

《面向服务的软件系统》实验指导书

实验题目：利用 **dubbo+zkookeeper** 搭建分布式服务架构

dubbo+zkookeeper 运行起来总体需要如下环境（更改安装目录了的请根据实际情况自行修正）：

- 安装 **IntelliJ IDEA**，并注册学生账户以获得免费使用权。
- 安装 **jdk1.8**
- 安装 **zkookeeper**
- 安装 **tomcat7.0** 以上
- 安装 **maven**（已有 **IntelliJ IDEA** 时只需要简单配置即可）
- 安装 **git**（非必须）
- 下载 **dubbo-master** 并使用 **maven** 进行本地仓库安装

一 JDK

1. 下载并安装 **jdk1.8** 至 **D:\Java\jdk1.8.0_102**
2. 设置环境变量

在 windows 环境变量设置中设置 **java** 环境变量，先新增 **JAVA_HOME**、**CLASSPATH** 两个变量：

JAVA_HOME=D:\Java\jdk1.8.0_102

CLASSPATH=.;%JAVA_HOME%\lib\dt.jar;%JAVA_HOME%\lib\tools.jar

在原 **Path** 环境变量后面追加 **;%JAVA_HOME%\bin;%JAVA_HOME%\jre\bin**。

之后在 **cmd** 里输入 **java -version** 能正确输出 **java** 版本则说明 **java** 环境安装成功。

二 ZooKeeper 单机版

1. 下载 **zkookeeper** 并解压至 **D:\zkookeeper-3.4.13**
2. 将 **D:\zkookeeper-3.4.13\conf** 中的 **zoo_sample.cfg** 复制并重命名为 **zoo.cfg**，将文件中 **dataDir** 所在行删掉用如下两行替换：
dataDir=D:\zkookeeper-3.4.13\data
dataLogDir=D:\zkookeeper-3.4.13\logs
3. 在 **D:\zkookeeper-3.4.13** 目录中创建 **data**、**logs** 两个目录作为 **zkookeeper** 的数据文件夹和日志文件夹。
4. 启动 **zkookeeper**

有两种启动方式

- a) 直接双击运行 `D:\zookeeper-3.4.13\bin\zkServer.cmd`，这样会打开一个命令行窗口运行 `zookeeper`，关闭窗口即关闭 `zookeeper`；
- b) 把 `zookeeper` 安装为 windows 服务，以服务方式启动，让 `zookeeper` 在后台运行。

```
管理员: Windows PowerShell
Windows PowerShell
版权所有 (C) Microsoft Corporation。保留所有权利。

PS C:\Windows\system32> net start zkserver
Zookeeper (zkServer) 服务正在启动。
Zookeeper (zkServer) 服务已经启动成功。

PS C:\Windows\system32> net stop zkserver
Zookeeper (zkServer) 服务正在停止。
系统出错。

发生系统错误 1067。
进程意外终止。

Zookeeper (zkServer) 服务已成功停止。

PS C:\Windows\system32> _
```

三 Tomcat

1. 下载 [tomcat7.0.91](#) 并解压至 `D:\apache-tomcat-7.0.91`
2. 启动 tomcat
 - a) 直接双击运行 `D:\apache-tomcat-7.0.91\bin\startup.bat`，这样会打开一个命令行窗口运行 `tomcat`，关闭窗口即关闭 `tomcat`
 - b) 管理员身份运行 `D:\apache-tomcat-7.0.91\bin\service.bat` 把 `tomcat` 安装为 windows 服务，以后可以通过 `net start/stop tomcat7` 来启动/停止 `tomcat`(数字表示大版本号)

```
管理员: Windows PowerShell
Windows PowerShell
版权所有 (C) Microsoft Corporation。保留所有权利。

PS C:\Windows\system32> net start tomcat7
Apache Tomcat 7.0 Tomcat7 服务正在启动。
Apache Tomcat 7.0 Tomcat7 服务已经启动成功。

PS C:\Windows\system32> net stop tomcat7
Apache Tomcat 7.0 Tomcat7 服务正在停止。
Apache Tomcat 7.0 Tomcat7 服务已成功停止。
```

四 maven

1. 下载 [maven3.5.4](#) 并解压至 `D:\apache-maven-3.5.4`，或者用 IDEA 自带的也行，其目录为 `%IntelliJ IDEA%\plugins\maven\lib\maven3`;
2. 将 `D:\apache-maven-3.5.4\bin` 目录加入环境变量的 Path 值中
3. maven 默认将下载的 jar 包默认放入 C 盘，若不想让其占用大量 C 盘空间，可以通过指定本地仓库位置来实现，具体为在 `D:\apache-maven-3.5.4\conf\settings.xml` 文件的 `settings` 节点下添加 `<LocalRepository>` 节点。

