问该系统。用户认证一般要求用户提供用户名和密码。系统通过校验用户名和密码来完成认证过程。**通俗点说就是系统认为用户是否能登录**

（2）用户授权指的是验证某个用户是否有权限执行某个操作。在一个系统中，不同用户所具有的权限是不同的。比如对一个文件来说，有的用户只能进行读取，而有的用户可以进行修改。一般来说，系统会为不同的用户分配不同的角色，而每个角色则对应一系列的权限。**通俗点讲就是系统判断用户是否有权限去做某些事情。**

1.2 历史

“Spring Security 开始于 2003 年年底, “spring 的 acegi 安全系统”。起因是 Spring 开发者邮件列表中的一个问题,有人提问是否考虑提供一个基于 spring 的安全实现。

Spring Security 以 “The Acegi Secutity System for Spring” 的名字始于 2013 年晚些时候。一个问题提交到 Spring 开发者的邮件列表,询问是否已经有考虑一个机遇 Spring 的安全性社区实现。那时候 Spring 的社区相对较小(相对现在)。实际上 Spring 自己在 2013 年只是一个存在于 ScourseForge 的项目,这个问题的回答是一个值得研究的领域,虽然目前时间的缺乏组织了我们对其的探索。

考虑到这一点,一个简单的安全实现建成但是并没有发布。几周后, Spring 社区的其他成员询问了安全性,这次这个代码被发送给他们。其他几个请求也跟随而来。到 2014 年一月大约有 20 万人使用了这个代码。这些创业者的人提出一个 SourceForge 项目加入是为了,这是在 2004 三月正式成立。

在早些时候,这个项目没有任何自己的验证模块,身份验证过程依赖于容器管理的安全性和 Acegi 安全性。而不是专注于授权。开始的时候这很适合,但是越来越多的用户请求额外的容器支持。容器特定的认证领域接口的基本限制变得清晰。还有一个相关的问题增加新的容器的路径,这是最终用户的困惑和错误配置的常见问题。

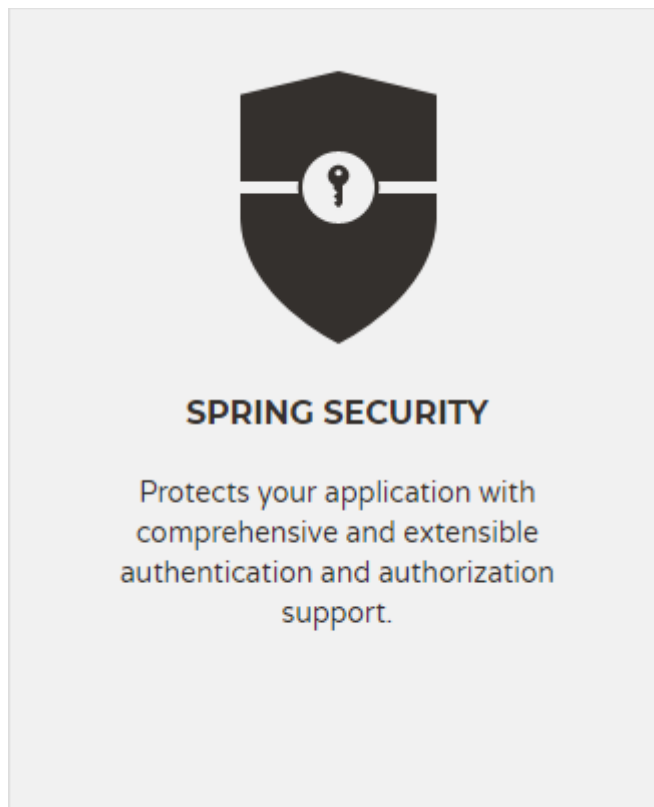
Acegi 安全特定的认证服务介绍。大约一年后, Acegi 安全正式成为了 Spring 框架的子项目。1.0.0 最终版本是出版于 2006 -在超过两年半的大量生产的软件项目和数以百计的改进和积极利用社区的贡献。

Acegi 安全 2007 年底正式成为了 Spring 组合项目,更名为“Spring Security”。

1.3 同款产品对比

1.3.1 Spring Security

Spring 技术栈的组成部分。



通过提供完整可扩展的认证和授权支持保护你的应用程序。

<https://spring.io/projects/spring-security>

SpringSecurity 特点：

- 和 Spring 无缝整合。
- 全面的权限控制。
- 专门为 Web 开发而设计。
 - 旧版本不能脱离 Web 环境使用。
 - 新版本对整个框架进行了分层抽取，分成了核心模块和 Web 模块。单独引入核心模块就可以脱离 Web 环境。
- 重量级。

1.3.2 Shiro

Apache 旗下的轻量级权限控制框架。



特点：

- 轻量级。Shiro 主张的理念是把复杂的事情变简单。针对对性能有更高要求的互联网应用有更好表现。
- 通用性。
 - 好处：不局限于 Web 环境，可以脱离 Web 环境使用。
 - 缺陷：在 Web 环境下一些特定的需求需要手动编写代码定制。

Spring Security 是 Spring 家族中的一个安全管理框架，实际上，在 Spring Boot 出现之前，Spring Security 就已经发展了多年了，但是使用的并不多，安全管理这个领域，一直是 Shiro 的天下。

相对于 Shiro，在 SSM 中整合 Spring Security 都是比较麻烦的操作，所以，Spring Security 虽然功能比 Shiro 强大，但是使用反而没有 Shiro 多（Shiro 虽然功能没有 Spring Security 多，但是对于大部分项目而言，Shiro 也够用了）。

自从有了 Spring Boot 之后，Spring Boot 对于 Spring Security 提供了自动化配置方案，可以使用更少的配置来使用 Spring Security。

因此，一般来说，常见的安全管理技术栈的组合是这样的：

- SSM + Shiro
- Spring Boot/Spring Cloud + Spring Security

以上只是一个推荐的组合而已，如果单纯从技术上来说，无论怎么组合，都是可以运行的。

1.4 模块划分

6.1. Core — spring-security-core.jar

6.2. Remoting — spring-security-remoting.jar

6.3. Web — spring-security-web.jar

6.4. Config — spring-security-config.jar

6.5. LDAP — spring-security-ldap.jar

6.6. OAuth 2.0 Core — spring-security-oauth2-core.jar

6.7. OAuth 2.0 Client — spring-security-oauth2-client.jar

6.8. OAuth 2.0 JOSE — spring-security-oauth2-jose.jar

6.9. OAuth 2.0 Resource Server — spring-security-oauth2-resource-server.jar

6.10. ACL — spring-security-acl.jar

6.11. CAS — spring-security-cas.jar

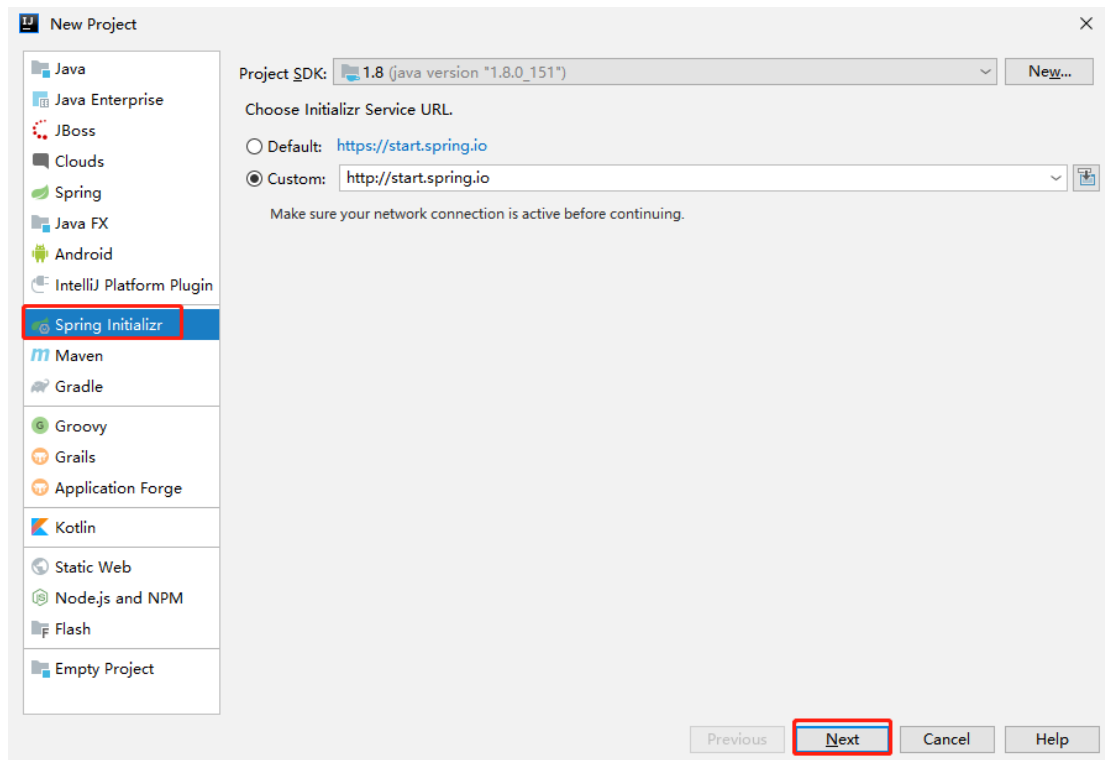
6.12. OpenID — spring-security-openid.jar

6.13. Test — spring-security-test.jar



2. SpringSecurity 入门案例

2.1 创建一个项目



New Project

Project Metadata

Group:

Artifact:

Type:

Language:

Packaging:

Java Version:

Version:

Name:

Description:

Package:

New Project

Spring Boot

Dependencies

Developer Tools

Web

Template Engines

Security

SQL

NoSQL

Messaging

I/O

Ops

Observability

Testing

Spring Cloud

Spring Cloud Security

Spring Cloud Tools

Spring Cloud Config

Spring Cloud Discovery

Spring Cloud Routing

Spring Cloud Circuit Breaker

Spring Cloud Tracing

Spring Cloud Messaging

Pivotal Cloud Foundry

Amazon Web Services

Microsoft Azure

☒ Spring Security

☐ OAuth2 Client

☐ OAuth2 Resource Server

☐ Spring LDAP

☐ Okta

Spring Security

Highly customizable authentication and access-control framework for Spring applications.

[Securing a Web Application](#)

[Spring Boot and OAuth2](#)

[Authenticating a User with LDAP](#)

[Reference doc](#)

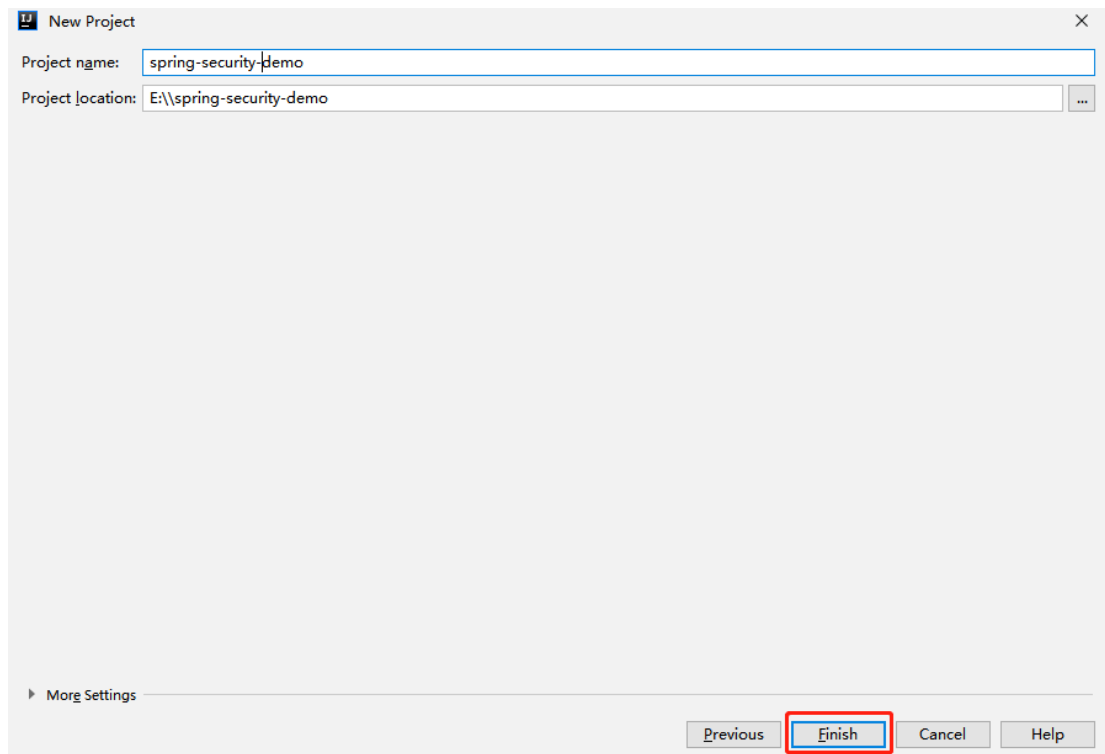
Selected Dependencies

Web

Spring Web

Security

Spring Security



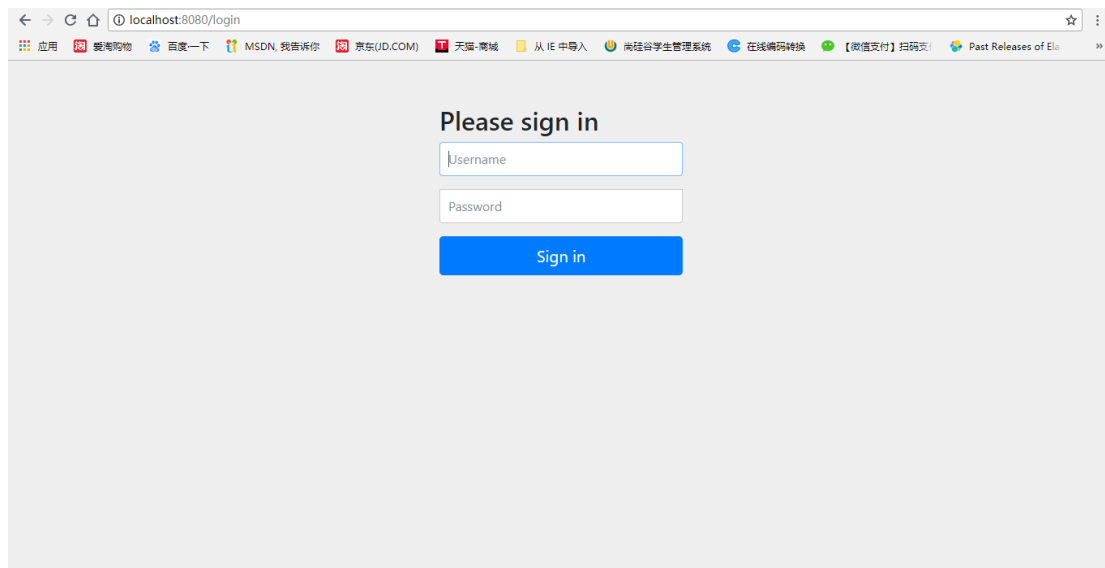
添加一个配置类：

```
@Configuration
public class SecurityConfig extends WebSecurityConfigurerAdapter {

    @Override
    protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
        http.formLogin() // 表单登录
        .and()
            .authorizeRequests() // 认证配置
        .anyRequest() // 任何请求
        .authenticated(); // 都需要身份验证
    }
}
```

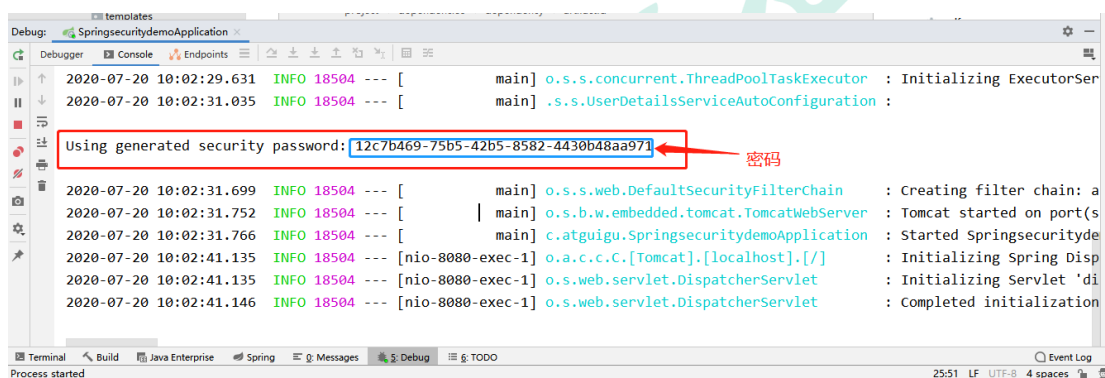
2.2 运行这个项目

访问 localhost:8080



默认的用户名：user

密码在项目启动的时候在控制台会打印，**注意每次启动的时候密码都会发生变化！**



输入用户名，密码，这样表示可以访问了，404 表示我们没有这个控制器，但是我们可以访问了。



Whitelabel Error Page

This application has no explicit mapping for /error, so you are seeing this as a fallback.

