

英创主板 JAVA 应用开发简介

英创公司

2017 年 9 月

随着互联网技术的快速发展，Java 语言以其简单可靠，安全性高，可移植性强等特点得到极大普及，长期占据编程语言排行榜第一的位置。开发者使用 Java 语言开发应用程序，可以达到“一次编译，到处运行”的目的。

所谓“一次编译”是指对于开发者而言，只需要使用 Java 编译工具对 Java 源文件(.java 文件)进行一次编译，生成字节码文件(.class 文件)；而“到处运行”是指字节码.class 文件可以运行在所有装有 Java 运行环境(JRE - Java Runtime Environment)的设备上运行。只要设备上装有对应操作系统的 JRE，就能运行所有.class 文件，无需再次编译。

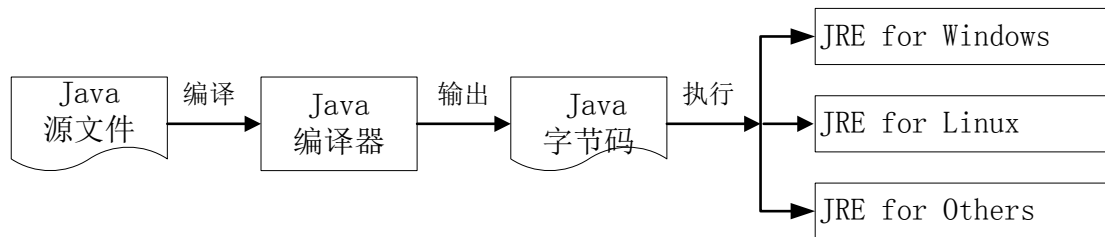


图 1. Java 语言编译执行示意图

为了实现对 Java 应用程序的支持，英创在 Linux 的文件系统中移植了针对嵌入式 Linux 的 JRE。JRE 的运行需要占用的内存超过 100MB，英创的 ESM335x、ESM6800 和 ESM6802 三种产品线的主板可满足 Java 虚拟对硬件环境的要求。另一方面，ESM335x 和 ESM6800 受 NandFlash 容量限制，预装了 JRE 的 ESM335x 和 ESM6800 主板，将不再支持 QT。

鉴于英创主板主要应用于工业控制和通信管理领域，所以英创提供的 Java 硬件支持包主要包括对以太网口、串口、CAN、GPIO、SPI、I2C 等工控接口的支持。目前暂时还不支持对显示接口(/dev/fb0)的访问。英创将提供访问硬件所需的名为 libemtronixhardware.so 的动态库和相关接口 Java 类源文件给客户。libemtronixhardware.so 完全符合 JNI 规范，用户加载之后，即可通过英创提供的 java 类，访问硬件接口。为了让用户能够快速熟悉英

创主板上的 Java 程序开发，英创提供了完整的开发环境和应用示例，用户可以按如下步骤配置学习 Java 应用程序开发。在此过程中如果遇到问题，请先看 **7、常见问题 Q&A**。如果不能解决问题，请通过电话或者邮件联系我们。

1、在 PC 上安装 Java 开发工具包（JDK）

要进行 Java 应用程序的开发工作，必须要在 PC 机上安装 Java 软件开发工具包 JDK。用户可以直接通过以下链接到 oracle 官网下载对应操作系统的 JDK。

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>



Java SE Development Kit 8u144		
You must accept the Oracle Binary Code License Agreement for Java SE to download this software.		
<input type="radio"/> Accept License Agreement <input type="radio"/> Decline License Agreement		
Product / File Description	File Size	Download
Linux ARM 32 Hard Float ABI	77.89 MB	jdk-8u144-linux-arm32-vfp-hflt.tar.gz
Linux ARM 64 Hard Float ABI	74.83 MB	jdk-8u144-linux-arm64-vfp-hflt.tar.gz
Linux x86	164.65 MB	jdk-8u144-linux-i586.rpm
Linux x86	179.44 MB	jdk-8u144-linux-i586.tar.gz
Linux x64	162.1 MB	jdk-8u144-linux-x64.rpm
Linux x64	176.92 MB	jdk-8u144-linux-x64.tar.gz
Mac OS X	226.6 MB	jdk-8u144-macosx-x64.dmg
Solaris SPARC 64-bit	139.87 MB	jdk-8u144-solaris-sparcv9.tar.Z
Solaris SPARC 64-bit	99.18 MB	jdk-8u144-solaris-sparcv9.tar.gz
Solaris x64	140.51 MB	jdk-8u144-solaris-x64.tar.Z
Solaris x64	96.99 MB	jdk-8u144-solaris-x64.tar.gz
Windows x86	190.94 MB	jdk-8u144-windows-i586.exe
Windows x64	197.78 MB	jdk-8u144-windows-x64.exe