五 git

下载安装 git，或者用已有的

六 dubbox

1. 下载 dubbo-master 项目至 `D:\`

```
git clone https://github.com/dangdangdotcom/dubbo.git
```

或者直接从 git 下载 dubbo-master 的压缩包。
2. 使用 maven 编译 dubbo-master 项目：

```
mvn install -Dmaven.test.skip=true
```

编译时可能因网络问题导致 jar 包下载失败，可以先将如下内容加入 maven 配置文件 `D:\apache-maven-3.5.4\conf\settings.xml` 的 `mirrors` 节点下，更换成阿里云镜像，再重新 install:

```
<mirror>
  <id>alimaven</id>
  <name>aliyunmaven</name>

  <url>http://maven.aliyun.com/nexus/content/groups/public/</url>
  <mirrorOf>central</mirrorOf>
</mirror>
```

3. 启动 zookeeper，部署 dubbox 到 tomcat
编辑 `D:\apache-tomcat-7.0.91\conf\server.xml`，在 `<Host>` 节点下添加节点：

```
<Context docBase="D:/dubbo-master/dubbo-admin/target/dubbo-
admin-2.8.4" path="" reloadable="false"/>
```


重命名 `D:\apache-tomcat-7.0.91\webapps\ROOT` 目录，以防 tomcat 不处理上述的 Context 节点。另外注意不要写成了 `path="/"`

先启动 **zookeeper** 之后再启动 **tomcat**，之后可以直接 **localhost:8080** 访问 **dubbo** 内置管理界面，用户名密码默认均为 **root**，可以在如下文件中自行配置：
D:\dubbo-admin\target\dubbo-admin-2.8.4\WEB-INF\dubbo.properties
若要使用其他位置的 **zookeeper**，也可以在上述文件中进行修改。

4. 注意 **dubbo** 内置管理界面里的链接跳转都是不带项目名直接访问的，所以会有上述步骤 3，即重新指定默认根项目，若需要访问其他项目，可自行查阅解决方案，如 **tomcat** 通过不同域名访问不同项目等。

七 演示

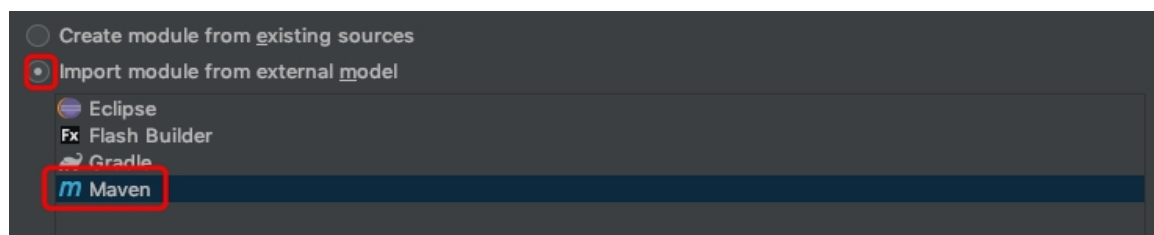
1. 获取示例代码包。
2. 恢复目录结构

示例代码分为 **api**、**consumer**、**provider** 三部分，可以用引入 **maven** 项目的方式分别重建项目，或者为了查看方便将其放在了一个 **project** 下，并将三部分作为 **module** 存在，这种方式下请先用 **IDEA** 创建一个空项目：**File -> new -> project -> empty project**，之后依次将三个文件夹加入项目结构里（右上角图标打开 ），