Mon Jul 20 10:05:14 CST 2020

There was an unexpected error (type=Not Found, status=404).

2.3 权限管理中的相关概念

2.3.1 主体

英文单词：principal

使用系统的用户或设备或从其他系统远程登录的用户等等。简单说就是谁使用系统谁就是主体。

2.3.2 认证

英文单词：authentication

权限管理系统确认一个主体的身份，允许主体进入系统。简单说就是“主体”证明自己是谁。

笼统的认为就是以前所做的登录操作。

2.3.3 授权

英文单词：authorization

将操作系统的“权力”“授予”“主体”，这样主体就具备了操作系统中特定功能的能力。

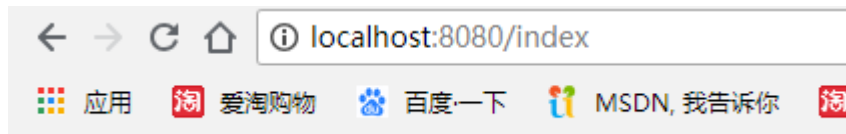
所以简单来说，授权就是给用户分配权限。

2.4 添加一个控制器进行访问

```
package com.atguigu.controller;

@Controller
public class IndexController {

    @GetMapping("index")
    @ResponseBody
    public String index(){
        return "success";
    }
}
```



success

2.5 SpringSecurity 基本原理

SpringSecurity 本质是一个过滤器链：

从启动是可以获取到过滤器链：

```
org.springframework.security.web.context.request.async.WebAsyncManagerIntegrationFilter
org.springframework.security.web.context.SecurityContextPersistenceFilter
org.springframework.security.web.header.HeaderWriterFilter
org.springframework.security.web.csrf.CsrfFilter
org.springframework.security.web.authentication.logout.LogoutFilter
org.springframework.security.web.authentication.UsernamePasswordAuthenticationFilter
org.springframework.security.web.authentication.ui.DefaultLoginPageGeneratingFilter
org.springframework.security.web.authentication.ui.DefaultLogoutPageGeneratingFilter
org.springframework.security.web.savedrequest.RequestCacheAwareFilter
org.springframework.security.web.servletapi.SecurityContextHolderAwareRequestFilter
org.springframework.security.web.authentication.AnonymousAuthenticationFilter
org.springframework.security.web.session.SessionManagementFilter
org.springframework.security.web.access.ExceptionTranslationFilter
org.springframework.security.web.access.intercept.FilterSecurityInterceptor
```

代码底层流程：重点看三个过滤器：

FilterSecurityInterceptor：是一个方法级的权限过滤器，基本位于过滤链的最底部。

```

54
55 @ public void invoke(FilterInvocation fi) throws IOException, ServletException {
56     if (fi.getRequest() != null && fi.getRequest().getAttribute(s: "__spring_security_filterSecurityInterceptor_filterAp
57         fi.getChain().doFilter(fi.getRequest(), fi.getResponse());
58     } else {
59         if (fi.getRequest() != null && this.observeOncePerRequest) {
60             fi.getRequest().setAttribute(s: "__spring_security_filterSecurityInterceptor_filterApplied", Boolean.TRUE);
61         }
62
63         InterceptorStatusToken token = super.beforeInvocation(fi);
64
65         try {
66             fi.getChain().doFilter(fi.getRequest(), fi.getResponse());
67         } finally {
68             super.finallyInvocation(token);
69         }
70
71         super.afterInvocation(token, (Object)null);
72     }
73
74
75 FilterSecurityInterceptor > invoke()

```

`super.beforeInvocation(fi)` 表示查看之前的 filter 是否通过。

`fi.getChain().doFilter(fi.getRequest(), fi.getResponse());`表示真正的调用后台的服务。

ExceptionTranslationFilter：是个异常过滤器，用来处理在认证授权过程中抛出的异常

```

55 public void afterPropertiesSet() {
56     Assert.notNull(this.authenticationEntryPoint, message: "authenticationEntryPoint must be specified");
57 }
58
59 public void doFilter(ServletRequest req, ServletResponse res, FilterChain chain) throws IOException, ServletException {
60     HttpServletRequest request = (HttpServletRequest)req;
61     HttpServletResponse response = (HttpServletResponse)res;
62
63     try {
64         chain.doFilter(request, response);
65         this.logger.debug(o: "Chain processed normally");
66     } catch (IOException var9) {
67         throw var9;
68     } catch (Exception var10) {
69         Throwable[] causeChain = this.throwableAnalyzer.determineCauseChain(var10);
70         RuntimeException ase = (AuthenticationException)this.throwableAnalyzer.getFirstThrowableOfType(AuthenticationExc
71         if (ase == null) {
72             ase = (AccessDeniedException)this.throwableAnalyzer.getFirstThrowableOfType(AccessDeniedException.class, cau
73         }
74
75

```

UsernamePasswordAuthenticationFilter：对/login 的 POST 请求做拦截，校验表单中用户名，密码。



2.6 UserDetailsService 接口讲解

当什么也没有配置的时候，账号和密码是由 Spring Security 定义生成的。而在实际项目中账号和密码都是从数据库中查询出来的。所以我们要通过自定义逻辑控制认证逻辑。

如果需要自定义逻辑时，只需要实现 UserDetailsService 接口即可。接口定义如下：

```
public interface UserDetailsService {
    // ~ Methods
    // =====

    /**
     * Locates the user based on the username. In the actual implementation, the search
     * may possibly be case sensitive, or case insensitive depending on how the
     * implementation instance is configured. In this case, the UserDetails
     * object that comes back may have a username that is of a different case than what
     * was actually requested..
     *
     * @param username the username identifying the user whose data is required.
     *
     * @return a fully populated user record (never null)
     *
     * @throws UsernameNotFoundException if the user could not be found or the user has no
     * GrantedAuthority
     */
    UserDetails loadUserByUsername(String username) throws UsernameNotFoundException;
}
```

- 返回值 UserDetails

这个类是系统默认的用户 “主体”

```
// 表示获取登录用户所有权限
Collection<? extends GrantedAuthority> getAuthorities();

// 表示获取密码
String getPassword();

// 表示获取用户名
String getUsername();

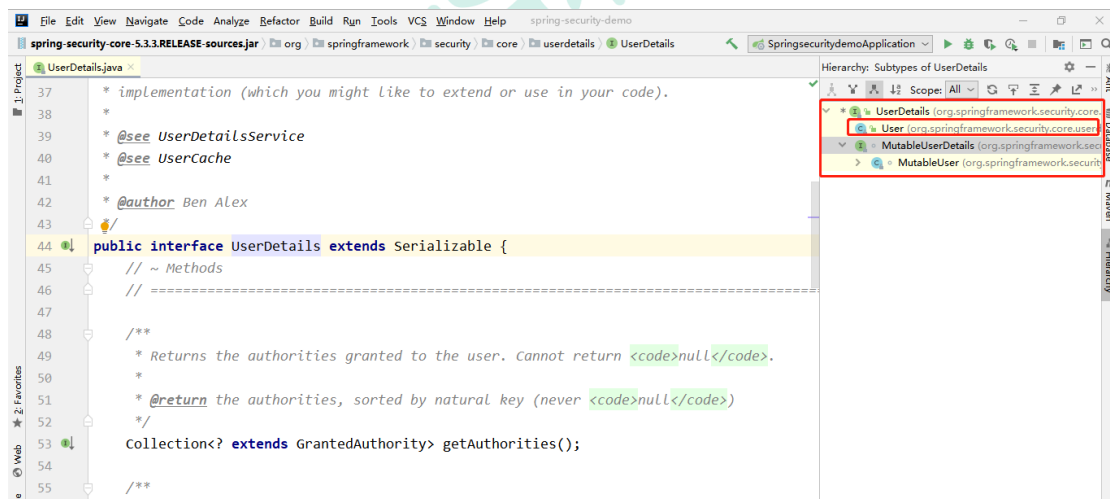
// 表示判断账户是否过期
boolean isAccountNonExpired();

// 表示判断账户是否被锁定
boolean isAccountNonLocked();

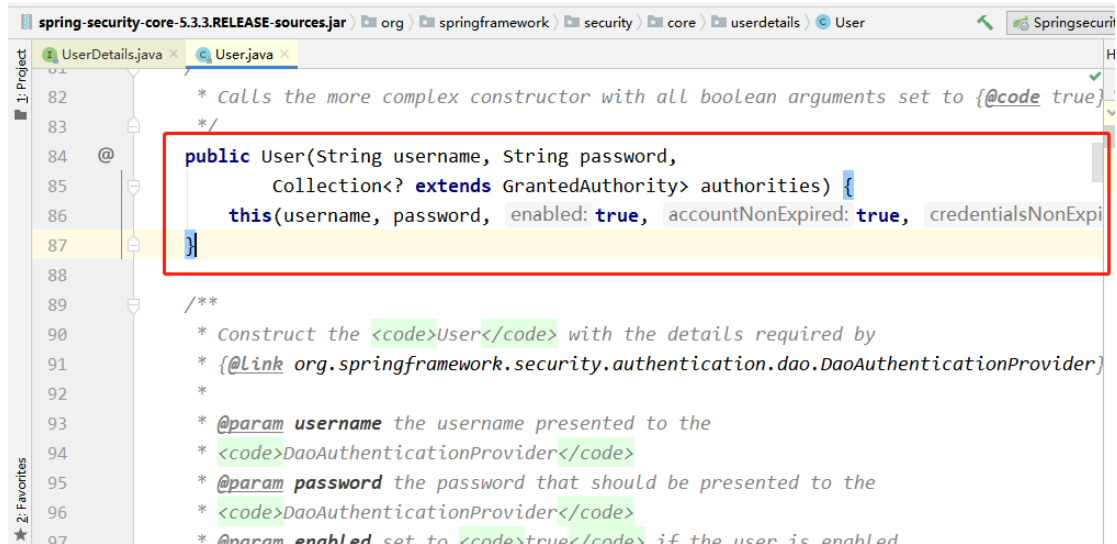
// 表示凭证{密码}是否过期
boolean isCredentialsNonExpired();

// 表示当前用户是否可用
boolean isEnabled();
```

以下是 UserDetails 实现类



以后我们只需要使用 User 这个实体类即可！



● 方法参数 username

表示用户名。此值是客户端表单传递过来的数据。默认情况下必须叫 username，否则无法接收。

2.7 PasswordEncoder 接口讲解

```

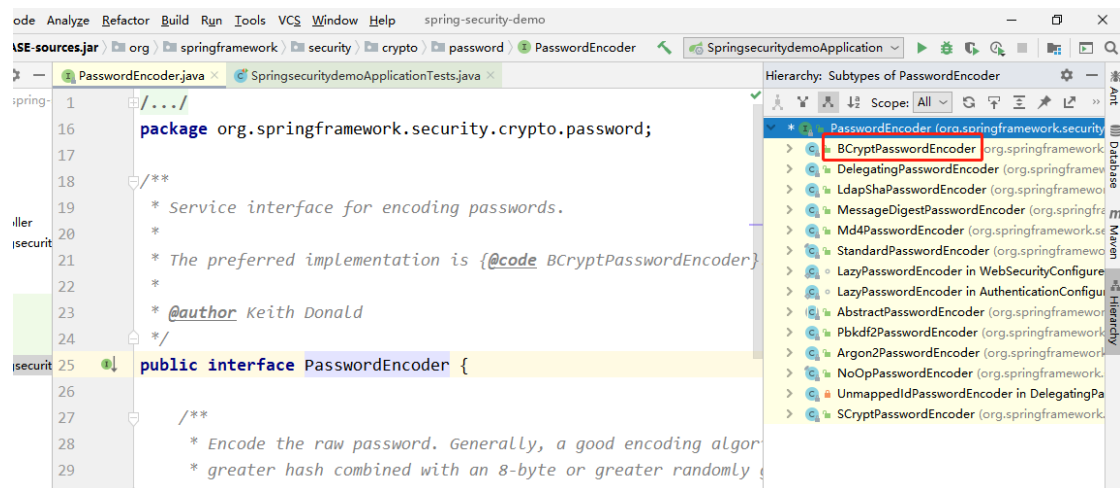
// 表示把参数按照特定的解析规则进行解析
String encode(CharSequence rawPassword);

// 表示验证从存储中获取的编码密码与编码后提交的原始密码是否匹配。如果密码匹配，则返回 true；如果不匹配，则返回 false。第一个参数表示需要被解析的密码。第二个参数表示存储的密码。
boolean matches(CharSequence rawPassword, String encodedPassword);

// 表示如果解析的密码能够再次进行解析且达到更安全的结果则返回 true，否则返回 false。默认返回 false。
default boolean upgradeEncoding(String encodedPassword) {
    return false;
}

```

接口实现类



BCryptPasswordEncoder 是 Spring Security 官方推荐的密码解析器，平时多使用这个解析器。

BCryptPasswordEncoder 是对 bcrypt 强散列方法的具体实现。是基于 Hash 算法实现的单向加密。可以通过 strength 控制加密强度，默认 10。

● 查用方法演示

```
@Test
public void test01(){
    // 创建密码解析器
    BCryptPasswordEncoder bCryptPasswordEncoder = new
    BCryptPasswordEncoder();
    // 对密码进行加密
    String atguigu = bCryptPasswordEncoder.encode("atguigu");
    // 打印加密之后的数据
    System.out.println("加密之后数据: \t"+atguigu);

    // 判断原字符加密后和加密之前是否匹配
    boolean result = bCryptPasswordEncoder.matches("atguigu", atguigu);
    // 打印比较结果
    System.out.println("比较结果: \t"+result);
}
```


2.8 SpringBoot 对 Security 的自动配置

<https://docs.spring.io/spring-security/site/docs/5.3.4.RELEASE/reference/html5/#servlet-hello>

3. SpringSecurity Web 权限方案

方式三：
通过配置类完成密码用户名设置（详见springSecurity原理）

3.1 设置登录系统的账号、密码

方式一：在 application.properties

```
spring.security.user.name=atguigu
spring.security.user.password=atguigu
```

方式二：编写类实现接口

```
package com.atguigu.config;

@Configuration
public class SecurityConfig {
    // 注入 PasswordEncoder 类到spring 容器中
    @Bean
    public PasswordEncoder passwordEncoder(){
        return new BCryptPasswordEncoder();
    }
}
```

```
package com.atguigu.service;

@Service
public class LoginService implements UserDetailsService {

    @Override
    public UserDetails loadUserByUsername(String username) throws
    UsernameNotFoundException {
        // 判断用户名是否存在
        if (!"admin".equals(username)){
            throw new UsernameNotFoundException("用户名不存在!");
        }
    }
}
```

```
    }  
    // 从数据库中获取的密码 atguigu 的密文  
  
    String                                pwd                                =  
    "$2a$10$2R/M6iU3mCZt3ByG7kwYTeeW0w7/UqdeXrb27zkBIizBvAven0/na";  
  
    // 第三个参数表示权限  
    return                                new                                User(username, pwd,  
    AuthorityUtils.commaSeparatedStringToAuthorityList("admin,"));  
    }  
}
```

3.2 实现数据库认证来完成用户登录

完成自定义登录

3.2.1 准备 sql

```
create table users(  
    id bigint primary key auto_increment,  
    username varchar(20) unique not null,  
    password varchar(100)  
);  
-- 密码 atguigu  
insert into users values(1,'张  
san','$2a$10$2R/M6iU3mCZt3ByG7kwYTeeW0w7/UqdeXrb27zkBIizBvAven0/na');  
-- 密码 atguigu  
insert into users values(2,'李  
si','$2a$10$2R/M6iU3mCZt3ByG7kwYTeeW0w7/UqdeXrb27zkBIizBvAven0/na');  
  
create table role(  
    id bigint primary key auto_increment,  
    name varchar(20)  
);
```

```
insert into role values(1,'管理员');
```

```
insert into role values(2,'普通用户');
```

```
create table role_user(
```

```
    uid bigint,
```

```
    rid bigint
```

```
);
```

```
insert into role_user values(1,1);
```

```
insert into role_user values(2,2);
```

```
create table menu(
```

```
    id bigint primary key auto_increment,
```

```
    name varchar(20),
```

```
    url varchar(100),
```

```
    parentid bigint,
```

```
    permission varchar(20)
```

```
);
```

```
insert into menu values(1,'系统管理','',0,'menu:system');
```

```
insert into menu values(2,'用户管理','',0,'menu:user');
```

```
create table role_menu(
```

```
    mid bigint,
```

```
    rid bigint
```

```
);
```

```
insert into role_menu values(1,1);
```

```
insert into role_menu values(2,1);  
insert into role_menu values(2,2);
```