下载后请按提示完成安装。

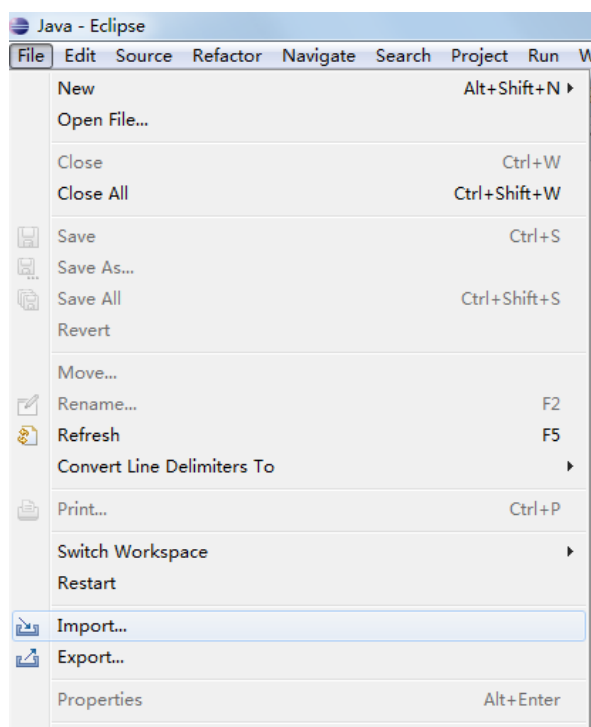
2、安装 eclipse 集成开发环境

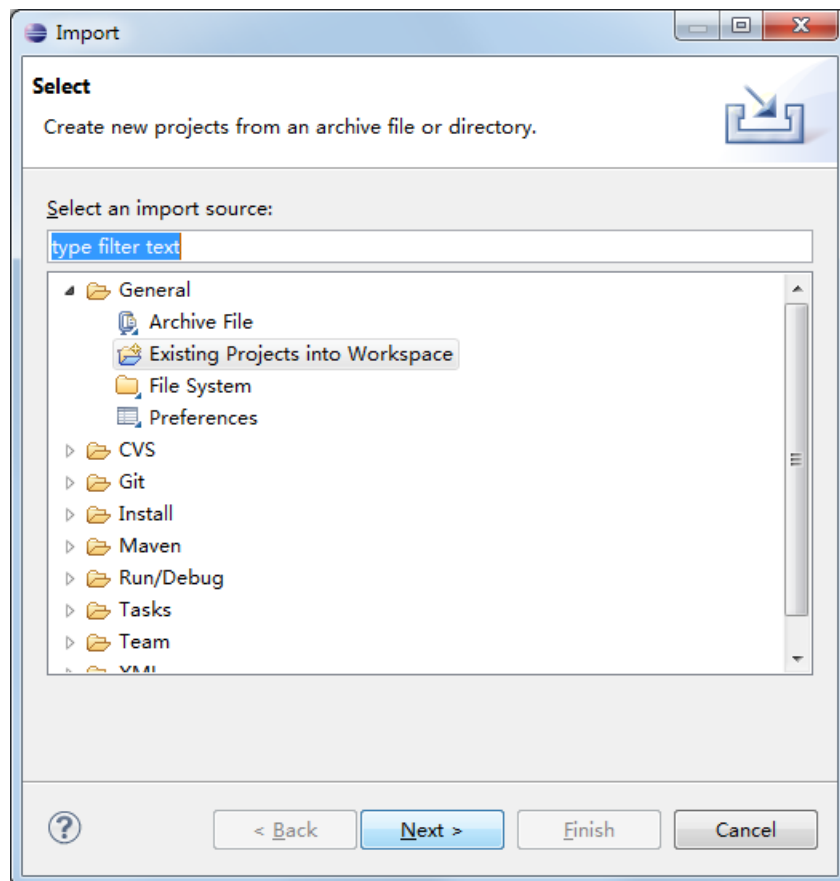
英创提供了 eclipse-java-oxygen -SR1-win32-x86_64.zip, 用户只需要解压到磁盘即可。

