1、SpringBoot的自动配置原理

一、简介

不知道大家第一次搭SpringBoot环境的时候，有没有觉得非常简单。无须各种的配置文件，无须各种繁杂的pom坐标，一个main方法，就能run起来了。与其他框架整合也贼方便，使用`EnableXXXXX`注解就可以搞起来了！

所以今天来讲讲SpringBoot是如何实现自动配置的~

二、原理

自动配置流程图

https://www.processon.com/view/link/5fc0abf67d9c082f447ce49b

源码的话就先从启动类开始入手：

.@SpringBootApplication: Spring Boot应用标注在某个类上说明这个类是SpringBoot的主配置类，SpringBoot需要运行这个类的main方法来启动SpringBoot应用；

- **SpringBootApplication**

```
@Target(ElementType.TYPE)
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
@Documented
@Inherited
@SpringBootConfiguration
@EnableAutoConfiguration
@ComponentScan(excludeFilters = {
      @Filter(type = FilterType.CUSTOM, classes = TypeExcludeFilter.class),
      @Filter(type = FilterType.CUSTOM, classes = AutoConfigurationExcludeFilter.class) })
public @interface SpringBootApplication {
```

注解说明：

- `@Target(ElementType.TYPE)`
  - 设置当前注解可以标记在哪
- `@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)`
  - 当注解标注的类编译以什么方式保留
    - `RetentionPolicy.RUNTIME`
      - 会被jvm加载
- `@Documented`

- java doc 会生成注解信息

- `@Inherited`
  - 是否会被继承

- `@SpringBootConfiguration`:**Spring Boot的配置类；**
  - **标注在某个类上，表示这是一个Spring Boot的配置类；**
- `@Configuration`:**配置类上来标注这个注解；**
  - **配置类 ----- 配置文件；配置类也是容器中的一个组件；@Component**
- `@EnableAutoConfiguration`：**开启自动配置功能；**
  - **以前我们需要配置的东西，Spring Boot帮我们自动配置；@EnableAutoConfiguration告诉SpringBoot开启自动配置，会帮我们自动去加载 自动配置类**
- `@ComponentScan` ： 扫描包
  - 相当于在spring.xml 配置中<context:comonent-scan> 但是并没有指定basepackage，如果没有指定spring底层会自动扫描当前配置类所有在的包
- `TypeExcludeFilter`
  - springboot对外提供的扩展类， 可以供我们去按照我们的方式进行排除
- `AutoConfigurationExcludeFilter`
  - 排除所有配置类并且是自动配置类中里面的其中一个

@EnableAutoConfiguration

这个注解里面，最主要的就是`@EnableAutoConfiguration`，这么直白的名字，一看就知道它要开启自动配置，SpringBoot要开始骚了，于是默默进去`@EnableAutoConfiguration`的源码。

```
@Target(ElementType.TYPE)
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
@Documented
@Inherited
@AutoConfigurationPackage
@Import(EnableAutoConfigurationImportSelector.class)
public @interface EnableAutoConfiguration {
  // 略
}
```

`@AutoConfigurationPackage`

将当前配置类所在包保存在BasePackages的Bean中。供Spring内部使用

@AutoConfigurationPackage

```
@Import(AutoConfigurationPackages.Registrar.class) // 保存扫描路径， 提供给spring-data-jpa 需要扫描 @Entity
public @interface AutoConfigurationPackage {
```

- 就是注册了一个保存当前配置类所在包的一个Bean

@Import(EnableAutoConfigurationImportSelector.class) 关键点!