3.2.2 添加依赖

```
<dependencies>  
  <dependency>  
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>  
    <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>  
  </dependency>  
  
  <dependency>  
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>  
    <artifactId>spring-boot-starter-security</artifactId>  
  </dependency>  
  
  <dependency>  
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>  
    <artifactId>spring-boot-starter-test</artifactId>  
    <scope>test</scope>  
  </dependency>  
  
  <!--mybatis-plus-->  
  <dependency>  
    <groupId>com.baomidou</groupId>  
    <artifactId>mybatis-plus-boot-starter</artifactId>  
    <version>3.0.5</version>  
  </dependency>  
  
  <!--mysql-->  
  <dependency>  
    <groupId>mysql</groupId>  
    <artifactId>mysql-connector-java</artifactId>  
  </dependency>  
  
  <!--lombok 用来简化实体类-->  
  <dependency>  
    <groupId>org.projectlombok</groupId>  
    <artifactId>lombok</artifactId>  
  </dependency>  
</dependencies>
```

3.2.3 制作实体类

```
@Data  
public class Users {
```

```
private Integer id;
private String username;
private String password;
}
```

3.2.4 整合 MybatisPlus 制作 mapper

```
@Repository
public interface UsersMapper extends BaseMapper<Users> {
}
```

配置文件添加数据库配置

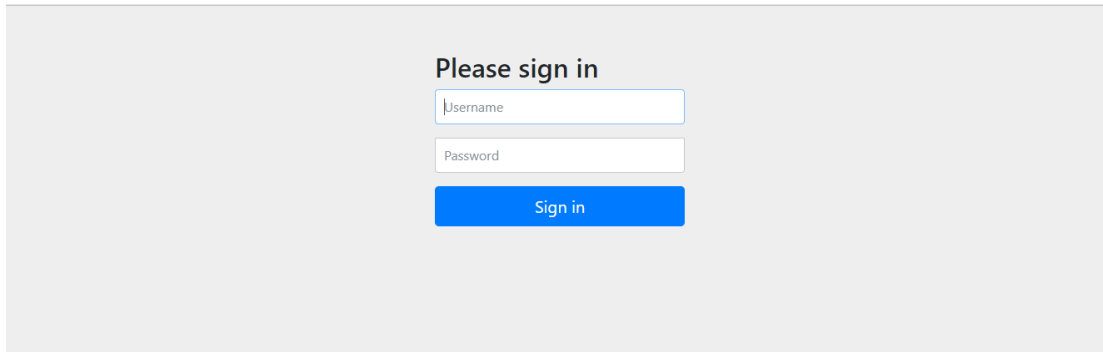
#mysql 数据库连接

```
spring.datasource.driver-class-name=com.mysql.cj.jdbc.Driver
spring.datasource.url=jdbc:mysql://localhost:3306/demo?serverTimezone=GMT%2B8
spring.datasource.username=root
spring.datasource.password=root
```

3.2.5 制作登录实现类

```
@Service("userDetailsService")
public class MyUserDetailsService implements UserDetailsService {
    @Autowired
    private UsersMapper usersMapper;
    @Override
    public UserDetails loadUserByUsername(String s) throws
UsernameNotFoundException {
        QueryWrapper<Users> wrapper = new QueryWrapper();
        wrapper.eq("username", s);
        Users users = usersMapper.selectOne(wrapper);
        if(users == null) {
            throw new UsernameNotFoundException("用户名不存在!");
        }
        System.out.println(users);
        List<GrantedAuthority> auths =
            AuthorityUtils.commaSeparatedStringToAuthorityList("role");
        return new User(users.getUsername(),
            new BCryptPasswordEncoder().encode(users.getPassword()), auths);
    }
}
```

3.2.6 测试访问



输入用户名，密码

3.3 未认证请求跳转到登录页

3.3.1 引入前端模板依赖

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

3.3.2 引入登录页面

将准备好的登录页面导入项目中

3.3.3 编写控制器

```
@Controller
public class IndexController {

    @GetMapping("index")
    public String index(){
        return "login";
    }

    @GetMapping("findAll")
    @ResponseBody
    public String findAll(){
        return "findAll";
    }
}
```

```
}
```

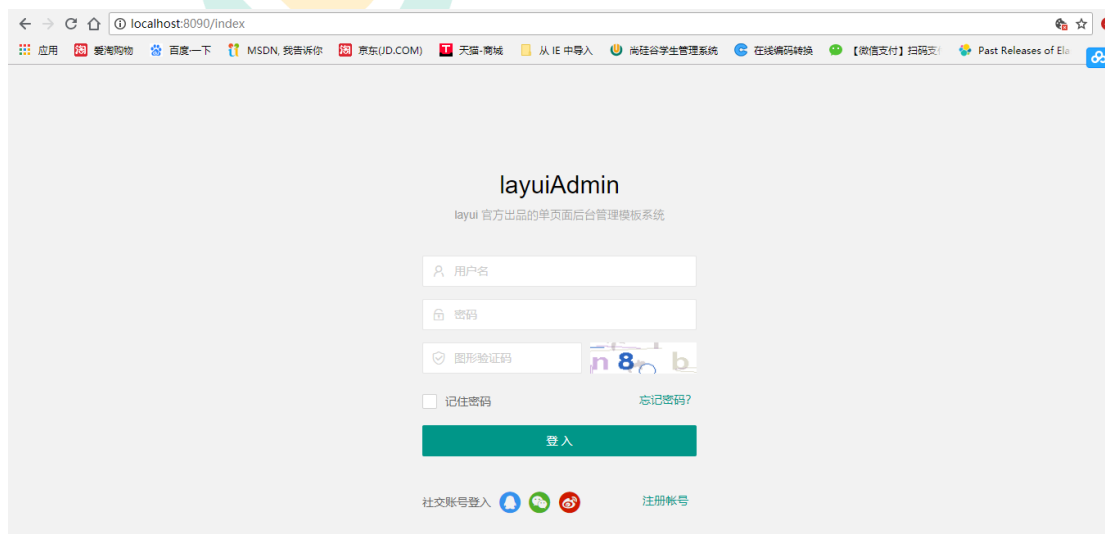
3.3.4 编写配置类放行登录页面以及静态资源

```
@Configuration
public class SecurityConfig extends WebSecurityConfigurerAdapter {
    // 注入 PasswordEncoder 类到 spring 容器中
    @Bean
    public PasswordEncoder passwordEncoder(){
        return new BCryptPasswordEncoder();
    }

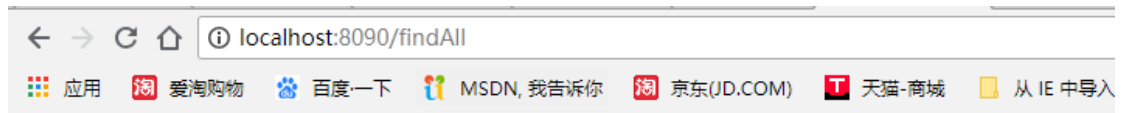
    @Override
    protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
        http.authorizeRequests()
            .antMatchers("/layui/**", "/index") // 表示配置请求路径
            .permitAll() // 指定 URL 无需保护。
            .anyRequest() // 其他请求
            .authenticated(); // 需要认证
    }
}
```

3.3.5 测试

访问 localhost:8090/index



访问 localhost:8090/findAll 会提示 403 错误 表示没有这个权限。



Whitelabel Error Page

This application has no explicit mapping for /error, so you are seeing this as a fallback.

Fri Jul 24 19:33:45 CST 2020

There was an unexpected error (type=Forbidden, status=403).

Access Denied

3.3.6 设置未授权的请求跳转到登录页

配置类

```
@Override
protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
    // 配置认证
    http.formLogin()
        .loginPage("/index") // 配置哪个url 为登录页面
        .loginProcessingUrl("/login") // 设置哪个是登录的url。
        .successForwardUrl("/success") // 登录成功之后跳转到哪个url
        .failureForwardUrl("/fail");// 登录失败之后跳转到哪个url

    http.authorizeRequests()
        .antMatchers("/layui/**", "/index") // 表示配置请求路径
        .permitAll() // 指定URL 无需保护。
        .anyRequest() // 其他请求
        .authenticated(); // 需要认证
    // 关闭 csrf
    http.csrf().disable();
}
```

控制器

```
@PostMapping("/success")
public String success(){
    return "success";
}

@PostMapping("/fail")
public String fail(){
    return "fail";
}
```



```

}

<form action="/login"method="post">
用户名:<input type="text"name="username"/><br/>
密码: <input type="password"name="password"/><br/>
<input type="submit"value="提交"/>
</form>

```

注意：页面提交方式必须为 post 请求，所以上面的页面不能使用，用户名，密码必须为 username,password

原因：

在执行登录的时候会走一个过滤器 UsernamePasswordAuthenticationFilter

```

public class UsernamePasswordAuthenticationFilter extends AbstractAuthenticationProcessingFilter {
    public static final String SPRING_SECURITY_FORM_USERNAME_KEY = "username";
    public static final String SPRING_SECURITY_FORM_PASSWORD_KEY = "password";
    private String usernameParameter = "username";
    private String passwordParameter = "password";
    private boolean postOnly = true;
}

```

如果修改配置可以调用 setUsernameParameter()和 setPasswordParameter()方法。

```

<form action="/login"method="post">
用户名:<input type="text"name="loginAcct"/><br/>
密码: <input type="password"name="userPswd"/><br/>
<input type="submit"value="提交"/>
</form>

```

```

@Override
protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
    // 配置认证
    http.formLogin()
        .loginPage("/index") // 配置哪个url为登录页面
        .loginProcessingUrl("/login") // 设置哪个是登录的url。
        .successForwardUrl("/success") // 登录成功之后跳转到哪个url
        .failureForwardUrl("/fail") // 登录失败之后跳转到哪个url
        .usernameParameter("loginAcct") // 获取登录用户名
        .passwordParameter("userPswd"); // 获取登录密码
}

```

配置，修改用户名密码属性名

3.4 基于角色或权限进行访问控制

3.4.1 hasAuthority 方法

如果当前的主体具有指定的权限，则返回 true,否则返回 false

- 修改配置类

```
http.authorizeRequests()
    .antMatchers( ...antPatterns: "/layui/**", "/index") // 表示配置请求路径
    .permitAll()
    .antMatchers( ...antPatterns: "/findAll").hasAuthority("admins") // 需要用户带有admins 权限
    .antMatchers( ...antPatterns: "/find").hasAnyAuthority( ...authorities: "role") // 需要主体带有role 权限
    .anyRequest()
    .authenticated(); // 需要认证

// 关闭csrf
http.csrf().disable();
```

- 添加一个控制器

```
@GetMapping("/find")
@ResponseBody
public String find(){
    return "find";
}
```

- 给用户登录主体赋予权限

```
// 用户对象不为空返回当前用户
return new User(username, users.getPassword(), AuthorityUtils.commaSeparatedStringToAuthorityList( authorityString, "admin,role"))
```

- 测试：

http://localhost:8090/findAll

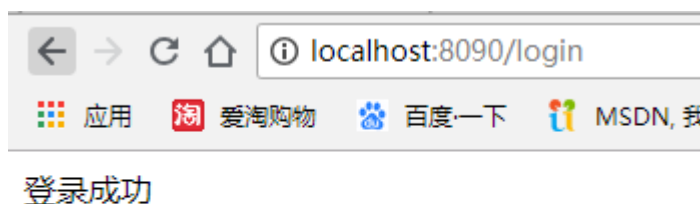
访问 findAll 进入登录页面

用户名:

密码:

提交

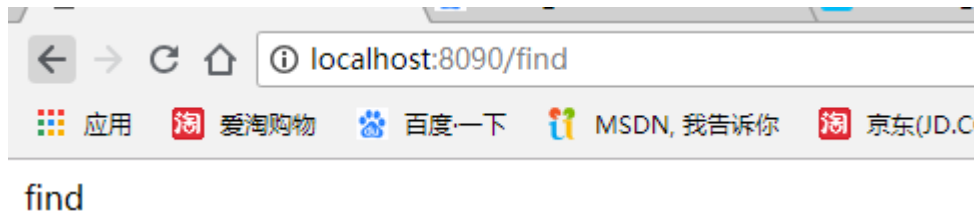
认证完成之后返回登录成功



3.4.2 hasAnyAuthority 方法

如果当前的主体有任何提供的角色（给定的作为一个逗号分隔的字符串列表）的话，返回 true。

访问 <http://localhost:8090/find>



3.4.3 hasRole 方法

如果用户具备给定角色就允许访问,否则出现 403。

如果当前主体具有指定的角色，则返回 true。

底层源码：

```
private static String hasRole(String role) {
    Assert.notNull(role, "role cannot be null");
    if (role.startsWith("ROLE_")) {
        throw new IllegalArgumentException("role should not start with 'ROLE_' since it is automatically inserted.");
    } else {
        return "hasRole('ROLE_" + role + "')";
    }
}
```

给用户添加角色：

```
@Override
public UserDetails loadUserByUsername(String username) throws UsernameNotFoundException {
    System.out.println("走了登录！");
    UserInfo users = usersMapper.selectByUserName(username);
    // 判断用户对象是否为空
    if (null==users){
        System.out.println("用户不存在！");
        throw new UsernameNotFoundException("用户名不存在！");
    }
    // 用户对象不为空返回当前用户
    return new User(username,users.getPassword(),
        AuthorityUtils.commaSeparatedStringToAuthorityList("admin,role,ROLE_admin"));
}
```

修改配置文件：

注意配置文件中不需要添加“ROLE_”，因为上述的底层代码会自动添加与之进行匹配。

```
@Override
protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
    // 配置认证
    http.formLogin()
        .loginPage("/index") // 配置哪个url为登录页面
        .loginProcessingUrl("/login") // 设置哪个是登录的url。
        .successForwardUrl("/success") // 登录成功之后跳转到哪个url
        .failureForwardUrl("/fail") // 登录失败之后跳转到哪个url
        .usernameParameter("loginAcct") // 获取登录用户名
        .passwordParameter("userPswd"); // 获取登录密码
    http.authorizeRequests()
        .antMatchers( ...antPatterns: "/layui/**", "/index") // 表示配置请求路径
        .permitAll()
        .antMatchers("/findAll").hasAuthority("admins") // 需要用户带有admins 权限
        .antMatchers("/find").hasAnyAuthority("role") // 需要主体带有role 权限
        .antMatchers( ...antPatterns: "/findAll").hasRole("admin") // 需要用户具有admin 角色
        .anyRequest()
        .authenticated(); // 需要认证
    // 关闭csrf
    http.csrf().disable();
}
```

3.4.4 hasAnyRole

表示用户具备任何一个条件都可以访问。

给用户添加角色：

```
// 用户对象不为空返回当前用户
return new User(username, users.getPassword(),
    AuthorityUtils.commaSeparatedStringToAuthorityList( authorityString: "admin,role,ROLE_admin,ROLE_role"));
```

修改配置文件：

```
http.authorizeRequests()
    .antMatchers( ...antPatterns: "/layui/**", "/index") // 表示配置请求路径
    .permitAll()
    .antMatchers("/findAll").hasAuthority("admins") // 需要用户带有admins 权限
    .antMatchers("/find").hasAnyAuthority("role") // 需要主体带有role 权限
    .antMatchers( ...antPatterns: "/findAll").hasRole("admin") // 需要用户具有admin 角色
    .antMatchers( ...antPatterns: "/find").hasAnyRole( ...roles: "role", "role1") // 需要主体带有role或role1角色
    .anyRequest()
    .authenticated(); // 需要认证
// 关闭csrf
http.csrf().disable();
```

3.5 基于数据库实现权限认证

3.5.1 添加实体类

```
@Data
public class Menu {
    private Long id;
    private String name;
    private String url;
    private Long parentId;
    private String permission;
}
```

```
@Data
public class Role {
    private Long id;
    private String name;
}
```

3.5.2 编写接口与实现类

UserInfoMapper

```
/**
 * 根据用户Id 查询用户角色
 * @param userId
 * @return
 */
List<Role> selectRoleByUserId(Long userId);

/**
 * 根据用户Id 查询菜单
 * @param userId
 * @return
 */
List<Menu> selectMenuByUserId(Long userId);
```

上述接口需要进行多表管理查询：

需要在 resource/mapper 目录下自定义 UserInfoMapper.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE mapper PUBLIC "-//mybatis.org//DTD
3.0//EN" "http://mybatis.org/dtd/mybatis-3-mapper.dtd">
<mapper namespace="com.atguigu.mapper.UserInfoMapper">
```

Mapper

```

<!-- 根据用户Id 查询角色信息-->
<select id="selectRoleByUserId"resultType="com.atguigu.bean.Role">
    SELECT r.id,r.name FROM role r INNER JOIN role_user ru ON
    ru.rid=r.id where ru.uid=#{0}
</select>
<!-- 根据用户Id 查询权限信息-->
<select id="selectMenuByUserId"resultType="com.atguigu.bean.Menu">
    SELECT m.id,m.name,m.url,m.parentid,m.permission FROM menu m
    INNER JOIN role_menu rm ON m.id=rm.mid
    INNER JOIN role r ON r.id=rm.rid
    INNER JOIN role_user ru ON r.id=ru.rid
    WHERE ru.uid=#{0}
</select>
</mapper>

```

UsersServiceImpl