3、导入英创示例程序到 eclipse

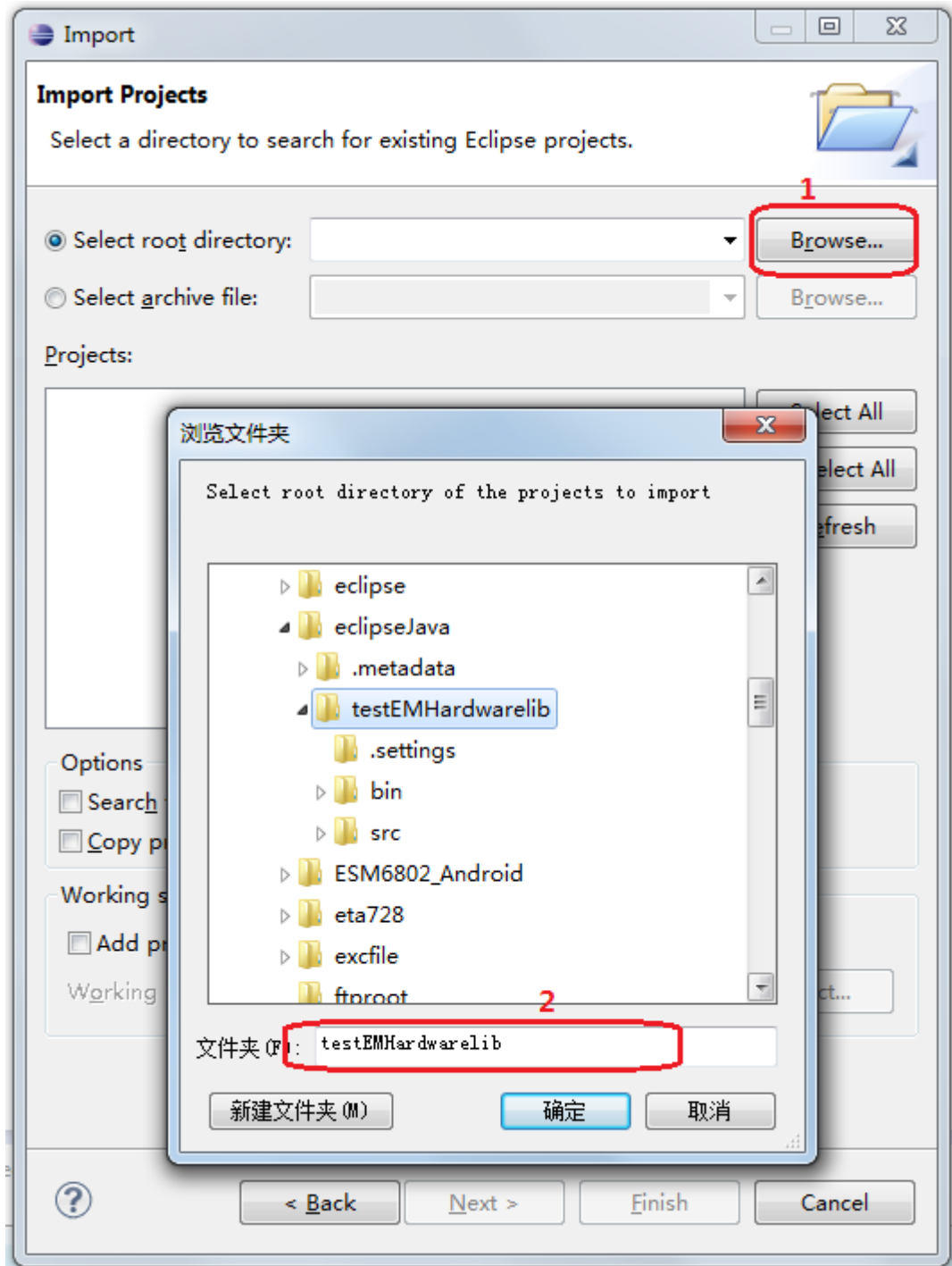
英创公司为用户快速熟悉英创主板的 Java 应用程序开发提供了所有接口的示例程序。用户只需要将示例程序导入到 eclipse 中即可进行学习。