可以看到，在`@EnableAutoConfiguration`注解内使用到了`@import`注解来完成导入配置的功能，而`EnableAutoConfigurationImportSelector`实现了`DeferredImportSelector`Spring内部在解析@Import注解时会调

用getAutoConfigurationEntry方法，这块属于Spring的源码，有点复杂，我们先不管它是怎么调用的。 下面是2.3.5.RELEASE实现源码：

getAutoConfigurationEntry方法进行扫描具有META-INF/spring.factories文件的jar包。

```
protected AutoConfigurationEntry getAutoConfigurationEntry(AnnotationMetadata annotationMetadata) {
 if (!isEnabled(annotationMetadata)) {
 return EMPTY_ENTRY;
 }
 AnnotationAttributes attributes = getAttributes(annotationMetadata);
 // 从META-INF/spring.factories中获得候选的自动配置类
 List<String> configurations = getCandidateConfigurations(annotationMetadata, attributes);
 // 排重
 configurations = removeDuplicates(configurations);
  //根据EnableAutoConfiguration注解中属性，获取不需要自动装配的类名单
  Set<String> exclusions = getExclusions(annotationMetadata, attributes);
  // 根据:@EnableAutoConfiguration.exclude
  // @EnableAutoConfiguration.excludeName
  // spring.autoconfigure.exclude 进行排除
  checkExcludedClasses(configurations, exclusions);
  // exclusions 也排除
  configurations.removeAll(exclusions);
  // 通过读取spring.factories 中的OnBeanCondition\OnClassCondition\OnWebApplicationCondition进行过滤
  configurations = getConfigurationClassFilter().filter(configurations);
  // 这个方法是调用实现了AutoConfigurationImportListener  的bean..  分别把候选的配置名单，和排除的配置名单传
进去做扩展
  fireAutoConfigurationImportEvents(configurations, exclusions);
  return new AutoConfigurationEntry(configurations, exclusions);
}
```

任何一个springboot应用，都会引入spring-boot-autoconfigure，而spring.factories文件就在该包下面。spring.factories文件是Key=Value形式，多个Value时使用,隔开，该文件中定义了关于初始化，监听器等信息，而真正使自动配置生效的key是org.springframework.boot.autoconfigure.EnableAutoConfiguration，如下所示：
等同于

@Import({

```
# Auto Configure
org.springframework.boot.autoconfigure.EnableAutoConfiguration=\
org.springframework.boot.autoconfigure.admin.SpringApplicationAdminJmxAutoConfiguration,\
...省略
org.springframework.boot.autoconfigure.websocket.WebSocketMessagingAutoConfiguration,\
org.springframework.boot.autoconfigure.webservices.WebServicesAutoConfiguration
```

})

每一个这样的 xxxAutoConfiguration类都是容器中的一个组件，都加入到容器中；用他们来做自动配置；
所有自动配置类表

- 每一个自动配置类进行自动配置功能；

后续： @EnableAutoConfiguration注解通过@SpringBootApplication被间接的标记在了Spring Boot的启动类上。在SpringApplication.run(...)的内部就会执行selectImports()方法，找到所有JavaConfig自动配置类的全限定名对应的class，然后将所有自动配置类加载到Spring容器中

- **以HttpEncodingAutoConfiguration（Http编码自动配置）为例解释自动配置原理；**

```
@Configuration(proxyBeanMethods = false)
@EnableConfigurationProperties(ServerProperties.class)
@ConditionalOnWebApplication(type = ConditionalOnWebApplication.Type.SERVLET)
@ConditionalOnClass(CharacterEncodingFilter.class)
@ConditionalOnProperty(prefix = "server.servlet.encoding", value = "enabled", matchIfMissing = true)
public class HttpEncodingAutoConfiguration {

 private final Encoding properties;

 public HttpEncodingAutoConfiguration(ServerProperties properties) {
 this.properties = properties.getServlet().getEncoding();
 }

 @Bean
 @ConditionalOnMissingBean
 public CharacterEncodingFilter characterEncodingFilter() {
 CharacterEncodingFilter filter = new OrderedCharacterEncodingFilter();
 filter.setEncoding(this.properties.getCharset().name());
 filter.setForceRequestEncoding(this.properties.shouldForce(Encoding.Type.REQUEST));
 filter.setForceResponseEncoding(this.properties.shouldForce(Encoding.Type.RESPONSE));
 return filter;
 }
```

@Configuration(proxyBeanMethods = false)

- 标记了@Configuration Spring底层会给配置创建cglib动态代理。 作用：就是防止每次调用本类的Bean方法而重新创建对象，Bean是默认单例的

@EnableConfigurationProperties(ServerProperties.class)

- 启用可以在配置类设置的属性 对应的类

- **@xxxConditional**根据当前不同的条件判断，决定这个配置类是否生效?