```

25 public class UsersServiceImpl implements UserDetailsService {
26
27     @Autowired
28     private UserInfoMapper userInfoMapper;
29
30     @Override
31     public UserDetails loadUserByUsername(String username) throws UsernameNotFoundException {
32         System.out.println("走了登录！");
33         UserInfo users = userInfoMapper.selectByUserName(username);
34         // 判断用户对象是否为空
35         if (null==users){
36             System.out.println("用户不存在！");
37             throw new UsernameNotFoundException("用户名不存在！");
38         }
39         // 获取到用户角色，菜单列表
40         List<Role> roleList = userInfoMapper.selectRoleByUserId(users.getId());
41         List<Menu> menuList = userInfoMapper.selectMenuByUserId(users.getId());
42
43         // 声明一个集合List<GrantedAuthority>
44         List<GrantedAuthority> grantedAuthorityList = new ArrayList<>();
45         // 处理角色
46         for (Role role : roleList) {
47             SimpleGrantedAuthority simpleGrantedAuthority = new SimpleGrantedAuthority( role: "ROLE_"+role.getName());
48             grantedAuthorityList.add(simpleGrantedAuthority);
49         }
50         // 处理权限
51         for (Menu menu : menuList) {
52             grantedAuthorityList.add(new SimpleGrantedAuthority(menu.getPermission()));
53         }
54         // 将用户角色，权限添加到当前用户
55         return new User(username,users.getPassword(),grantedAuthorityList);
56     }
57 }

```

3.5.3 在配置文件中添加映射

在配置文件中 application.yml 添加

```

mybatis:
  mapper-locations: classpath:mapper/*.xml

```

3.5.4 修改访问配置类

```
http.authorizeRequests()
    .antMatchers( ...antPatterns: "/layui/**", "/index") // 表示配置请求路径
    .permitAll()
    .antMatchers( ...antPatterns: "/findAll").hasRole("管理员")
    .antMatchers( ...antPatterns: "/find").hasAnyAuthority( ...authorities: "menu:system")
    .anyRequest()
    .authenticated(); // 需要认证
// 关闭csrf
http.csrf().disable();
}
```

3.5.5 使用管理员与非管理员进行测试

如果非管理员测试会提示 403 没有权限



Whitelabel Error Page

This application has no explicit mapping for /error, so you are seeing this as a fallback.

Mon Aug 24 10:19:51 CST 2020

There was an unexpected error (type=Forbidden, status=403).

Forbidden

3.6 自定义 403 页面

3.6.1 修改访问配置类

```
http.exceptionHandling().accessDeniedPage("/unauth");
```

3.6.2 添加对应控制器

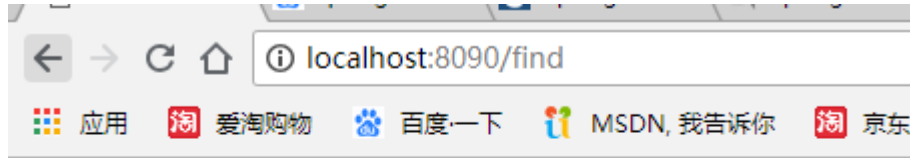
```
@GetMapping("/unauth")
public String accessDenyPage(){
    return "unauth";
}
```

unauth.html

```
<body>
<h1>对不起，您没有访问权限！</h1>
```

</body>

3.6.3 测试



对不起，您没有访问权限！

3.7 注解使用

3.7.1 @Secured

判断是否具有角色，另外需要注意的是这里匹配的字符串需要添加前缀“ROLE_”。

使用注解先要开启注解功能！

@EnableGlobalMethodSecurity(securedEnabled=true) //配置类和启动类都可以

```
@SpringBootApplication
@EnableGlobalMethodSecurity(securedEnabled=true)
public class DemosecurityApplication {

    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(DemosecurityApplication.class, args);
    }

}
```

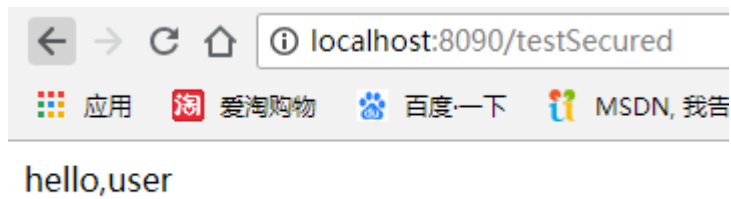
在控制器方法上添加注解

```
// 测试注解：
@RequestMapping("testSecured")
@ResponseBody
@Secured({"ROLE_normal", "ROLE_admin"})
public String helloUser() {
    return "hello,user";
}

@Secured({"ROLE_normal", "ROLE_管理员"})
```


登录之后直接访问：<http://localhost:8090/testSecured> 控制器

将上述的角色改为 `@Secured({"ROLE_normal", "ROLE_管理员"})` 即可访问



3.7.2 @PreAuthorize

先开启注解功能：

```
@EnableGlobalMethodSecurity(prePostEnabled = true)
```

`@PreAuthorize`：注解适合进入方法前的权限验证，`@PreAuthorize` 可以将登录用户的 `roles/permissions` 参数传到方法中。

```
@RequestMapping("/preAuthorize")
@ResponseBody
//@PreAuthorize("hasRole('ROLE_管理员')")
@PreAuthorize("hasAnyAuthority('menu:system')")
public String preAuthorize(){
    System.out.println("preAuthorize");
    return "preAuthorize";
}
```

使用李四登录测试：

3.7.3 @PostAuthorize

先开启注解功能：

```
@EnableGlobalMethodSecurity(prePostEnabled = true)
```

`@PostAuthorize` 注解使用并不多，在方法执行后再进行权限验证，适合验证带有返回值的权限。

```
@RequestMapping("/testPostAuthorize")
@ResponseBody
@PostAuthorize("hasAnyAuthority('menu:system')")
public String preAuthorize(){
    System.out.println("test--PostAuthorize");
    return "PostAuthorize";
}
```

使用李四登录测试：

3.7.4 @PostFilter

@PostFilter ：权限验证之后对数据进行过滤 留下用户名是 admin1 的数据

表达式中的 filterObject 引用的是方法返回值 List 中的某一个元素

```
@RequestMapping("getAll")
@PreAuthorize("hasRole('ROLE_管理员')")
@PostFilter("filterObject.username == 'admin1'")
@ResponseBody
public List<UserInfo> getAllUser(){

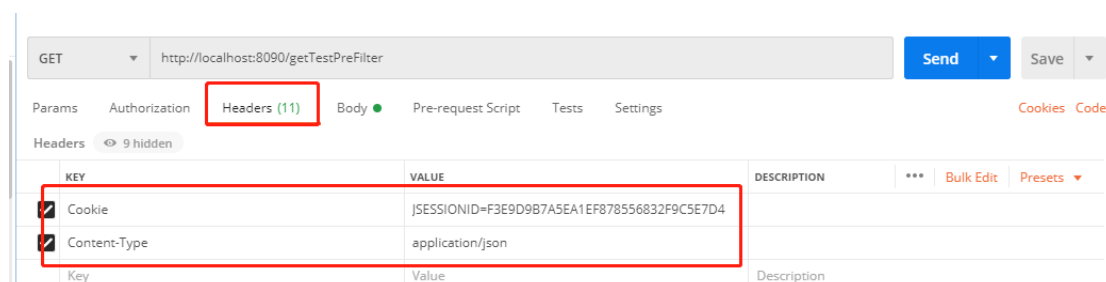
    ArrayList<UserInfo> list = new ArrayList<>();
    list.add(new UserInfo(11,"admin1","6666"));
    list.add(new UserInfo(21,"admin2","888"));
    return list;
}
```

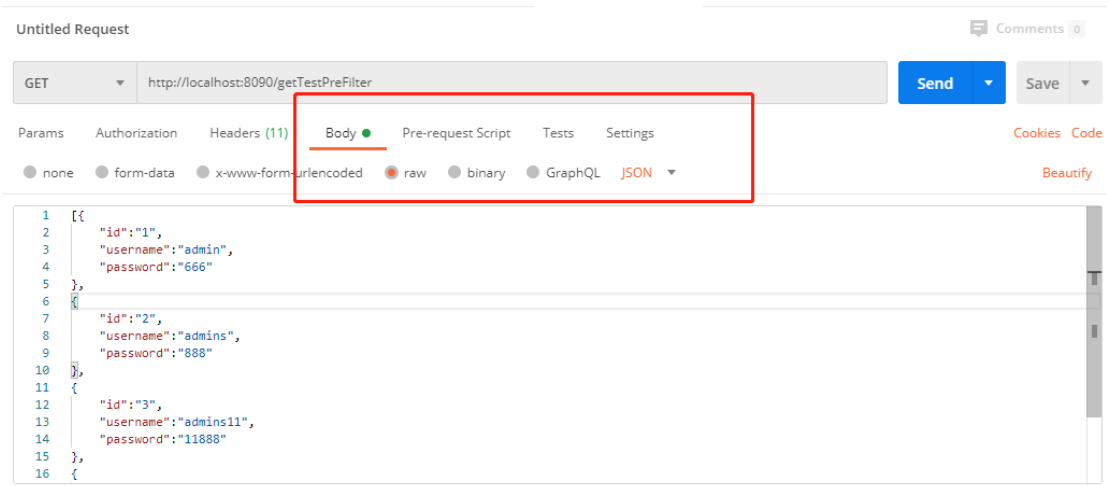
3.7.5 @PreFilter

@PreFilter: 进入控制器之前对数据进行过滤

```
@RequestMapping("getTestPreFilter")
@PreAuthorize("hasRole('ROLE_管理员')")
@PreFilter(value = "filterObject.id%2==0")
@ResponseBody
public List<UserInfo> getTestPreFilter(@RequestBody List<UserInfo> list){
    list.forEach(t-> {
        System.out.println(t.getId()+"\t"+t.getUsername());
    });
    return list;
}
```

先登录，然后使用 postman 进行测试





测试的 Json 数据：

```
[
{
  "id": "1",
  "username": "admin",
  "password": "666"
},
{
  "id": "2",
  "username": "admins",
  "password": "888"
},
{
  "id": "3",
  "username": "admins11",
  "password": "11888"
},
{
  "id": "4",
  "username": "admins22",
  "password": "22888"
}
```

```
}]
```

3.7.6 权限表达式

<https://docs.spring.io/spring-security/site/docs/5.3.4.RELEASE/reference/html5/#el-access>

3.8 基于数据库的记住我

3.8.1 创建表

```
CREATE TABLE `persistent_logins` (  
  `username` varchar(64) NOT NULL,  
  `series` varchar(64) NOT NULL,  
  `token` varchar(64) NOT NULL,  
  `last_used` timestamp NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE  
  CURRENT_TIMESTAMP,  
  PRIMARY KEY (`series`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

3.8.2 添加数据库的配置文件

```
spring:  
datasource:  
driver-class-name: com.mysql.jdbc.Driver  
url: jdbc:mysql://192.168.200.128:3306/test  
username: root  
password: root
```

3.8.3 编写配置类

创建配置类

```
@Configuration  
public class BrowserSecurityConfig {
```

```
@Autowired
private DataSource dataSource;

@Bean
public PersistentTokenRepository persistentTokenRepository(){
    JdbcTokenRepositoryImpl jdbcTokenRepository = new
    JdbcTokenRepositoryImpl();
    // 赋值数据源
    jdbcTokenRepository.setDataSource(dataSource);
    // 自动创建表,第一次执行会创建,以后要执行就要删除掉!
    jdbcTokenRepository.setCreateTableOnStartup(true);

    return jdbcTokenRepository;
}
```

3.8.4 修改安全配置类

```
@Autowired
private UserServiceImpl userService;

@Autowired
private PersistentTokenRepository tokenRepository;

// 开启记住我功能
httpRememberMe()
    .tokenRepository(tokenRepository)
    .userService(userService);
```

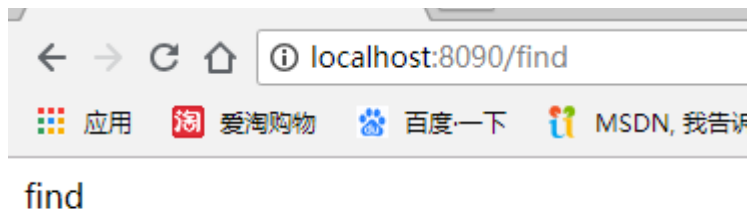
3.8.5 页面添加记住我复选框

记住我: ☐

此处: name 属性值必须为 remember-me.不能改为其他值

3.8.6 使用张三进行登录测试

登录成功之后, 关闭浏览器再次访问 <http://localhost:8090/find>, 发现依然可以使用!



3.8.7 设置有效期

默认 2 周时间。但是可以通过设置状态有效时间，即使项目重新启动下次也可以正常登录。

在配置文件中设置



3.9 用户注销

3.9.1 在登录页面添加一个退出连接

success.html

```
<body>
登录成功<br>
<a href="/logout">退出</a>
</body>
```

3.9.2 在配置类中添加退出映射地址

```
http.logout().logoutUrl("/logout").logoutSuccessUrl("/index").permitAll
```

```
();
```

3.9.3 测试

退出之后，是无法访问需要登录时才能访问的控制器！

3.10 CSRF

3.10.1 CSRF 理解

跨站请求伪造（英语：Cross-site request forgery），也被称为 **one-click attack** 或者 **session riding**，通常缩写为 **CSRF** 或者 **XSRF**，是一种挟制用户在当前已登录的 Web 应用程序上执行非本意的操作的攻击方法。跟[跨网站脚本](#)（XSS）相比，XSS 利用的是用户对指定网站的信任，CSRF 利用的是网站对用户网页浏览器的信任。

跨站请求攻击，简单地说，是攻击者通过一些技术手段欺骗用户的浏览器去访问一个自己曾经认证过的网站并运行一些操作（如发邮件，发消息，甚至财产操作如转账和购买商品）。由于浏览器曾经认证过，所以被访问的网站会认为是真正的用户操作而去运行。这利用了 web 中用户身份验证的一个漏洞：简单的身份验证只能保证请求发自某个用户的浏览器，却不能保证请求本身是用户自愿发出的。

从 Spring Security 4.0 开始，默认情况下会启用 CSRF 保护，以防止 CSRF 攻击应用程序，Spring Security CSRF 会针对 PATCH，POST，PUT 和 DELETE 方法进行防护。

3.10.2 案例

在登录页面添加一个隐藏域：

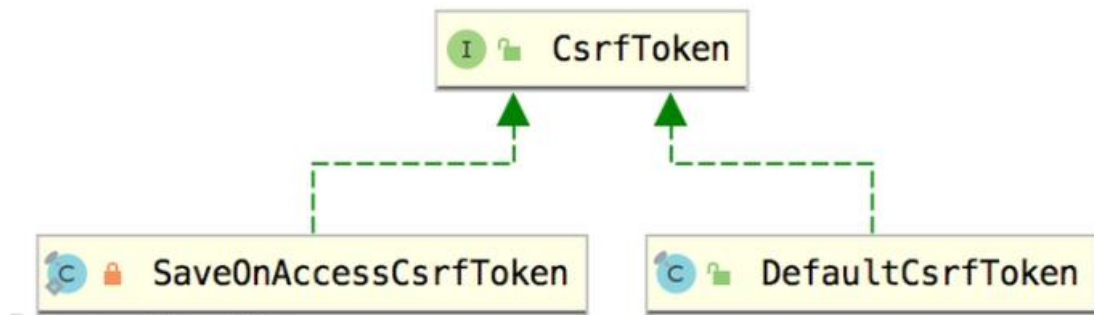
```
<input
type="hidden"th:if="${_csrf}!=null"th:value="${_csrf.token}"name="_csrf"
/>
```

关闭安全配置的类中的 csrf

```
// http.csrf().disable();
```

3.10.3 Spring Security 实现 CSRF 的原理：

1. 生成 csrfToken 保存到 HttpSession 或者 Cookie 中。
每次访问都带上这个csrfToken



```

public interface CsrfToken extends Serializable {
    String getHeaderName();

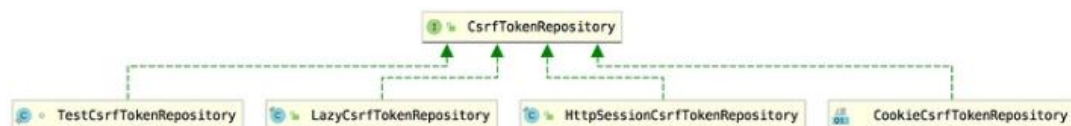
    String getParameterName();

    String getToken();
}
    
```

SaveOnAccessCsrfToken 类有个接口 CsrfTokenRepository

```

private static final class SaveOnAccessCsrfToken implements CsrfToken {
    private transient CsrfTokenRepository tokenRepository;
    private transient HttpServletRequest request;
    private transient HttpServletResponse response;
    private final CsrfToken delegate;
}
    
```