打开 eclipse 软件后, 首先, 点击左上角 “File” --> “Import...”。





在弹出的窗口中选择“General” >> “Existing Projects into Workspace”，点击“Next”。

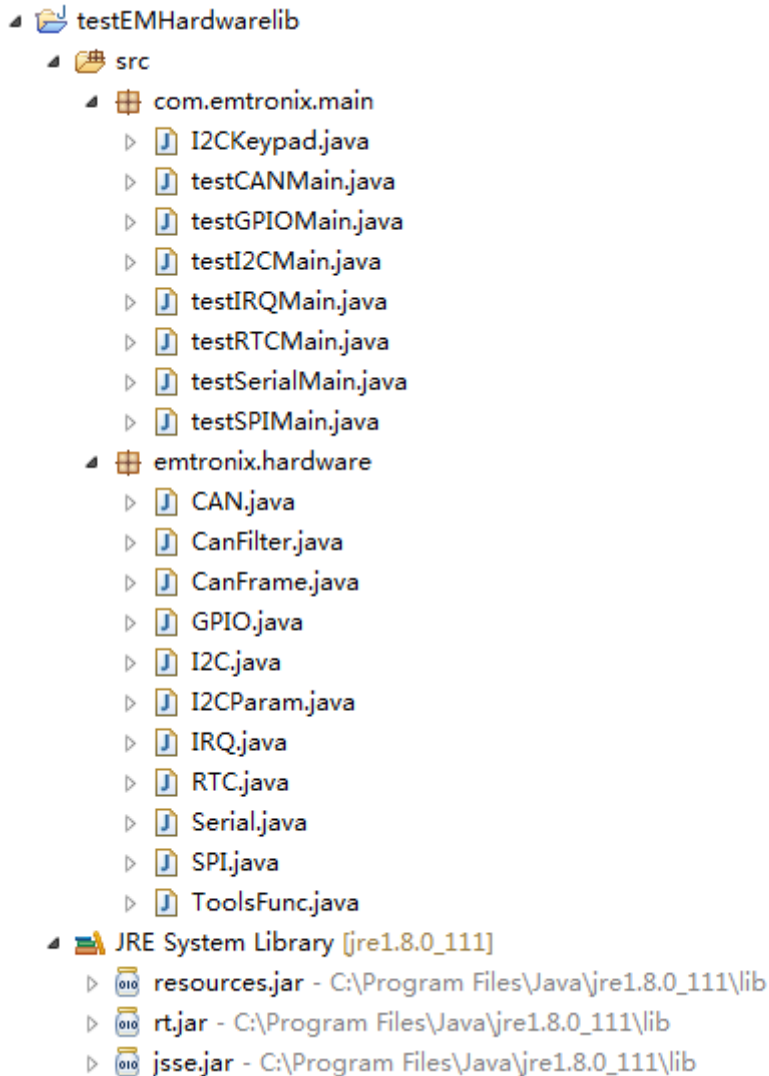


在弹出的窗口中点击“Browse”，选择英创示例程序 testEMHardwarelib 所在目录，点击确定。最后点击“finish”即可。

4、在 eclipse 中编辑编译 Java 示例程序

成功到导入 testEMHardwarelib 示例程序后，在 eclipse 的 Package Explorer 可以看到

项目的目录结构。其中 `src` 目录下是项目的源代码，`JRE System Library` 是安装 JDK 时安装的 Java 类库。`src` 目录下分了两个源码包：`com.emtronix.main` 是测试程序，`emtronix.hardware` 是英创针对英创主板的硬件接口封装的功能接口类及相关数据结构。