@Conditional派生注解（Spring注解版原生的@Conditional作用）

作用：必须是@Conditional指定的条件成立，才给容器中添加组件，配置配里面的所有内容才生效；

@Conditional扩展注解作用	（判断是否满足当前指定条件）
@ConditionalOnJava	系统的java版本是否符合要求
@ConditionalOnBean	容器中存在指定Bean；
@ConditionalOnMissingBean	容器中不存在指定Bean；
@ConditionalOnExpression	满足SpEL表达式指定
@ConditionalOnClass	系统中有指定的类
@ConditionalOnMissingClass	系统中没有指定的类
@ConditionalOnSingleCandidate	容器中只有一个指定的Bean，或者这个Bean是首选Bean
@ConditionalOnProperty	系统中指定的属性是否有指定的值
@ConditionalOnResource	类路径下是否存在指定资源文件

@ConditionalOnWebApplication	当前是web环境
@ConditionalOnNotWebApplication	当前不是web环境
@ConditionalOnJndi	JNDI存在指定项

我们怎么知道哪些自动配置类生效；

我们可以通过设置配置文件中：启用 debug=true属性；来让控制台打印自动配置报告，这样我们就可以很方便的知道哪些自动配置类生效；

```
=========================
CONDITIONS EVALUATION REPORT
=========================


Positive matches:---**表示自动配置类启用的**
-----------------
...省略...

Negative matches:---**没有匹配成功的自动配置类**
-----------------
...省略...

```

下面我么就以**HttpEncodingAutoConfiguration（Http编码自动配置）**为例说明自动配置原理；

该注解如下：

```
@Configuration(proxyBeanMethods = false)
@EnableConfigurationProperties(ServerProperties.class)
@ConditionalOnWebApplication(type = ConditionalOnWebApplication.Type.SERVLET)
@ConditionalOnClass(CharacterEncodingFilter.class)
@ConditionalOnProperty(prefix = "server.servlet.encoding", value = "enabled", matchIfMissing = true)
public class HttpEncodingAutoConfiguration {
```

- @Configuration：表示这是一个配置类，以前编写的配置文件一样，也可以给容器中添加组件。
- @ConditionalOnWebApplication：Spring底层@Conditional注解（Spring注解版），根据不同的条件，如果满足指定的条件，整个配置类里面的配置就会生效； 判断当前应用是否是web应用，如果是，当前配置类生效。
- @ConditionalOnClass：判断当前项目有没有这个类CharacterEncodingFilter；SpringMVC中进行乱码解决的过滤器。
- @ConditionalOnProperty：判断配置文件中是否存在某个配置 spring.http.encoding.enabled；如果不存在，判断也是成立的

即使我们配置文件中不配置pring.http.encoding.enabled=true，也是默认生效的。

- **@EnableConfigurationProperties({ServerProperties.class})：将配置文件中对应的值和 ServerProperties绑定起来；并把 ServerProperties加入到 IOC 容器中。并注册**ConfigurationPropertiesBindingPostProcessor用于将@ConfigurationProperties的类和配置进行绑定

ServerProperties

```
@ConfigurationProperties(prefix = "server", ignoreUnknownFields = true)
public class ServerProperties {

    /**
     * Server HTTP port.
     */
    private Integer port;

    /**
     * Network address to which the server should bind.
     */
    private InetAddress address;
```

ServerProperties通过 @ConfigurationProperties 注解将配置文件与自身属性绑定。

对于@ConfigurationProperties注解小伙伴们应该知道吧，我们如何获取全局配置文件的属性中用到，它的作用就是把全局配置文件中的值绑定到实体类JavaBean上面（将配置文件中的值与ServerProperites绑定起来），而@EnableConfigurationProperties主要是把以绑定值JavaBean加入到spring容器中。

到这里，小伙伴们应该明白，

我们在application.properties 声明spring.application.name 是通过@ConfigurationProperties注解，绑定到对应的XxxxProperties配置实体类上，然后再通过@EnableConfigurationProperties注解导入到Spring容器中.