当前接口实现类: HttpSessionCsrfTokenRepository, CookieCsrfTokenRepository


```
File Edit View Navigate Code Analyze Refactor Build Run Tools VCS Window Help demosecurity
security-web-5.2.4.RELEASE.jar [org] springframework security web csrf CookieCsrfTokenRepository DemosecurityApplication
CsrfToken.class HttpSessionCsrfTokenRepository.class CookieCsrfTokenRepository.class DefaultCsrfToken.class LazyCsrfTokenRepository.class
Decompiled .class file, bytecode version: 52.0 (Java 8) Download Sources Choose Sources...

16 public final class CookieCsrfTokenRepository implements CsrfTokenRepository {
17     static final String DEFAULT_CSRF_COOKIE_NAME = "XSRF-TOKEN";
18     static final String DEFAULT_CSRF_PARAMETER_NAME = "_csrf";
19     static final String DEFAULT_CSRF_HEADER_NAME = "X-XSRF-TOKEN";
20     private String parameterName = "_csrf";
21     private String headerName = "X-XSRF-TOKEN";
22     private String cookieName = "XSRF-TOKEN";
23     private boolean cookieHttpOnly = true;
24     private String cookiePath;
25     private String cookieDomain;
26
27     public CookieCsrfTokenRepository() {
28     }
29
30     public CsrfToken generateToken(HttpServletRequest request) {
31         return new DefaultCsrfToken(this.headerName, this.parameterName, this.createNewToken());
32     }
33
34     public void saveToken(CsrfToken token, HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) {
35         String tokenValue = token == null ? "" : token.getToken();
36         Cookie cookie = new Cookie(this.cookieName, tokenValue);
37         cookie.setSecure(request.isSecure());
38         if (this.cookiePath != null && !this.cookiePath.isEmpty()) {
39             cookie.setPath(this.cookiePath);
40         } else {
41             cookie.setPath(this.getRequestContext(request));
42         }
43
44         if (token == null) {
45             cookie.setMaxAge(0);
46         } else {
47             cookie.setMaxAge(-1);
48         }
49
50         cookie.setHttpOnly(this.cookieHttpOnly);
51         if (this.cookieDomain != null && !this.cookieDomain.isEmpty()) {
52             cookie.setDomain(this.cookieDomain);
53         }
54
55         response.addCookie(cookie);
56     }
57
58     public CsrfToken loadToken(HttpServletRequest request) {
59         Cookie cookie = WebUtils.getCookie(request, this.cookieName);
60         if (cookie == null) {
61             return null;
62         } else {
63             String token = cookie.getValue();
64             return !StringUtils.hasLength(token) ? null : new DefaultCsrfToken(this.headerName,
65             }
66     }
67
68     public void setParameterName(String parameterName) {
69         Assert.notNull(parameterName, message: "parameterName is not null");
70         this.parameterName = parameterName;
71     }
72
73     public void setHeaderName(String headerName) {
74         Assert.notNull(headerName, message: "headerName is not null");
75         this.headerName = headerName;
76     }
77
78     public void setCookieName(String cookieName) {
79         Assert.notNull(cookieName, message: "cookieName is not null");
80         this.cookieName = cookieName;
81     }
82
83     public void setCookieHttpOnly(boolean cookieHttpOnly) { this.cookieHttpOnly = cookieHttpOnly; }
84
85     private String getRequestContext(HttpServletRequest request) {
86         String contextPath = request.getContextPath();
87         return contextPath.length() > 0 ? contextPath : "/";
88     }
89
90     public static CookieCsrfTokenRepository withHttpOnlyFalse() {
91         CookieCsrfTokenRepository result = new CookieCsrfTokenRepository();
92         result.setCookieHttpOnly(false);
93         return result;
94     }
95
96     private String createNewToken() {
97         return UUID.randomUUID().toString();
98     }
99
100
101
```

2. 请求到来时，从请求中提取 `csrfToken`，和保存的 `csrfToken` 做比较，进而判断当前请求是否合法。主要通过 `CsrfFilter` 过滤器来完成。



```

1  package org.springframework.security.web.csrf;
2
3  import ...
4
5  public final class CsrfFilter extends OncePerRequestFilter {
6
7      public static final RequestMatcher DEFAULT_CSRF_MATCHER = new CsrfFilter.DefaultRequiresCsrfMatcher();
8      private static final String SHOULD_NOT_FILTER = "SHOULD_NOT_FILTER" + CsrfFilter.class.getName();
9      private final Log logger = LoggerFactory.getLog(this.getClass());
10     private final CsrfTokenRepository tokenRepository;
11     private RequestMatcher requireCsrfProtectionMatcher;
12     private AccessDeniedHandler accessDeniedHandler;
13
14     @
15     public CsrfFilter(CsrfTokenRepository csrfTokenRepository) {
16         this.requireCsrfProtectionMatcher = DEFAULT_CSRF_MATCHER;
17         this.accessDeniedHandler = new AccessDeniedHandlerImpl();
18         Assert.notNull(csrfTokenRepository, message: "csrfTokenRepository cannot be null");
19         this.tokenRepository = csrfTokenRepository;
20     }
21
22     protected boolean shouldNotFilter(HttpServletRequest request) throws ServletException {
23         return Boolean.TRUE.equals(request.getAttribute(SHOULD_NOT_FILTER));
24     }
25
26     protected void doFilterInternal(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response, FilterChain f
27         request.setAttribute(HttpServletResponse.class.getName(), response);
28         CsrfToken csrfToken = this.tokenRepository.loadToken(request);
29         boolean missingToken = csrfToken == null;
30         if (missingToken) {
31             csrfToken = this.tokenRepository.generateToken(request);
32             this.tokenRepository.saveToken(csrfToken, request, response);
33         }
34         request.setAttribute(csrfToken.class.getName(), csrfToken);
35         request.setAttribute(csrfToken.getParameterName(), csrfToken);
36         if (!this.requireCsrfProtectionMatcher.matches(request)) {
37             filterChain.doFilter(request, response);
38         } else {
39             String actualToken = request.getHeader(csrfToken.getHeaderName());
40             if (actualToken == null) {
41                 actualToken = request.getParameter(csrfToken.getParameterName());
42             }
43             if (!csrfToken.getToken().equals(actualToken)) {
44                 if (this.logger.isDebugEnabled()) {
45                     this.logger.debug("Invalid CSRF token found for " + UrlUtils.buildFullRequestUrl(req
46                 }
47                 if (missingToken) {
48                     this.accessDeniedHandler.handle(request, response, new MissingCsrfTokenException(actual
49                 } else {
50                     this.accessDeniedHandler.handle(request, response, new InvalidCsrfTokenException(csrfTo
51                 }
52             } else {
53                 filterChain.doFilter(request, response);
54             }
55         }
56     }
57
58     @
59     public static void skipRequest(HttpServletRequest request) {
60         request.setAttribute(SHOULD_NOT_FILTER, Boolean.TRUE);
61     }
62
63     @
64     public void setRequireCsrfProtectionMatcher(RequestMatcher requireCsrfProtectionMatcher) {
65         Assert.notNull(requireCsrfProtectionMatcher, message: "requireCsrfProtectionMatcher cannot be null"
66         this.requireCsrfProtectionMatcher = requireCsrfProtectionMatcher;
67     }
68
69     @
70     public void setAccessDeniedHandler(AccessDeniedHandler accessDeniedHandler) {
71         Assert.notNull(accessDeniedHandler, message: "accessDeniedHandler cannot be null");
72         this.accessDeniedHandler = accessDeniedHandler;
73     }
74
75     private static final class DefaultRequiresCsrfMatcher implements RequestMatcher {
76         private final HashSet<String> allowedMethods;
77
78         private DefaultRequiresCsrfMatcher() {
79             this.allowedMethods = new HashSet(Arrays.asList("GET", "HEAD", "TRACE", "OPTIONS"));
80         }
81
82         public boolean matches(HttpServletRequest request) {
83             return !this.allowedMethods.contains(request.getMethod());
84         }
85     }
86 }

```

这个key就是: _csrf value就是token

此处就是验证是否匹配正确

4. SpringSecurity 微服务权限方案

4.1 什么是微服务

1、微服务由来

微服务最早由 Martin Fowler 与 James Lewis 于 2014 年共同提出，微服务架构风格是一种使用一套小服务来开发单个应用的方式途径，每个服务运行在自己的进程中，并使用轻量级机制通信，通常是 HTTP API，这些服务基于业务能力构建，并能够通过自动化部署机制来独立部署，这些服务使用不同的编程语言实现，以及不同数据存储技术，并保持最低限度的集中式管理。

2、微服务优势

(1) 微服务每个模块就相当于一个单独的项目，代码量明显减少，遇到问题也相对来说比较好解决。

(2) 微服务每个模块都可以使用不同的存储方式（比如有的用 redis，有的用 mysql 等），数据库也是单个模块对应自己的数据库。

(3) 微服务每个模块都可以使用不同的开发技术，开发模式更灵活。

3、微服务本质

(1) 微服务，关键其实不仅仅是微服务本身，而是系统要提供一套基础的架构，这种架构使得微服务可以独立的部署、运行、升级，不仅如此，这个系统架构还让微服务与微服务之间在结构上“松耦合”，而在功能上则表现为一个统一的整体。这种所谓的“统一的整体”表现出来的是统一风格的界面，统一的权限管理，统一的安全策略，统一的上线过程，统一的日志和审计方法，统一的调度方式，统一的访问入口等等。

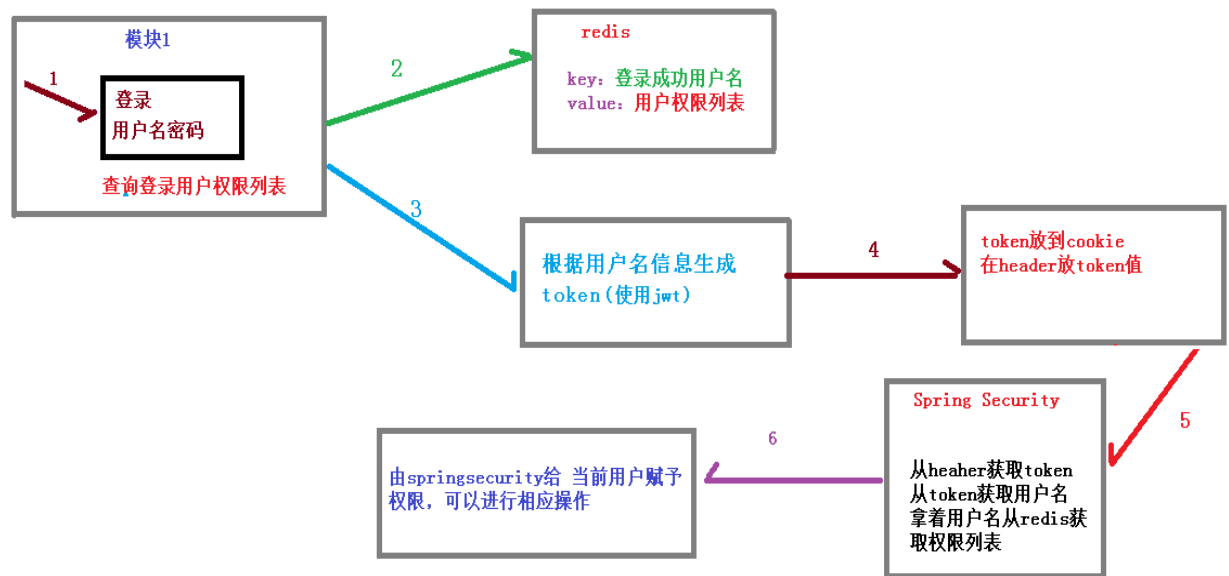
(2) 微服务的目的是有效的拆分应用，实现敏捷开发和部署。

4.2 微服务认证与授权实现思路

1、认证授权过程分析

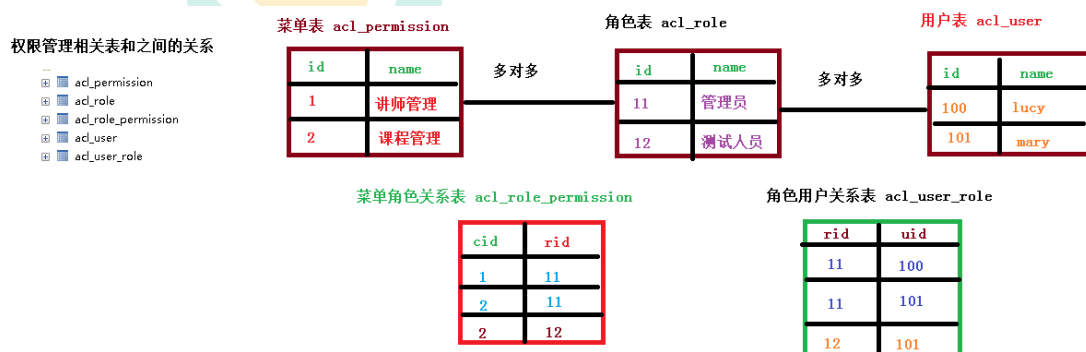
(1) 如果是基于 Session，那么 Spring-security 会对 cookie 里的 sessionid 进行解析，找到服务器存储的 session 信息，然后判断当前用户是否符合请求的要求。

(2) 如果是 token，则是解析出 token，然后将当前请求加入到 Spring-security 管理的权限信息中去



如果系统的模块众多，每个模块都需要进行授权与认证，所以我们选择基于 token 的形式进行授权与认证，用户根据用户名密码认证成功，然后获取当前用户角色的一系列权限值，并以用户名为 key，权限列表为 value 的形式存入 redis 缓存中，根据用户名相关信息生成 token 返回，浏览器将 token 记录到 cookie 中，每次调用 api 接口都默认将 token 携带到 header 请求头中，Spring-security 解析 header 头获取 token 信息，解析 token 获取当前用户名，根据用户名就可以从 redis 中获取权限列表，这样 Spring-security 就能够判断当前请求是否有权限访问

2、权限管理数据模型



4.3 jwt 介绍

1、访问令牌的类型



2、JWT 的组成

典型的，一个 JWT 看起来如下图：

Encoded PASTE A TOKEN HERE

```
eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJzdWIiOiIxMjM0NTY3ODkwIiwibmFtZSI6IkpvaG4gRG9lIiwiaWF0IjoxNTE2MjM5MDIyfQ.SflKxwRJSMeKKF2QT4fwpMeJf36P0k6yJV_adQssw5c
```

$$\text{base64url(Header)} + "." + \text{base64url(Claims)} + "." + \text{base64url(Signature)}$$

Decoded EDIT THE PAYLOAD AND SECRET

HEADER: ALGORITHM & TOKEN TYPE

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

PAYLOAD: DATA

```
{
  "sub": "1234567890",
  "name": "John Doe",
  "iat": 1516239022
}
```

VERIFY SIGNATURE

```
HMACSHA256(
  base64UrlEncode(header) + "." +
  base64UrlEncode(payload),
  your-256-bit-secret
) ☐ secret base64 encoded
```

该对象为一个很长的字符串，字符之间通过“.”分隔符分为三个子串。

每一个子串表示了一个功能块，总共有以下三个部分：JWT 头、有效载荷和签名

JWT 头

JWT 头部分是一个描述 JWT 元数据的 JSON 对象，通常如下所示。

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

在上面的代码中，alg 属性表示签名使用的算法，默认为 HMAC SHA256（写为 HS256）；typ 属性表示令牌类型，JWT 令牌统一写为 JWT。最后，使用 Base64 URL 算法将上述 JSON 对象转换为字符串保存。

有效载荷

有效载荷部分，是 JWT 的主体内容部分，也是一个 JSON 对象，包含需要传递的数据。JWT 指定七个默认字段供选择。

iss: 发行人

exp: 到期时间

sub: 主题

aud: 用户

nbf: 在此之前不可用

iat: 发布时间

jti: JWT ID 用于标识该 JWT

除以上默认字段外，我们还可以自定义私有字段，如下例：

```
{  
  "sub": "1234567890",  
  "name": "Helen",  
  "admin": true  
}
```

请注意，默认情况下 JWT 是未加密的，任何人都可以解读其内容，因此不要构建隐私信息字段，存放保密信息，以防止信息泄露。

JSON 对象也使用 Base64 URL 算法转换为字符串保存。

签名哈希

签名哈希部分是对上面两部分数据签名，通过指定的算法生成哈希，以确保数据不会被篡改。

首先，需要指定一个密码（secret）。该密码仅仅为保存在服务器中，并且不能向用户公开。然后，使用标头中指定的签名算法（默认情况下为 HMAC SHA256）根据以下公式生成签名。