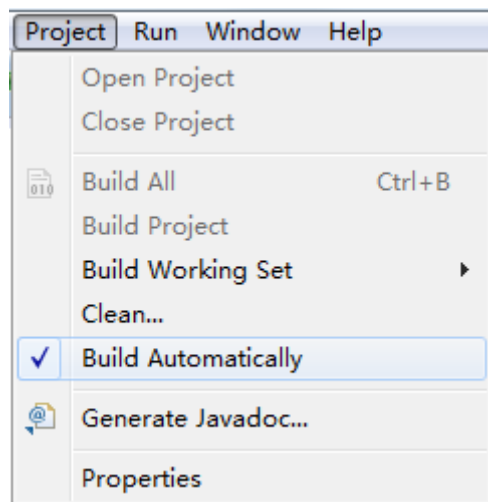


为了让 Java 应用程序能够访问英创主板的硬件接口，英创在文件系统中提供了动态链接库 `libemtronixhardware.so`，Java 应用程序只要加载这个动态库，就能够使用其中的类，调用类的公共方法去访问对应硬件接口。如下图所示，用户可以直接双击 `com.emtronix.main` 包中的 `testCANMain.java` 源码，进行编辑，在源文件中加载 `emtronixhardware` 库后，调用 `emtronix.hardware` 包中的 `CAN` 功能类，即可使用 `CAN` 类的 `Open`、`SendFrame`、`RecvFrame`、`Close` 等接口完成 CAN 通信的应用开发。

```
testCANMain.java ✕  
  
+ import emtronix.hardware.CAN;..  
  
public class testCANMain {  
  
-   static {  
       System.loadLibrary("emtronixhardware");  
   }  
  
   public static boolean exitflag;  
   public static CAN can0;
```

完成编辑后，需要编译生成后缀为.class 的字节码文件。eclipse 默认是在源文件保存后自动编译，在项目所在目录的 testEMHardwarelib/bin 目录下生成与 src 下源码包对应的目录结构和 class 文件。

如果用户不需要自动编译，可以在 Project 页面选择“Build Automatically”将前面的钩去掉。这是之前灰化的“Build Project”会变为激活状态，每次保存源文件后，使用 Build Project 就可以编译项目。



5、在英创主板上运行 testEMHardwarelib 示例程序

将 testEMHardwarelib/bin 目录下的所有目录全部拷贝到英创主板 esm335x 的 /mnt/nandflash 目录下。进入 /mnt/nandflash 目录，使用 java

`com.emtronix.main.testCANMain` 命令运行 CAN 测试程序。其中，`java` 命令是 `jre` 提供的运行 `java` 程序的指令，`com.emtronix.main.testCANMain` 是测试类的完整类名，包括包名+类名，`java` 指令需要跟完整的类名作为参数。CAN 测试程序运行如下图所示，同理，要测试其他接口只需要将完整类名换成对应接口即可。