所以只有知道了自动配置的原理及源码 才能灵活的配置SpringBoot

2、自定义starter

一、简介

SpringBoot 最强大的功能就是把我们常用的场景抽取成了一个个starter（场景启动器），我们通过引入springboot 为我提供的这些场景启动器，我们再进行少量的配置就能使用相应的功能。即使是这样，springboot也不能囊括我们所有的使用场景，往往我们需要自定义starter，来简化我们对springboot的使用。

二、如何自定义starter

1.实例

如何编写自动配置？

我们参照@WebMvcAutoConfiguration为例，我们看看们需要准备哪些东西，下面是WebMvcAutoConfiguration的部分代码：

```
@Configuration
@ConditionalOnWebApplication
@ConditionalOnClass({Servlet.class, DispatcherServlet.class, WebMvcConfigurerAdapter.class})
@ConditionalOnMissingBean({WebMvcConfigurationSupport.class})
@AutoConfigureOrder(-2147483638)
@AutoConfigureAfter({DispatcherServletAutoConfiguration.class, ValidationAutoConfiguration.class})
public class WebMvcAutoConfiguration {

 @Import({WebMvcAutoConfiguration.EnableWebMvcConfiguration.class})
 @EnableConfigurationProperties({WebMvcProperties.class, ResourceProperties.class})
 public static class WebMvcAutoConfigurationAdapter extends WebMvcConfigurerAdapter {

 @Bean
 @ConditionalOnBean({View.class})
 @ConditionalOnMissingBean
 public BeanNameViewResolver beanNameViewResolver() {
```

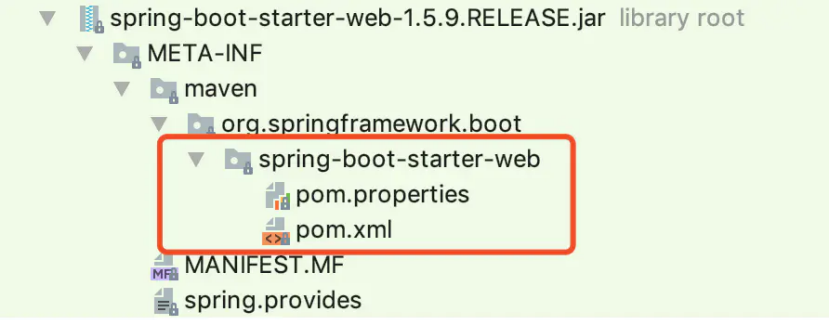
```
 BeanNameViewResolver resolver = new BeanNameViewResolver();
 resolver.setOrder(2147483637);
 return resolver;
 }
 }
}
```

我们可以抽取到我们自定义starter时同样需要的一些配置。

```
@Configuration //指定这个类是一个配置类
@ConditionalOnXXX //指定条件成立的情况下自动配置类生效
@AutoConfigureOrder //指定自动配置类的顺序
@Bean //向容器中添加组件
@ConfigurationProperties //结合相关xxxProperties来绑定相关的配置
@EnableConfigurationProperties //让xxxProperties生效加入到容器中

自动配置类要能加载需要将自动配置类，配置在META-INF/spring.factories中
org.springframework.boot.autoconfigure.EnableAutoConfiguration=\
 org.springframework.boot.autoconfigure.admin.SpringApplicationAdminJmxAutoConfiguration,\
 org.springframework.boot.autoconfigure.aop.AopAutoConfiguration,\
```