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

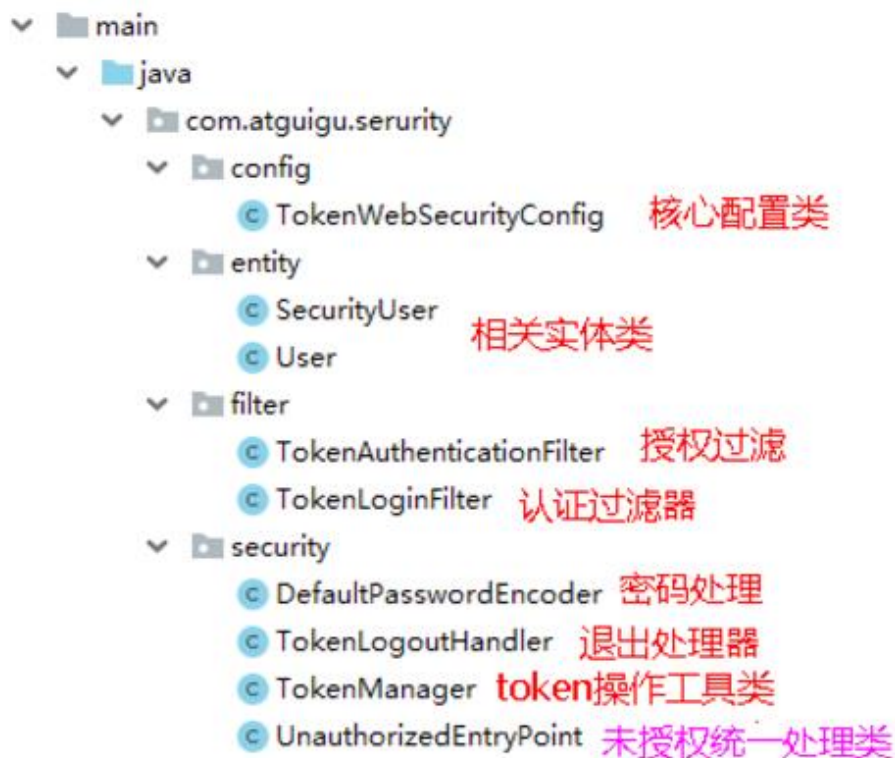
在计算出签名哈希后，JWT 头，有效载荷和签名哈希的三个部分组合成一个字符串，每个部分用“.”分隔，就构成整个 JWT 对象。

Base64URL 算法

如前所述，JWT 头和有效载荷序列化的算法都用到了 Base64URL。该算法和常见 Base64 算法类似，稍有差别。

作为令牌的 JWT 可以放在 URL 中（例如 `api.example/?token=xxx`）。Base64 中用的三个字符是“+”，“/”和“=”，由于在 URL 中有特殊含义，因此 Base64URL 中对他们做了替换：“=”去掉，“+”用“-”替换，“/”用“_”替换，这就是 Base64URL 算法。

4.4 具体代码实现



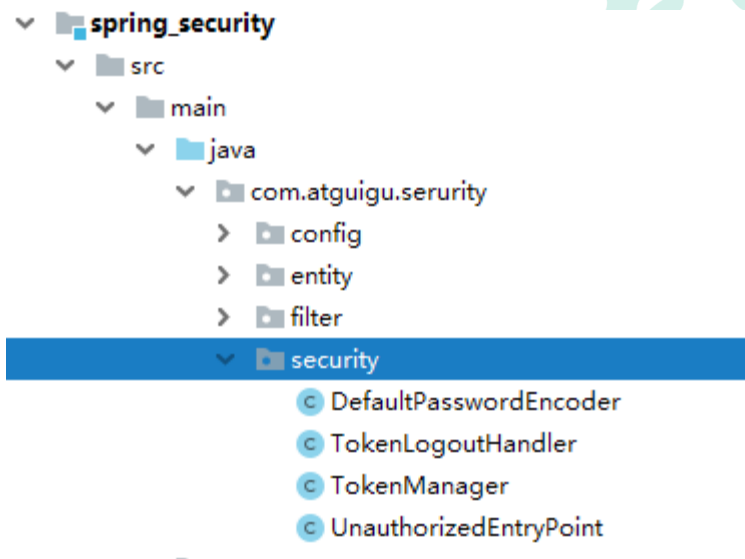
4.3.1 编写核心配置类

Spring Security 的核心配置就是继承 `WebSecurityConfigurerAdapter` 并注解 `@EnableWebSecurity` 的配置。这个配置指明了用户名密码的处理方式、请求路径、登录登出控制等和安全相关的配置

```
@Configuration
@EnableWebSecurity
@EnableGlobalMethodSecurity(prePostEnabled = true)
public class TokenWebSecurityConfig extends WebSecurityConfigurerAdapter {
    //自定义查询数据库用户名密码和权限信息
    private UserDetailsService userDetailsService;
    //token 管理工具类 (生成 token)
    private TokenManager tokenManager;
    //密码管理工具类
    private DefaultPasswordEncoder defaultPasswordEncoder;
    //redis 操作工具类
    private RedisTemplate redisTemplate;
    @Autowired
    public TokenWebSecurityConfig(UserDetailsService userDetailsService,
        DefaultPasswordEncoder defaultPasswordEncoder,
        TokenManager tokenManager, RedisTemplate
        redisTemplate) {
        this.userDetailsService = userDetailsService;
        this.defaultPasswordEncoder = defaultPasswordEncoder;
        this.tokenManager = tokenManager;
        this.redisTemplate = redisTemplate;
    }
    /**
     * 配置设置
     */
    //设置退出的地址和 token, redis 操作地址
    @Override
    protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
        http.exceptionHandling()
            .authenticationEntryPoint(new UnauthorizedEntryPoint())
            .and().csrf().disable()
            .authorizeRequests()
            .anyRequest().authenticated()
            .and().logout().logoutUrl("/admin/acl/index/logout")
            .addLogoutHandler(new
        TokenLogoutHandler(tokenManager, redisTemplate)).and()
            .addFilter(new TokenLoginFilter(authenticationManager(),
        tokenManager, redisTemplate))
            .addFilter(new
        TokenAuthenticationFilter(authenticationManager(), tokenManager,
        redisTemplate)).httpBasic();
    }
    /**
     * 密码处理
     */
}
```

```
    */
    @Override
    public void configure(AuthenticationManagerBuilder auth) throws Exception
    {
        auth.userDetailsService(userDetailsService).passwordEncoder(defaultPasswordEncoder);
    }
    /**
     * 配置哪些请求不拦截
     */
    @Override
    public void configure(WebSecurity web) throws Exception {
        web.ignoring().antMatchers("/api/**", "/swagger-ui.html/**");
    }
}
```

4.3.2 创建认证授权相关的工具类



(1) DefaultPasswordEncoder: 密码处理的方法

```
@Component
public class DefaultPasswordEncoder implements PasswordEncoder {

    public DefaultPasswordEncoder() {
        this(-1);
    }
    /**
     * @param strength
     *         the log rounds to use, between 4 and 31
     */
    public DefaultPasswordEncoder(int strength) {
```

```
}  
public String encode(CharSequence rawPassword) {  
    return MD5.encrypt(rawPassword.toString());  
}  
  
public boolean matches(CharSequence rawPassword, String encodedPassword) {  
    return encodedPassword.equals(MD5.encrypt(rawPassword.toString()));  
}  
}
```

(2) TokenManager: token 操作的工具类

```
@Component  
public class TokenManager {  
    private long tokenExpiration = 24*60*60*1000;  
    private String tokenSignKey = "123456";  
    public String createToken(String username) {  
        String token = Jwts.builder().setSubject(username)  
            .setExpiration(new Date(System.currentTimeMillis() +  
tokenExpiration))  
            .signWith(SignatureAlgorithm.HS512,  
tokenSignKey).compressWith(CompressionCodecs.GZIP).compact();  
        return token;  
    }  
    public String getUserFromToken(String token) {  
        String user =  
Jwts.parser().setSigningKey(tokenSignKey).parseClaimsJws(token).getBody().getSubject();  
        return user;  
    }  
    public void removeToken(String token) {  
        //jwttoken 无需删除, 客户端扔掉即可。  
    }  
}
```

(3) TokenLogoutHandler: 退出实现

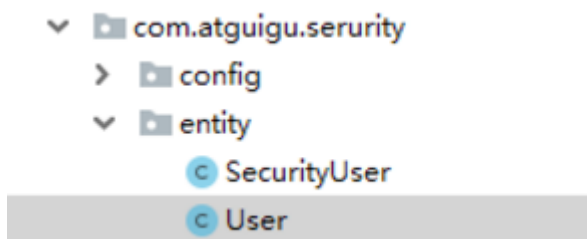
```
public class TokenLogoutHandler implements LogoutHandler {  
    private TokenManager tokenManager;  
    private RedisTemplate redisTemplate;  
    public TokenLogoutHandler(TokenManager tokenManager, RedisTemplate  
redisTemplate) {  
        this.tokenManager = tokenManager;  
        this.redisTemplate = redisTemplate;  
    }  
    @Override  
    public void logout(HttpServletRequest request, HttpServletResponse  
response, Authentication authentication) {  
        String token = request.getHeader("token");  
        if (token != null) {  
            tokenManager.removeToken(token);  
            //清空当前用户缓存中的权限数据  
            String userName = tokenManager.getUserFromToken(token);  
        }  
    }  
}
```

```
        redisTemplate.delete(userName);
    }
    ResponseUtil.out(response, R.ok());
}
}
```

(4) UnauthorizedEntryPoint: 未授权统一处理

```
public class UnauthorizedEntryPoint implements AuthenticationEntryPoint {
    @Override
    public void commence(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response,
        AuthenticationException authException) throws
        IOException, ServletException {
        ResponseUtil.out(response, R.error());
    }
}
```

4.3.2 创建认证授权实体类



(1) SecurityUser

```
@Data
@Slf4j
public class SecurityUser implements UserDetails {
    //当前登录用户
    private transient User currentUserInfo;
    //当前权限
    private List<String> permissionValueList;
    public SecurityUser() {
    }
    public SecurityUser(User user) {
        if (user != null) {
            this.currentUserInfo = user;
        }
    }
    @Override
    public Collection<? extends GrantedAuthority> getAuthorities() {
```

```
Collection<GrantedAuthority> authorities = new ArrayList<>();
for(String permissionValue : permissionValueList) {
    if(StringUtils.isEmpty(permissionValue)) continue;
    SimpleGrantedAuthority authority = new
SimpleGrantedAuthority(permissionValue);
    authorities.add(authority);
}
return authorities;
}

@Override
public String getPassword() {
    return currentUserInfo.getPassword();
}

@Override
public String getUsername() {
    return currentUserInfo.getUsername();
}

@Override
public boolean isAccountNonExpired() {
    return true;
}

@Override
public boolean isAccountNonLocked() {
    return true;
}

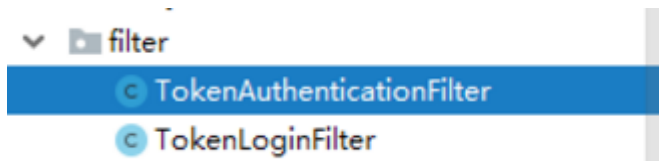
@Override
public boolean isCredentialsNonExpired() {
    return true;
}

@Override
public boolean isEnabled() {
    return true;
}
}
```

(2) User

```
@Data
@ApiModel(description = "用户实体类")
public class User implements Serializable {
    private String username;
    private String password;
    private String nickName;
    private String salt;
    private String token;
}
```

4.3.3 创建认证和授权的 filter



(1) TokenLoginFilter: 认证的 filter

```
public class TokenLoginFilter extends UsernamePasswordAuthenticationFilter {
    private AuthenticationManager authenticationManager;
    private TokenManager tokenManager;
    private RedisTemplate redisTemplate;
    public TokenLoginFilter(AuthenticationManager authenticationManager,
        TokenManager tokenManager, RedisTemplate redisTemplate) {
        this.authenticationManager = authenticationManager;
        this.tokenManager = tokenManager;
        this.redisTemplate = redisTemplate;
        this.setPostOnly(false);
        this.setRequiresAuthenticationRequestMatcher(new
        AntPathRequestMatcher("/admin/acl/login", "POST"));
    }
    @Override
    public Authentication attemptAuthentication(HttpServletRequest req,
        HttpServletResponse res)
        throws AuthenticationException {
        try {
            User user = new ObjectMapper().readValue(req.getInputStream(),
            User.class);
            return authenticationManager.authenticate(new
            UsernamePasswordAuthenticationToken(user.getUsername(), user.getPassword(), new
            ArrayList<>()));
        } catch (IOException e) {
            throw new RuntimeException(e);
        }
    }
    /**
     * 登录成功
     */
    @Override
    protected void successfulAuthentication(HttpServletRequest req,
        HttpServletResponse res, FilterChain chain,
        Authentication auth) throws
        IOException, ServletException {
        SecurityUser user = (SecurityUser) auth.getPrincipal();
        String token =
```

```
tokenManager.createToken(user.getCurrentUserInfo().getUsername());

redisTemplate.opsForValue().set(user.getCurrentUserInfo().getUsername(),
user.getPermissionValueList());
    ResponseUtil.out(res, R.ok().data("token", token));
}
/**
 * 登录失败
 */
@Override
protected void unsuccessfulAuthentication(HttpServletRequest request,
HttpServletResponse response,
                                AuthenticationException e) throws
IOException, ServletException {
    ResponseUtil.out(response, R.error());
}
}
```

(2) TokenAuthenticationFilter: 授权 filter

```
public class TokenAuthenticationFilter extends BasicAuthenticationFilter {
    private TokenManager tokenManager;
    private RedisTemplate redisTemplate;
    public TokenAuthenticationFilter(AuthenticationManager authManager,
TokenManager tokenManager, RedisTemplate redisTemplate) {
        super(authManager);
        this.tokenManager = tokenManager;
        this.redisTemplate = redisTemplate;
    }
    @Override
    protected void doFilterInternal(HttpServletRequest req,
HttpServletResponse res, FilterChain chain)
        throws IOException, ServletException {
        logger.info("===== "+req.getRequestURI());
        if(req.getRequestURI().indexOf("admin") == -1) {
            chain.doFilter(req, res);
            return;
        }
        UsernamePasswordAuthenticationToken authentication = null;
        try {
            authentication = getAuthentication(req);
        } catch (Exception e) {
            ResponseUtil.out(res, R.error());
        }
        if (authentication != null) {
            SecurityContextHolder.getContext().setAuthentication(authentication);
        } else {
            ResponseUtil.out(res, R.error());
        }
    }
}
```

```
        chain.doFilter(req, res);
    }
    private UsernamePasswordAuthenticationToken
    getAuthentication(HttpServletRequest request) {
        // token 置于 header 里
        String token = request.getHeader("token");
        if (token != null && !"".equals(token.trim())) {
            String userName = tokenManager.getUserFromToken(token);
            List<String> permissionValueList = (List<String>)
redisTemplate.opsForValue().get(userName);
            Collection<GrantedAuthority> authorities = new ArrayList<>();
            for (String permissionValue : permissionValueList) {
                if (StringUtils.isEmpty(permissionValue)) continue;
                SimpleGrantedAuthority authority = new
SimpleGrantedAuthority(permissionValue);
                authorities.add(authority);
            }
            if (!StringUtils.isEmpty(userName)) {
                return new UsernamePasswordAuthenticationToken(userName, token,
authorities);
            }
            return null;
        }
        return null;
    }
}
```

5. SpringSecurity 原理总结

5.1 SpringSecurity 的过滤器介绍

SpringSecurity 采用的是责任链的设计模式，它有一条很长的过滤器链。现在对这条过滤器链的 15 个过滤器进行说明：

- (1) WebAsyncManagerIntegrationFilter：将 Security 上下文与 Spring Web 中用于处理异步请求映射的 WebAsyncManager 进行集成。
- (2) SecurityContextPersistenceFilter：在每次请求处理之前将该请求相关的安全上下文信息加载到 SecurityContextHolder 中，然后在该次请求处理完成之后，将 SecurityContextHolder 中关于这次请求的信息存储到一个“仓储”中，然后将 SecurityContextHolder 中的信息清除，例如在 Session 中维护一个用户的安全信息就是这个过滤器处理的。
- (3) HeaderWriterFilter：用于将头信息加入响应中。

(4) CsrfFilter: 用于处理跨站请求伪造。

(5) LogoutFilter: 用于处理退出登录。

(6) UsernamePasswordAuthenticationFilter: 用于处理基于表单的登录请求，从表单中获取用户名和密码。默认情况下处理来自 /login 的请求。从表单中获取用户名和密码时，默认使用的表单 name 值为 username 和 password，这两个值可以通过设置这个过滤器的 usernameParameter 和 passwordParameter 两个参数的值进行修改。

(7) DefaultLoginPageGeneratingFilter: 如果没有配置登录页面，那系统初始化时就会配置这个过滤器，并且用于在需要进行登录时生成一个登录表单页面。

(8) BasicAuthenticationFilter: 检测和处理 http basic 认证。

(9) RequestCacheAwareFilter: 用来处理请求的缓存。

(10) SecurityContextHolderAwareRequestFilter: 主要是包装请求对象 request。

(11) AnonymousAuthenticationFilter: 检测 SecurityContextHolder 中是否存在 Authentication 对象，如果不存在为其提供一个匿名 Authentication。

(12) SessionManagementFilter: 管理 session 的过滤器

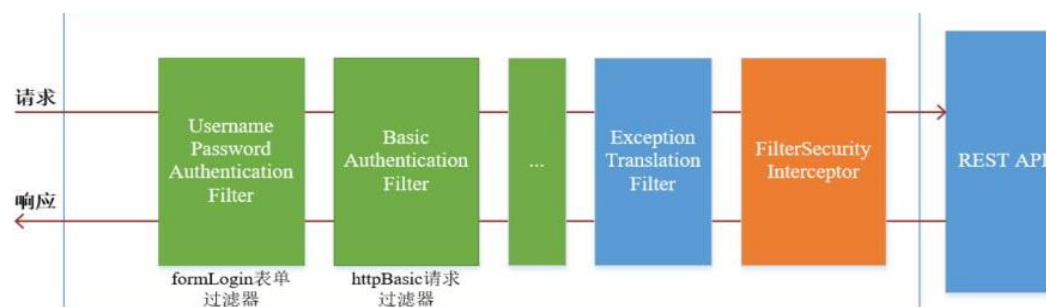
(13) ExceptionTranslationFilter: 处理 AccessDeniedException 和 AuthenticationException 异常。