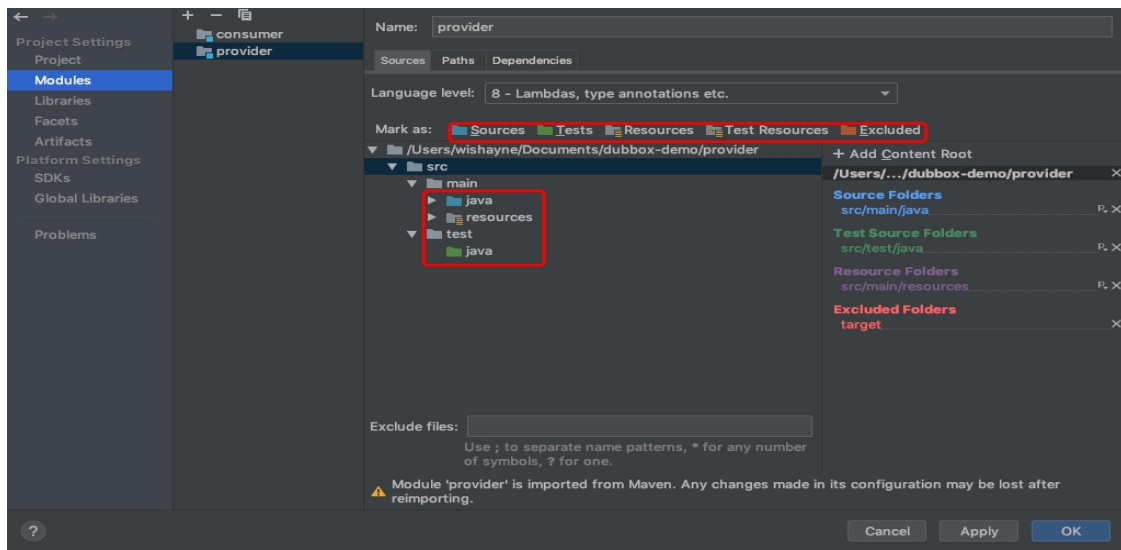
以 **provider** 模块为例：

a) 在 **project** 栏下设置 **SDK**，并将 **project language level** 调至 8 以上；

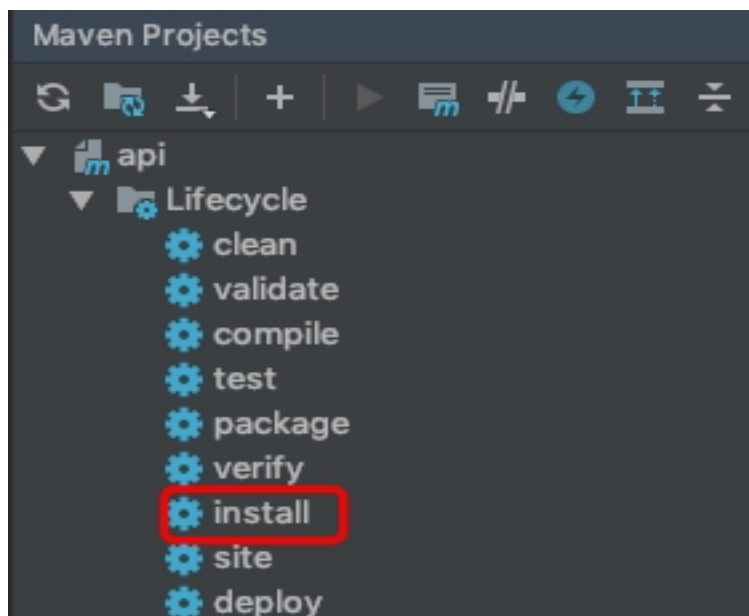
b) 在 **module** 栏下点击“+”->**import module**，选择下载好的 **provider** 目录，打开后选择第二项，并一路 **next**、**finish** 即可把 **provider** 加入。之后在各个 **module** 下也有一个 **Language level**，也相应调成 8 以上。