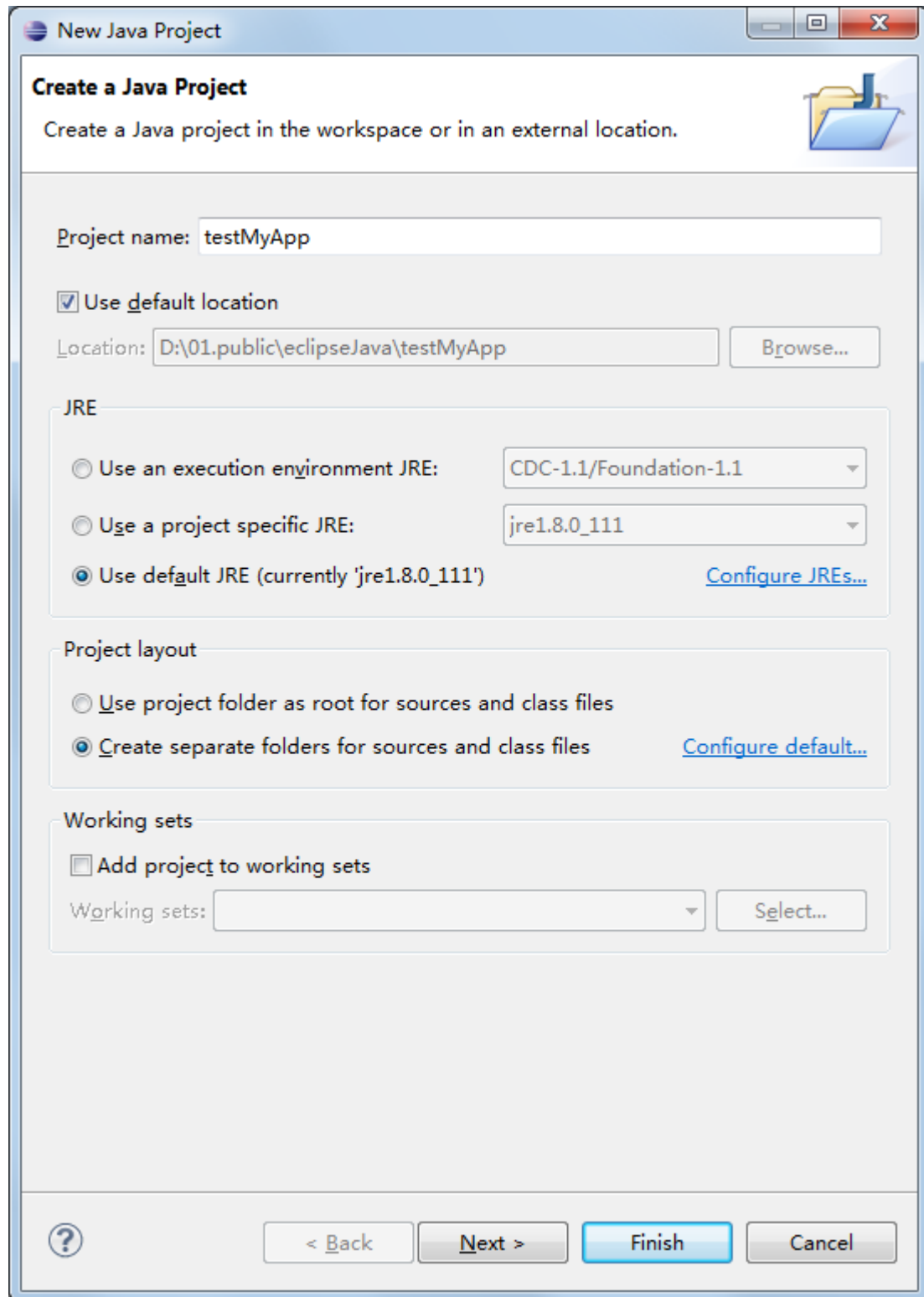
```
[root@EM335X /]#
[root@EM335X /]#cd /mnt/nandflash/
[root@EM335X /mnt/nandflash]#ls
com          emtronix    userinfo.txt
[root@EM335X /mnt/nandflash]#java com.emtronix.main.testCANMain
=====CAN test=====
start testCANMain class
args.length:0
canparams:can0:100000
can0 baudrate 100000
[17513.814004] c_can_platform 481d0000.can can0: setting BTR=1c0e BRPE=0000
SOCK_RAW can sockfd:4
send frame:0
can_id:00000001 Std.
can_dlc:4
data(HEX): 6A 61 76 61

send frame:1
can_id:00000064 Std.
can_dlc:5
data(HEX): 68 65 6C 6C 6F

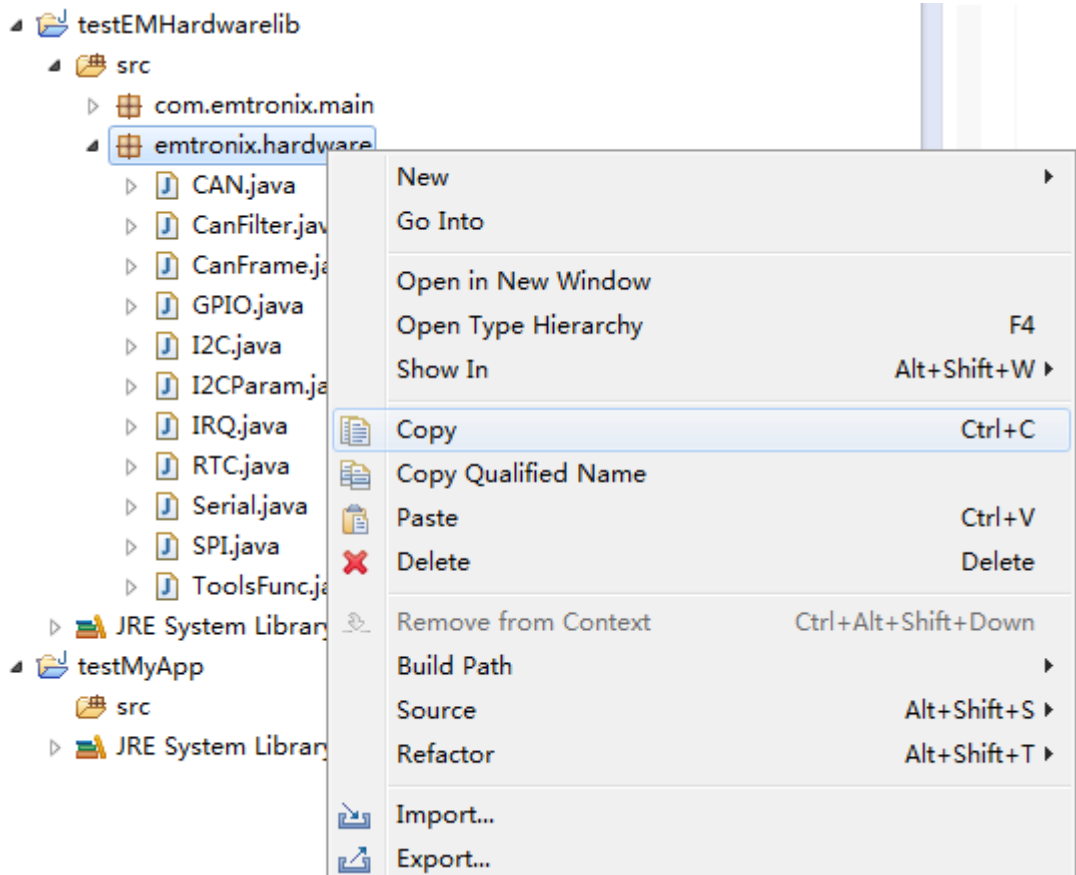
send frame:2
can_id:00000001 Std.
can_dlc:4
data(HEX): 6A 61 76 61
```