(14) FilterSecurityInterceptor: 可以看做过滤器链的出口。

(15) RememberMeAuthenticationFilter: 当用户没有登录而直接访问资源时，从 cookie 里找出用户的信息，如果 Spring Security 能够识别出用户提供的 remember me cookie，用户将不必填写用户名和密码，而是直接登录进入系统，该过滤器默认不开启。

5.2 SpringSecurity 基本流程

Spring Security 采取过滤链实现认证与授权，只有当前过滤器通过，才能进入下一个过滤器：



绿色部分是认证过滤器，需要我们自己配置，可以配置多个认证过滤器。认证过滤器可以使用 Spring Security 提供的认证过滤器，也可以自定义过滤器（例如：短信验证）。认证过滤器要在 `configure(HttpSecurity http)` 方法中配置，没有配置不生效。下面会重点介绍以下三个过滤器：

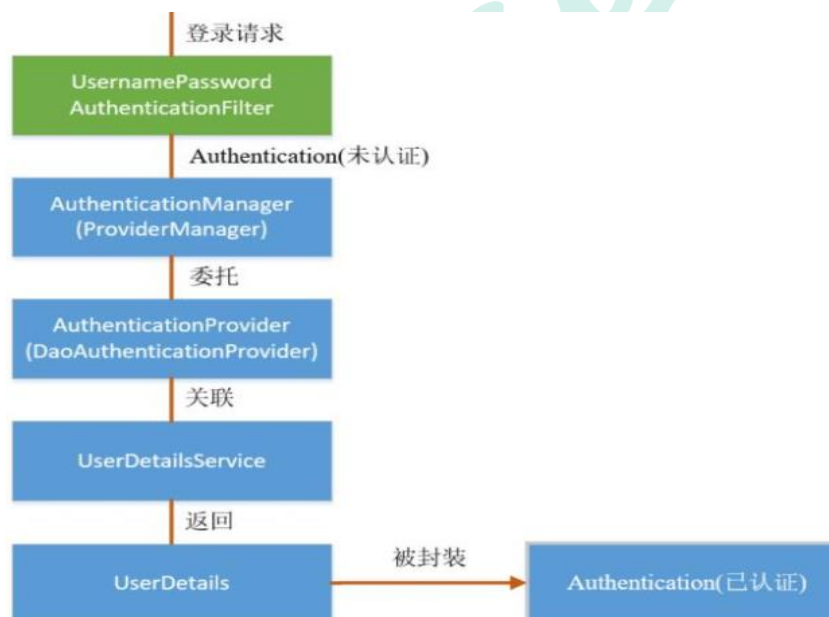
`UsernamePasswordAuthenticationFilter` 过滤器：该过滤器会拦截前端提交的 POST 方式的登录表单请求，并进行身份认证。

`ExceptionTranslationFilter` 过滤器：该过滤器不需要我们配置，对于前端提交的请求会直接放行，捕获后续抛出的异常并进行处理（例如：权限访问限制）。

`FilterSecurityInterceptor` 过滤器：该过滤器是过滤器链的最后一个过滤器，根据资源权限配置来判断当前请求是否有权限访问对应的资源。如果访问受限会抛出相关异常，并由 `ExceptionTranslationFilter` 过滤器进行捕获和处理。

5.3 SpringSecurity 认证流程

认证流程是在 `UsernamePasswordAuthenticationFilter` 过滤器中处理的，具体流程如下所示：



5.3.1 UsernamePasswordAuthenticationFilter 源码

当前端提交的是一个 POST 方式的登录表单请求，就会被该过滤器拦截，并进行身份认证。该过滤器的 `doFilter()` 方法实现在其抽象父类

`AbstractAuthenticationProcessingFilter` 中，[查看相关源码](#)：

// 过滤器 doFilter() 方法

```
public void doFilter(ServletRequest req, ServletResponse res, FilterChain chain) throws IOException {
    HttpServletRequest request = (HttpServletRequest)req;
    HttpServletResponse response = (HttpServletResponse)res;
    if (!this.requiresAuthentication(request, response)) {
        // (1) 判断该请求是否为 POST 方式的登录表单提交请求，如果不是则直接放行，进入下一个过滤器
        chain.doFilter(request, response);
    } else {
```

第一

// Authentication 是用来存储用户认证信息的类，后续会进行详细介绍

```
Authentication authResult;
```

```
try {
```

// (2) 调用子类 UsernamePasswordAuthenticationFilter 重写的方法进行身份认证，
// 返回的 authResult 对象封装认证后的用户信息

```
authResult = this.attemptAuthentication(request, response);
```

```
if (authResult == null) {
```

```
    return;
```

```
}
```

第二

```
}
```

// (3) Session 策略处理（如果配置了用户 Session 最大并发数，就是在此处进行判断并处理）

```
this.sessionStrategy.onAuthentication(authResult, request, response);
```

第三

```
} catch (InternalAuthenticationServiceException var8) {
```

```
    this.logger.error("An internal error occurred while trying to authenticate the user.",
```

// (4) 认证失败，调用认证失败的处理器

```
this.unsuccessfulAuthentication(request, response, var8);
```

```
return;
```

第四

第四

// (4) 认证成功的处理

```
if (this.continueChainBeforeSuccessfulAuthentication) {
```

// 默认的 continueChainBeforeSuccessfulAuthentication 为 false，所以认证成功之后不进入下一个过滤器
chain.doFilter(request, response);

```
}
```

// 调用认证成功的处理器

```
this.successfulAuthentication(request, response, chain, authResult);
```

*** 上述的第二过程调用了 UsernamePasswordAuthenticationFilter 的 attemptAuthentication() 方法，源码如下：

```
public class UsernamePasswordAuthenticationFilter extends AbstractAuthenticationProcessingFilter {
    public static final String SPRING_SECURITY_FORM_USERNAME_KEY = "username";
    public static final String SPRING_SECURITY_FORM_PASSWORD_KEY = "password";
    private String usernameParameter = "username"; // 默认表单用户名参数为 username
    private String passwordParameter = "password"; // 默认密码参数为 password
    private boolean postOnly = true; // 默认请求方式只能为 POST

    public UsernamePasswordAuthenticationFilter() {
        // 默认登录表单提交路径为 /login, POST 方式请求
        super(new AntPathRequestMatcher("/login", "POST"));
    }

    // 上述的 doFilter() 方法调用此 attemptAuthentication() 方法进行身份认证
    public Authentication attemptAuthentication(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws AuthenticationException {
        if (this.postOnly && !request.getMethod().equals("POST")) {
            // (1) 默认情况下, 如果请求方式不是 POST, 会抛出异常
            throw new AuthenticationServiceException("Authentication method not supported: " + request.getMethod());
        } else {
            // (2) 获取请求携带的 username 和 password
            String username = this.obtainUsername(request);
            String password = this.obtainPassword(request);
            if (username == null) {
                username = "";
            }

            username = username.trim();

            // (3) 使用前端传入的 username、password 构造 Authentication 对象, 标记该对象未认证
            UsernamePasswordAuthenticationToken authRequest = new UsernamePasswordAuthenticationToken(username, password);

            // (4) 将请求中的一些属性信息设置到 Authentication 对象中, 如: remoteAddress, sessionId
            this.setDetails(request, authRequest);

            // (5) 调用 ProviderManager 类的 authenticate() 方法进行身份认证
            return this.getAuthenticationManager().authenticate(authRequest);
        }
    }
}
```

**** 上述的 (3) 过程创建的 UsernamePasswordAuthenticationToken 是 Authentication 接口的实现类, 该类有两个构造器, 一个用于封装前端请求传入的未认证的用户信息, 一个用于封装认证成功后的用户信息:

```
public class UsernamePasswordAuthenticationToken extends AbstractAuthenticationToken {
    private static final long serialVersionUID = 530L;
    private final Object principal;
    private Object credentials;

    // 用于封装前端请求传入的未认证的用户信息，前面的 authRequest 对象就是调用该构造器进行构造的
    public UsernamePasswordAuthenticationToken(Object principal, Object credentials) {
        super((Collection)null); // 用户权限为 null
        this.principal = principal; // 前端传入的用户名
        this.credentials = credentials; // 前端传入的密码
        this.setAuthenticated(false); // 标记未认证
    }

    // 用于封装认证成功后的用户信息
    public UsernamePasswordAuthenticationToken(Object principal, Object credentials, Collection<?
        super(authorities); // 用户权限集合
        this.principal = principal; // 封装认证用户信息的 UserDetails 对象，不再是用户名
        this.credentials = credentials; // 前端传入的密码
        super.setAuthenticated(true); // 标记认证成功
    }
    //...
}
```

*** Authentication 接口的实现类用于存储用户认证信息，查看该接口具体定义：

```
public interface Authentication extends Principal, Serializable {
    // 用户权限集合
    Collection<? extends GrantedAuthority> getAuthorities();
    // 用户密码
    Object getCredentials();
    // 请求携带的一些属性信息（例如：remoteAddress, sessionId）
    Object getDetails();
    // 未认证时为前端请求传入的用户名；认证成功后为封装认证用户信息的 UserDetails 对象
    Object getPrincipal();
    // 是否被认证（true: 认证成功，false: 未认证）
    boolean isAuthenticated();
    // 设置是否被认证（true: 认证成功，false: 未认证）
    void setAuthenticated(boolean var1) throws IllegalArgumentException;
}
```

5.3.2 ProviderManager 源码

上述过程中，UsernamePasswordAuthenticationFilter 过滤器的 attemptAuthentication() 方法的（5）过程将未认证的 Authentication 对象传入 ProviderManager 类的 authenticate() 方法进行身份认证。

ProviderManager 是 AuthenticationManager 接口的实现类，该接口是认证相关的核心接口，也是认证的入口。在实际开发中，我们可能有多种不同的认证方式，例如：用户名+密码、邮箱+密码、手机号+验证码等，而这些认证方式的入口始终只有一个，那就是 AuthenticationManager。在该接口的常用实现类 ProviderManager 内部会维护一个 List<AuthenticationProvider> 列表，存放多种认证方式，实际上这是委托者模式（Delegate）的应用。每种认证方式对应着一个 AuthenticationProvider，AuthenticationManager 根据认证方式的不同（根据传入的 Authentication 类型判断）委托对应的 AuthenticationProvider 进行用户认证。

```
public class ProviderManager implements AuthenticationManager, MessageSourceAware, InitializingBean {
    //...
    // 传入未认证的 Authentication 对象
    public Authentication authenticate(Authentication authentication) throws AuthenticationException {
        //(1) 获取传入的 Authentication 类型，即 UsernamePasswordAuthenticationToken.class
        Class<? extends Authentication> toTest = authentication.getClass();
        AuthenticationException lastException = null;
        AuthenticationException parentException = null;
        Authentication result = null;
        Authentication parentResult = null;
        boolean debug = logger.isDebugEnabled();
        //(2) 获取认证方式列表 List<AuthenticationProvider> 的迭代器
        Iterator var8 = this.getProviders().iterator();

        // 循环迭代
        while(var8.hasNext()) {
            AuthenticationProvider provider = (AuthenticationProvider)var8.next();
            //(3) 判断当前 AuthenticationProvider 是否适用 UsernamePasswordAuthenticationToken.class 类型的 Authentication
            if (provider.supports(toTest)) {
                if (debug) {
                    logger.debug("Authentication attempt using " + provider.getClass().getName());
                }

                // 成功找到适配当前认证方式的 AuthenticationProvider，此处为 DaoAuthenticationProvider
                try {
                    //(4) 调用 DaoAuthenticationProvider 的 authenticate() 方法进行认证；
                    // 如果认证成功，会返回一个标记已认证的 Authentication 对象
                    result = provider.authenticate(authentication);
                    if (result != null) {
                        //(5) 认证成功后，将传入的 Authentication 对象中的 details 信息拷贝到已认证的 Authentication 对象
                        this.copyDetails(authentication, result);
                        break;
                    }
                } catch (InternalAuthenticationServiceException | AccountStatusException var13) {
                    this.prepareException(var13, authentication);
                    throw var13;
                } catch (AuthenticationException var14) {
                    lastException = var14;
                }
            }
        }
    }
}
```

```
if (result == null && this.parent != null) {
    try {
        //(5) 认证失败，使用父类型 AuthenticationManager 进行验证
        result = parentResult = this.parent.authenticate(authentication);
    } catch (ProviderNotFoundException var11) {
    } catch (AuthenticationException var12) {
        parentException = var12;
        lastException = var12;
    }
}

if (result != null) {
    //(6) 认证成功之后，去除 result 的敏感信息，要求相关类实现 CredentialsContainer 接口
    if (this.eraseCredentialsAfterAuthentication && result instanceof CredentialsContainer) {
        // 去除过程就是调用 CredentialsContainer 接口的 eraseCredentials() 方法
        ((CredentialsContainer)result).eraseCredentials();
    }
    //(7) 发布认证成功的事件
    if (parentResult == null) {
        this.eventPublisher.publishAuthenticationSuccess(result);
    }
}

else {
    //(8) 认证失败之后，抛出失败的异常信息
    if (lastException == null) {
        lastException = new ProviderNotFoundException(this.messages.getMessage("ProviderManager.providerNotFound", new Object[] {this.parentName}, this.locale));
    }

    if (parentException == null) {
        this.prepareException((AuthenticationException)lastException, authentication);
    }
}
```

上述认证成功之后的（6）过程，调用 `CredentialsContainer` 接口定义的 `eraseCredentials()` 方法去除敏感信息。查看 `UsernamePasswordAuthenticationToken` 实现的 `eraseCredentials()` 方法，该方法实现在其父类中：

```
public abstract class AbstractAuthenticationToken implements Authentication, CredentialsContainer {
    // 父类实现了 CredentialsContainer 接口
    //...
    public void eraseCredentials() {
        // credentials (前端传入的密码) 会置为 null
        this.eraseSecret(this.getCredentials());
        // principal 在已认证的 Authentication 中是 UserDetails 实现类; 如果该实现类想要
        // 去除敏感信息, 需要实现 CredentialsContainer 接口的 eraseCredentials() 方法;
        // 由于我们自定义的 User 类没有实现该接口, 所以不进行任何操作。
        this.eraseSecret(this.getPrincipal());
        this.eraseSecret(this.details);
    }

    private void eraseSecret(Object secret) {
        if (secret instanceof CredentialsContainer) {
            ((CredentialsContainer)secret).eraseCredentials();
        }
    }
}
```

5.3.3 认证成功/失败处理

上述过程就是认证流程的最核心部分, 接下来重新回到

UsernamePasswordAuthenticationFilter 过滤器的 doFilter() 方法, 查看认证成功/失败的处理:

```
public abstract class AbstractAuthenticationProcessingFilter extends GenericFilterBean implements Ap
//...
// 过滤器 doFilter() 方法
public void doFilter(ServletRequest req, ServletResponse res, FilterChain chain) throws IOExcept
//...
try {
    // 此处的 authResult 对象就是上述 DaoAuthenticationProvider 类的 authenticate() 方法返回
    authResult = this.attemptAuthentication(request, response);
    //...
} catch (AuthenticationException var9) {
    // 调用认证失败的处理器
    this.unsuccessfulAuthentication(request, response, var9);
    return;
}

//...
// 调用认证成功的处理器
this.successfulAuthentication(request, response, chain, authResult);
```