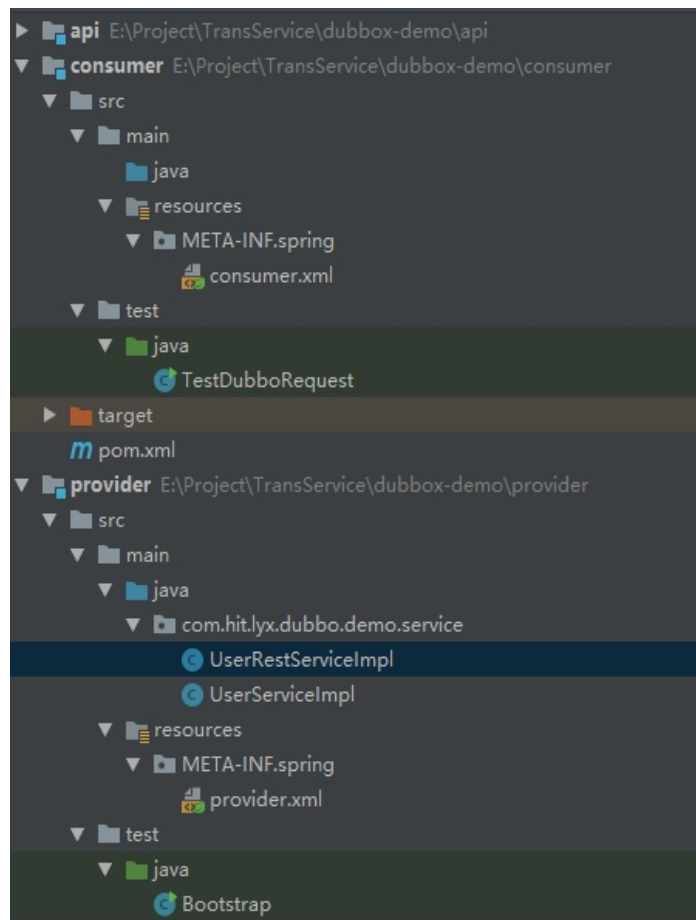
c) 最后将模块结构打上相应标签，如图所示：



d) 注意，如果将三部分作为三个项目打开的话，则 api 项目必须使用右侧 maven project 中的 install 将 api 加入本地仓库，否则两个项目将无法识别 api:



3. 代码结构



api: 存放服务提供者和消费者共用的服务接口及相应实体等；

provider: 提供者项目，通过 **provider.xml** 配置服务注册与发布，**Bootstrap** 用于启动项目；

```

<!--应用名,用于dubbo控制中心区分不同的应用-->
<dubbo:application name="provider" owner="programmer" organization="dubbox"/>
<!--zookeeper注册中心,多地址间用", "隔开-->
<dubbo:registry address="zookeeper://127.0.0.1:2181"/>

<!--定义协议-->
<dubbo:protocol name="dubbo" serialization="kryo"
| ..... optimizer="com.hit.lyx.dubbo.demo.api.common.SerializationOptimizerImpl"/>
<!-- 使用rest协议时,用port指明服务端口,contextpath指明服务根目录 -->
<dubbo:protocol name="rest" port="8888" threads="500"
| ..... contextpath="/services" server="tomcat" accepts="500"
| ..... extension="com.alibaba.dubbo.rpc.protocol.rest.support.LoggingFilter"/>

<!--服务提供者以dubbo协议发布服务-->
<dubbo:service interface="com.hit.lyx.dubbo.demo.api.service.UserService"
| ..... ref="userService" protocol="dubbo"/>
<!--服务提供者发布rest服务-->
<dubbo:service interface="com.hit.lyx.dubbo.demo.api.service.UserRestService"
| ..... ref="userRestService" protocol="rest"
| ..... validation="true"/>

<!--普通的spring bean-->
<bean id="userService" class="com.hit.lyx.dubbo.demo.service.UserServiceImpl"/>

<bean id="userRestService" class="com.hit.lyx.dubbo.demo.service.UserRestServiceImpl">
| .. <property name="userService" ref="userService"/>
</bean>

```

consumer:消费者项目,通过 **consumer.xml** 订阅服务, TestDubboRequest 用于启动项目测试普通服务调用。

```

<dubbo:application name="consumer" owner="programmer" organization="dubbox"/>
<!--zookeeper注册中心地址-->
<dubbo:registry address="zookeeper://127.0.0.1:2181"/>

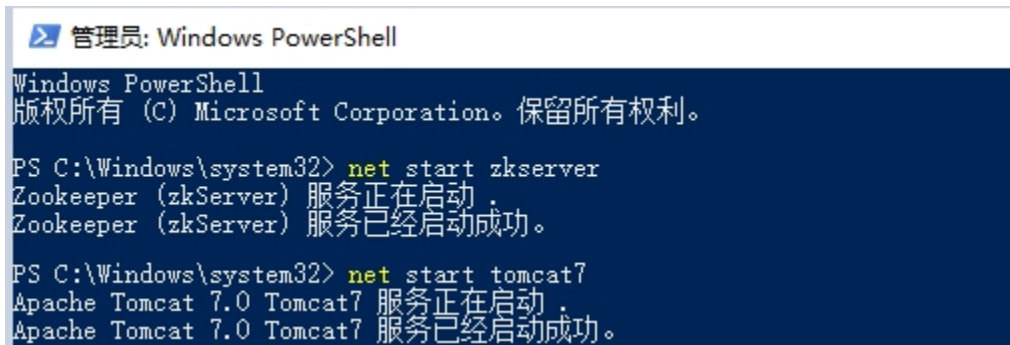
<!--消费者订阅的服务-->
<dubbo:reference id="userRestService" interface="com.hit.lyx.dubbo.demo.api.service.UserRestService"/>

<dubbo:reference id="userService" interface="com.hit.lyx.dubbo.demo.api.service.UserService"/>