模式

我们参照 spring-boot-starter 我们发现其中没有代码：



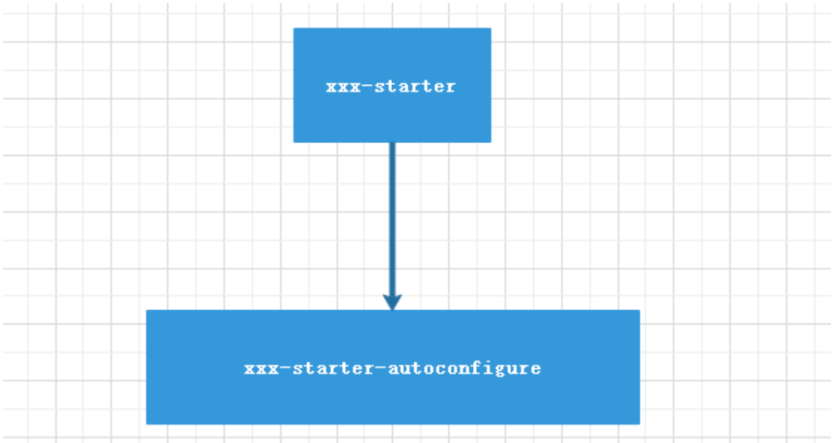
我们在看它的pom中的依赖中有个 springboot-starter

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

我们再看看 spring-boot-starter 有个 spring-boot-autoconfigure

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

关于web的一些自动配置都写在了这里， 所以我们有总结：



- 启动器（starter）是一个空的jar文件，仅仅提供辅助性依赖管理，这些依赖可能用于自动装配或其他类库。
- 需要专门写一个类似spring-boot-autoconfigure的配置模块
- 用的时候只需要引入启动器starter，就可以使用自动配置了

命名规范

官方命名空间

- 前缀：spring-boot-starter-
- 模式：spring-boot-starter-模块名
- 举例：spring-boot-starter-web、spring-boot-starter-jdbc

自定义命名空间

- 后缀：-spring-boot-starter
- 模式：模块-spring-boot-starter
- 举例：mybatis-spring-boot-starter

三、自定义starter实例

我们需要先创建一个父maven项目:springboot_custome_starter

两个Module: tulingxueyuan-spring-boot-starter 和 tulingxueyuan-spring-boot-starter-autoconfigurer

springboot_custome_starter

pom.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instanc
e"
 xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 https://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
 <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
 <modules>
 <module>tulingxueyuan-spring-boot-starter</module>
 <module>tulingxueyuan-spring-boot-autoconfigure</module>
 </modules>
 <parent>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-parent</artifactId>
  <version>2.3.6.RELEASE</version>
  <relativePath/> <!-- lookup parent from repository -->
  </parent>
  <packaging>pom</packaging>
  <groupId>com.tulingxueyuan.springboot</groupId>
  <artifactId>springboot_custome_starter</artifactId>
  <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
  <name>springboot_custome_starter</name>
```

```
<description>SpringBoot自定义starter</description>

<properties>
<java.version>1.8</java.version>
</properties>

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

</project>
```

1. tulingxueyuan-spring-boot-starter

1.pom.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
 xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
 <parent>
 <artifactId>springboot_custome_starter</artifactId>
 <groupId>com.tulingxueyuan.springboot</groupId>
 <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
 </parent>
 <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
 <description>
 启动器（starter）是一个空的jar文件，
 仅仅提供辅助性依赖管理，
 这些依赖需要自动装配或其他类库。
 </description>

 <artifactId>tulingxueyuan-spring-boot-starter</artifactId>

 <dependencies>
 <!--引入autoconfigure-->
 <dependency>
 <groupId>com.tulingxueyuan.springboot</groupId>
 <artifactId>tulingxueyuan-spring-boot-autoconfigure</artifactId>
 <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
 </dependency>

 <!--如果当前starter 还需要其他的类库就在这里引用-->
 </dependencies>

</project>
```

> 如果使用spring Initializr创建的需要删除 启动类、resources下的文件，test文件。

2. tulingxueyuan-spring-boot-starter-autoconfigurer

1. pom.xml

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
 xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
 <parent>
 <artifactId>springboot_custome_starter</artifactId>
 <groupId>com.tulingxueyuan.springboot</groupId>
 <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
 </parent>
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>

  <artifactId>tulingxueyuan-spring-boot-autoconfigure</artifactId>
  <dependencies>
  <dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
  </dependency>
  <!---导入配置文件处理器，配置文件进行绑定就会有提示-->
  <dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-configuration-processor</artifactId>
  <optional>true</optional>
  </dependency>
  </dependencies>