查看 successfulAuthentication() 和 unsuccessfulAuthentication() 方法源码:


```

public abstract class AbstractAuthenticationProcessingFilter extends GenericFilterBean implements AuthenticationManager {
    //...
    // 认证成功后的处理
    protected void successfulAuthentication(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response,
        Authentication successfulAuthentication) {
        if (this.logger.isDebugEnabled()) {
            this.logger.debug("Authentication success. Updating SecurityContextHolder to contain: " + successfulAuthentication);
        }

        // (1) 将认证成功的用户信息对象 Authentication 封装进 SecurityContext 对象中, 并存入 SecurityContextHolder
        // SecurityContextHolder 是对 ThreadLocal 的一个封装, 后续会介绍
        SecurityContextHolder.getContext().setAuthentication(successfulAuthentication);

        // (2) rememberMe 的处理
        this.rememberMeServices.loginSuccess(request, response, successfulAuthentication);

        if (this.eventPublisher != null) {
            // (3) 发布认证成功的事件
            this.eventPublisher.publishEvent(new InteractiveAuthenticationSuccessEvent(successfulAuthentication, this));
        }

        // (4) 调用认证成功处理器
        this.successHandler.onAuthenticationSuccess(request, response, successfulAuthentication);
    }

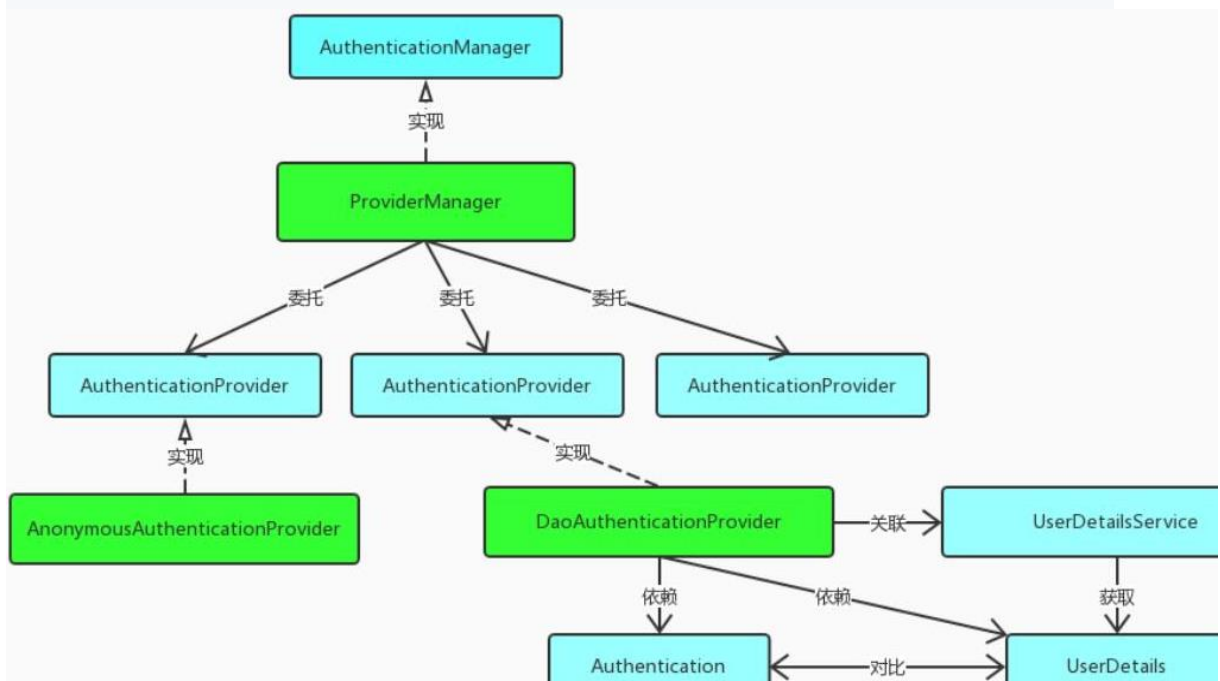
    // 认证失败后的处理
    protected void unsuccessfulAuthentication(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response, Authentication failed) {
        // (1) 清除该线程在 SecurityContextHolder 中对应的 SecurityContext 对象
        SecurityContextHolder.clearContext();

        if (this.logger.isDebugEnabled()) {
            this.logger.debug("Authentication request failed: " + failed.toString(), failed);
            this.logger.debug("Updated SecurityContextHolder to contain null Authentication");
            this.logger.debug("Delegating to authentication failure handler " + this.failureHandler);
        }

        // (2) rememberMe 的处理
        this.rememberMeServices.loginFail(request, response, failed);

        // (3) 调用认证失败处理器
        this.failureHandler.onAuthenticationFailure(request, response, failed);
    }
}

```



5.4 SpringSecurity 权限访问流程

上一个部分通过源码的方式介绍了认证流程，下面介绍权限访问流程，主要是对 **ExceptionTranslationFilter** 过滤器和 **FilterSecurityInterceptor** 过滤器进行介绍。

5.4.1 ExceptionTranslationFilter 过滤器

该过滤器是用于处理异常的，不需要我们配置，对于前端提交的请求会直接放行，捕获后续抛出的异常并进行处理（例如：权限访问限制）。具体源码如下：

```
public class ExceptionTranslationFilter extends GenericFilterBean {
    //...
    public void doFilter(ServletRequest req, ServletResponse res, FilterChain chain) throws IOException, ServletException {
        HttpServletRequest request = (HttpServletRequest)req;
        HttpServletResponse response = (HttpServletResponse)res;

        try {
            //(1) 对于前端提交的请求会直接放行，不进行拦截
            chain.doFilter(request, response);
            this.logger.debug("Chain processed normally");
        } catch (IOException var9) {
            throw var9;
        } catch (Exception var10) {
            //(2) 捕获后续出现的异常进行处理
            Throwable[] causeChain = this.throwableAnalyzer.determineCauseChain(var10);
            // 访问需要认证的资源，但当前请求未认证所抛出的异常
            RuntimeException ase = (AuthenticationException)this.throwableAnalyzer.getFirstThrowableOfType(AuthenticationException.class, causeChain);
            if (ase == null) {
                // 访问权限受限的资源所抛出的异常
                ase = (AccessDeniedException)this.throwableAnalyzer.getFirstThrowableOfType(AccessDeniedException.class, causeChain);
            }
            // ...
        }
    }
}
```

5.4.2 FilterSecurityInterceptor 过滤器

FilterSecurityInterceptor 是过滤器链的最后一个过滤器，该过滤器是过滤器链的最后一个过滤器，根据资源权限配置来判断当前请求是否有权限访问对应的资源。如果访问受限会抛出相关异常，最终所抛出的异常会由前一个过滤器 **ExceptionTranslationFilter** 进行捕获和处理。具体源码如下：

```
public class FilterSecurityInterceptor extends AbstractSecurityInterceptor implements Filter {
    //...
    // 过滤器的 doFilter() 方法
    public void doFilter(ServletRequest request, ServletResponse response, FilterChain chain) throws
        FilterInvocation fi = new FilterInvocation(request, response, chain);
        // 调用 invoke() 方法
        this.invoke(fi);
    }

    public void invoke(FilterInvocation fi) throws IOException, ServletException {
        if (fi.getRequest() != null && fi.getRequest().getAttribute("__spring_security_filterSecurityInter
            fi.getChain().doFilter(fi.getRequest(), fi.getResponse());
        } else {
            if (fi.getRequest() != null && this.observeOncePerRequest) {
                fi.getRequest().setAttribute("__spring_security_filterSecurityInterceptor_filterApplied",
            }

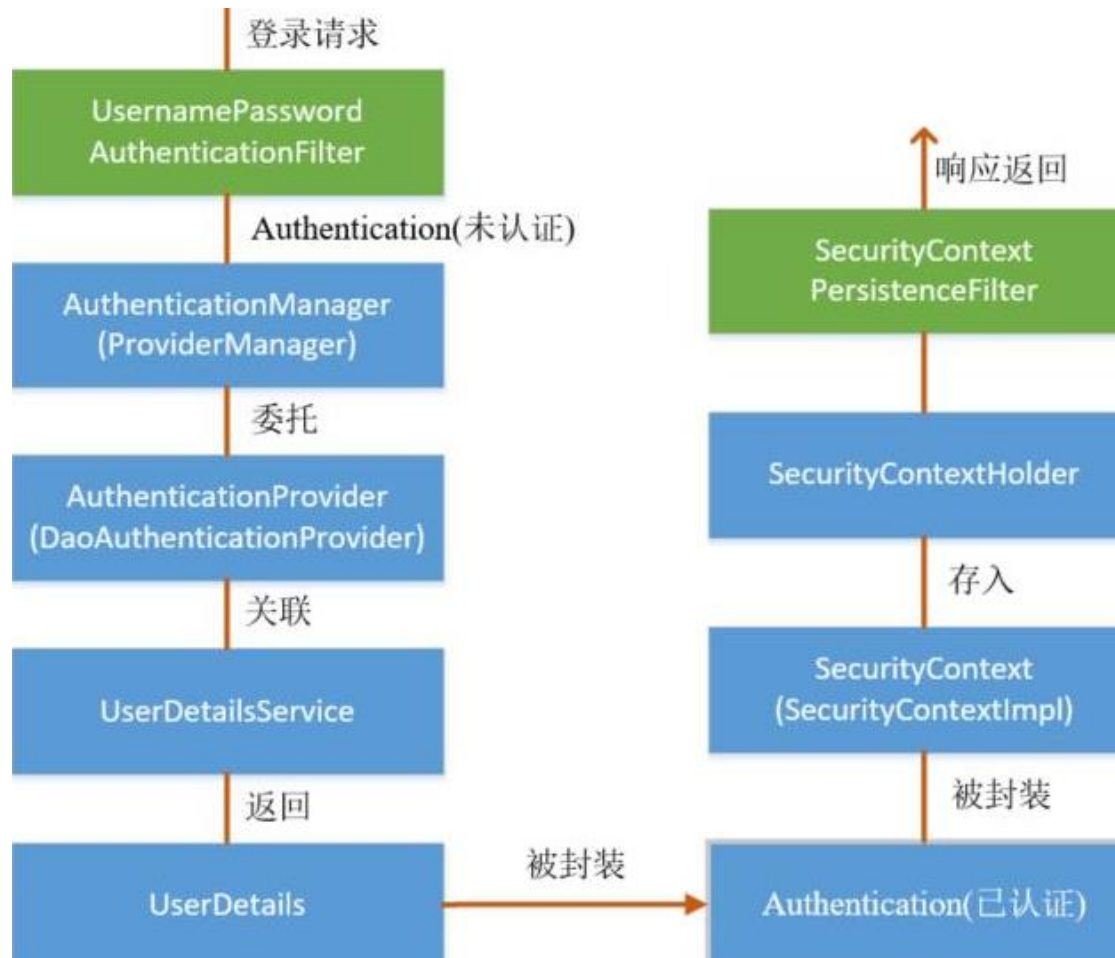
            //(1) 根据资源权限配置来判断当前请求是否有权限访问对应的资源。如果不能访问，则抛出相应的异常
            InterceptorStatusToken token = super.beforeInvocation(fi);

            try {
                //(2) 访问相关资源，通过 SpringMVC 的核心组件 DispatcherServlet 进行访问
                fi.getChain().doFilter(fi.getRequest(), fi.getResponse());
            } catch (Exception e) {
                // ...
            }
        }
    }
}
```

需要注意，Spring Security 的过滤器链是配置在 SpringMVC 的核心组件 DispatcherServlet 运行之前。也就是说，请求通过 Spring Security 的所有过滤器，不意味着能够正常访问资源，该请求还需要通过 SpringMVC 的拦截器链。

5.5 SpringSecurity 请求间共享认证信息

一般认证成功后的用户信息是通过 Session 在多个请求之间共享，那么 Spring Security 中是如何实现将已认证的用户信息对象 Authentication 与 Session 绑定的进行具体分析。



- 在前面讲解认证成功后的处理方法 `successfulAuthentication()` 时，有以下代码：

```

public abstract class AbstractAuthenticationProcessingFilter extends GenericFilterBean implements Application
//...
// 认证成功后的处理
protected void successfulAuthentication(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response, FilterChain
//...
// 将已认证的用户信息对象 Authentication 封装进 SecurityContext 对象中，并存入 SecurityContextHolder
SecurityContextHolder.getContext().setAuthentication(authResult);
//...
}
  
```

- 查看 `SecurityContext` 接口及其实现类 `SecurityContextImpl`，该类其实就是对 `Authentication` 的封装：
- 查看 `SecurityContextHolder` 类，该类其实是对 `ThreadLocal` 的封装，存储 `SecurityContext` 对象：

```
public class SecurityContextHolder {
    //...
    private static SecurityContextHolderStrategy strategy;
    private static int initializeCount = 0;

    public SecurityContextHolder() {
    }

    static void initialize() {
        if (!StringUtils.hasText(strategyName)) {
            // 默认使用 MODE_THREADLOCAL 模式
            strategyName = "MODE_THREADLOCAL";
        }

        if (strategyName.equals("MODE_THREADLOCAL")) {
            // 默认使用 ThreadLocalSecurityContextHolderStrategy 创建 strategy，其内部使用 ThreadLocal 对 SecurityContext 进行存储
            strategy = new ThreadLocalSecurityContextHolderStrategy();
        } else if (strategyName.equals("MODE_INHERITABLETHREADLOCAL")) {
            strategy = new InheritableThreadLocalSecurityContextHolderStrategy();
        }

        public static SecurityContext getContext() {
            // 需要注意，如果当前线程对应的 ThreadLocal<SecurityContext> 没有任何对象存储，
            // strategy.getContext() 会创建并返回一个空的 SecurityContext 对象，
            // 并且该空的 SecurityContext 对象会存入 ThreadLocal<SecurityContext>
            return strategy.getContext();
        }

        public static void setContext(SecurityContext context) {
            // 设置当前线程对应的 ThreadLocal<SecurityContext> 的存储
            strategy.setContext(context);
        }

        public static void clearContext() {
            // 清空当前线程对应的 ThreadLocal<SecurityContext> 的存储
            strategy.clearContext();
        }
    }
}
```

```
final class ThreadLocalSecurityContextHolderStrategy implements SecurityContextHolderStrategy {
    // 使用 ThreadLocal 对 SecurityContext 进行存储
    private static final ThreadLocal<SecurityContext> contextHolder = new ThreadLocal();

    ThreadLocalSecurityContextHolderStrategy() {
    }

    public SecurityContext getContext() {
        // 需要注意，如果当前线程对应的 ThreadLocal<SecurityContext> 没有任何对象存储，
        // getContext() 会创建并返回一个空的 SecurityContext 对象，
        // 并且该空的 SecurityContext 对象会存入 ThreadLocal<SecurityContext>
        SecurityContext ctx = (SecurityContext)contextHolder.get();
        if (ctx == null) {
            ctx = this.createEmptyContext();
            contextHolder.set(ctx);
        }
        return ctx;
    }
}
```

```
public void setContext(SecurityContext context) {  
    // 设置当前线程对应的 ThreadLocal<SecurityContext> 的存储  
    Assert.notNull(context, "Only non-null SecurityContext instances are permitted");  
    contextHolder.set(context);  
}  
  
public void clearContext() {  
    // 清空当前线程对应的 ThreadLocal<SecurityContext> 的存储  
    contextHolder.remove();  
}  
  
public SecurityContext createEmptyContext() {  
    // 创建一个空的 SecurityContext 对象  
    return new SecurityContextImpl();  
}
```

5.5.1 SecurityContextPersistenceFilter 过滤器

前面提到过，在 `UsernamePasswordAuthenticationFilter` 过滤器认证成功之后，会在认证成功的处理方法中将已认证的用户信息对象 `Authentication` 封装进 `SecurityContext`，并存入 `SecurityContextHolder`。

之后，响应会通过 `SecurityContextPersistenceFilter` 过滤器，该过滤器的位置在所有过滤器的最前面，请求到来先进它，响应返回最后一个通过它，所以在该过滤器中处理已认证的用户信息对象 `Authentication` 与 `Session` 绑定。

认证成功的响应通过 `SecurityContextPersistenceFilter` 过滤器时，会从 `SecurityContextHolder` 中取出封装了已认证用户信息对象 `Authentication` 的 `SecurityContext`，放进 `Session` 中。当请求再次到来时，请求首先经过该过滤器，该过滤器会判断当前请求的 `Session` 是否存有 `SecurityContext` 对象，如果有则将该对象取出再次放入 `SecurityContextHolder` 中，之后该请求所在的线程获得认证用户信息，后续的资源访问不需要进行身份认证；当响应再次返回时，该过滤器同样从 `SecurityContextHolder` 取出 `SecurityContext` 对象，放入 `Session` 中。具体源码如下：

```
public class SecurityContextPersistenceFilter extends GenericFilterBean {  
    //...  
    // 过滤器的 doFilter() 方法  
    public void doFilter(ServletRequest req, ServletResponse res, FilterChain chain) throws IOException, ServletException {  
        HttpServletRequest request = (HttpServletRequest)req;  
        HttpServletResponse response = (HttpServletResponse)res;  
        if (request.getAttribute("javax.security.auth.login") != null) {
```

```
HttpRequestResponseHolder holder = new HttpRequestResponseHolder(request, response);  
//(1) 请求到来时, 检查当前 Session 中是否存有 SecurityContext 对象,  
// 如果有, 从 Session 中取出该对象; 如果没有, 创建一个空的 SecurityContext 对象  
SecurityContext contextBeforeChainExecution = this.repo.loadContext(holder);  
boolean var13 = false;  
  
try {  
    var13 = true;  
    //(2) 将上述获得 SecurityContext 对象放入 SecurityContextHolder 中  
    SecurityContextHolder.setContext(contextBeforeChainExecution);  
    //(3) 进入下一个过滤器  
    chain.doFilter(holder.getRequest(), holder.getResponse());  
    var13 = false;  
} finally {  
    //(4) 响应返回时, 从 SecurityContextHolder 中取出 SecurityContext  
    SecurityContext contextAfterChainExecution = SecurityContextHolder.getContext();  
    //(5) 移除 SecurityContextHolder 中的 SecurityContext 对象  
    SecurityContextHolder.clearContext();  
    //(6) 将取出的 SecurityContext 对象放进 Session  
    this.repo.saveContext(contextAfterChainExecution, holder.getRequest(), holder.getResponse());  
    request.removeAttribute("__spring_security_scpf_applied");  
    if (debug) {  
        this.logger.debug("SecurityContextHolder now cleared, as request processing completed");  
    }  
}
```