```

4. 操作流程

- a) 依次启动 zookeeper、tomcat，之后访问 127.0.0.1:8080 进入 dubbo 管理后台，用户名密码均为 root（tomcat 启动需要时间可能有点长），点击服务治理-服务查看已注册服务列表，暂时为空



```

管理员: Windows PowerShell

Windows PowerShell
版权所有 (C) Microsoft Corporation。保留所有权利。

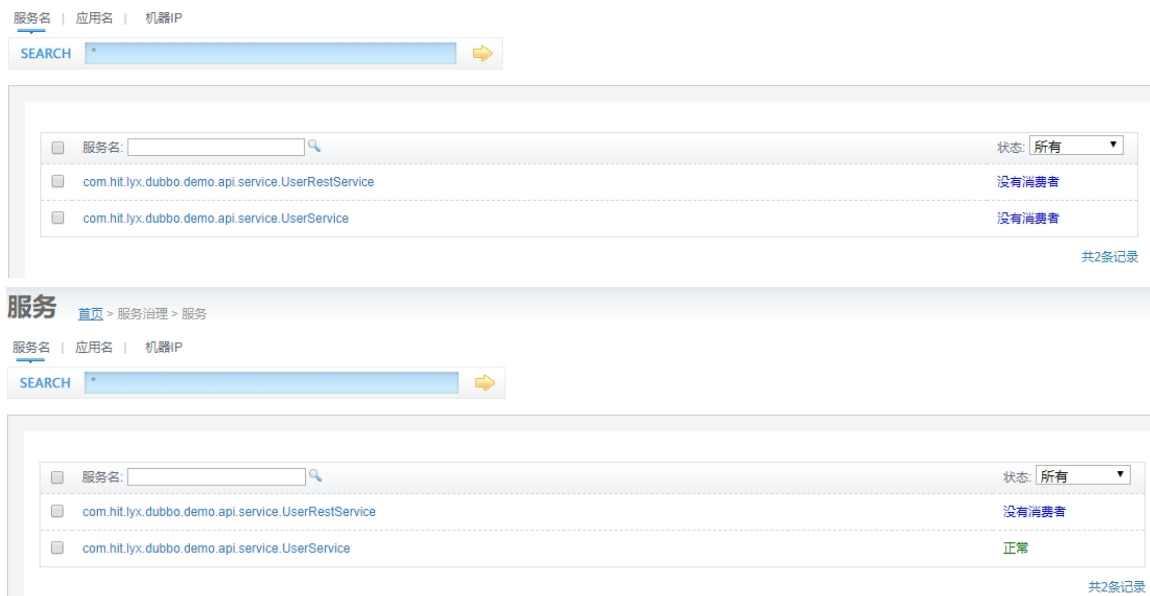
PS C:\Windows\system32> net start zkserver
Zookeeper (zkServer) 服务正在启动。
Zookeeper (zkServer) 服务已经启动成功。

PS C:\Windows\system32> net start tomcat7
Apache Tomcat 7.0 Tomcat7 服务正在启动。
Apache Tomcat 7.0 Tomcat7 服务已经启动成功。

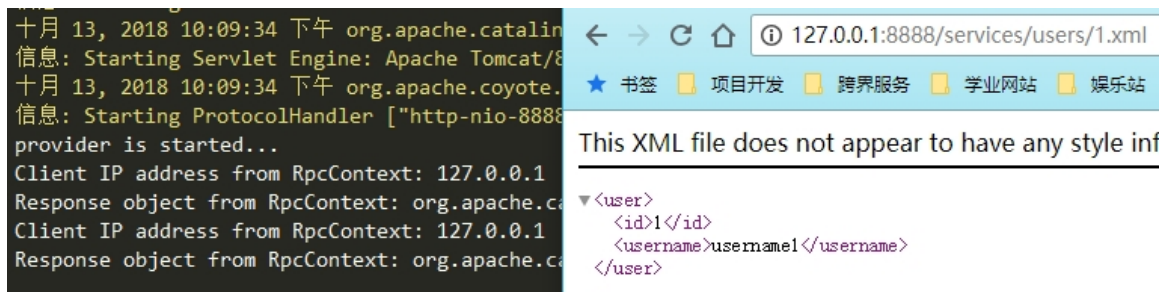
```




b) 分别在启动 `provider.Bootstrap`、`consumer.TestDubboRequest` 后重新查看服务列表：



c) 在 `consumer.TestDubboRequest` 控制台中输入任意数字并回车, 查看输出；
 d) 在浏览器地址栏输入 `127.0.0.1:8888/services/users/1.json`、`127.0.0.1:8888/services/users/1.xml` 查看浏览器及 `provider.Bootstrap` 的输出：



注:端口号 *8888* 及访问路径 *services* 由 *provider.xml* 中 *protocol* 标签决定.