</project>

```

2. HelloProperties

```java
package com.starter.tulingxueyuan;

import org.springframework.boot.context.properties.ConfigurationProperties;

/***
 * @Author 徐庶 QQ:1092002729
 * @Slogan 致敬大师，致敬未来的你
 */
@ConfigurationProperties("tuling.hello")
public class HelloProperties {
 private String name;

 public String getName() {
 return name;
 }

 public void setName(String name) {
 this.name = name;
 }
}

```

3. IndexController

```
package com.starter.tulingxueyuan;

import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;

/***
 * @Author 徐庶 QQ:1092002729
 * @Slogan 致敬大师，致敬未来的你
 */
@RestController
public class IndexController {

 HelloProperties helloProperties;

 public IndexController(HelloProperties helloProperties) {
 this.helloProperties=helloProperties;
 }

 @RequestMapping("/")
 public String index(){
 return helloProperties.getName()+"欢迎您";
 }

}

```

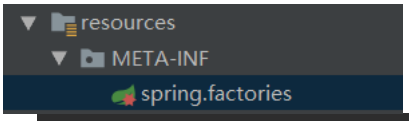
4. HelloAutoConfitguration

```
package com.starter.tulingxueyuan;

import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.boot.autoconfigure.condition.ConditionalOnProperty;
import org.springframework.boot.context.properties.EnableConfigurationProperties;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;

/***
 * @Author 徐庶 QQ:1092002729
 * @Slogan 致敬大师，致敬未来的你
 *
 * 给web应用自动添加一个首页
 */
@Configuration
@ConditionalOnProperty(value = "tuling.hello.name")
@EnableConfigurationProperties(HelloProperties.class)
public class HelloAutoConfitguration {

 @Autowired
 HelloProperties helloProperties;

 @Bean
```

```
24   public IndexController indexController(){
25   return new IndexController(helloProperties);
26   }
27  }
28
```

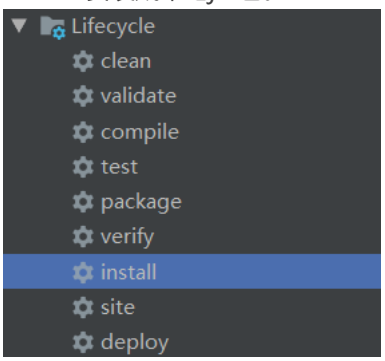
5. spring.factories

在 resources 下创建文件夹 META-INF 并在 META-INF 下创建文件 spring.factories ， 内容如下：




```
1
2 org.springframework.boot.autoconfigure.EnableAutoConfiguration=\
3   com.starter.tulingxueyuan.HelloAutoConfitguration
```

到这儿，我们的配置自定义的starter就写完了 ， 我们hello-spring-boot-starter-autoconfigurer、hello-spring-boot-starter 安装成本地jar包。



三、测试自定义starter

我们创建个Module: 12_springboot_starter，来测试系我们写的stater。

1. pom.xml

```
1 <dependency>
2   <groupId>com.tulingxueyuan.springboot</groupId>
3   <artifactId>tulingxueyuan-spring-boot-starter</artifactId>
4   <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
5 </dependency>
6
7
```

2.浏览

http://localhost:8080/

Whitelabel Error Page

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

Tue Dec 22 20:02:17 CST 2020
There was an unexpected error (type=Not Found, status=404).

由于在自动配置上设置了

```
1 @ConditionalOnProperty(value = "tuling.hello.name")
```

但我们还没有配置。so.....

3. application.properties

```
1 tuling.hello.name="图灵学院"
```

再次访问：http://localhost:8080/

"图灵学院"欢迎您

文档：01.SpringBoot自动配置原理.note
链接：http://note.youdao.com/noteshare?id=8805e97f26dc9661bc2ecdbf5ca22393&sub=F7D4B1C5F90D4BBE913B19CC1728FC15

请介绍自动配置的原理