6、使用英创提供的功能类源码包 `emtronix.hardware` 开发自己的应用程序

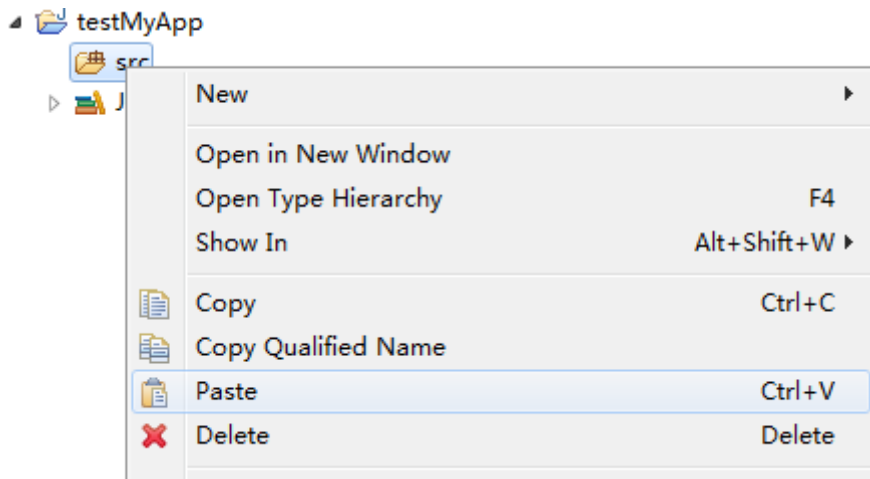
使用英创提供的功能类可以快速方便的开发自己的应用程序。首先，用户要新建一个 `java` 项目，“File” >> “New” >> “Java project”，弹出“New Java Project”窗口，可以参考下图设置。点击 `Finish`。



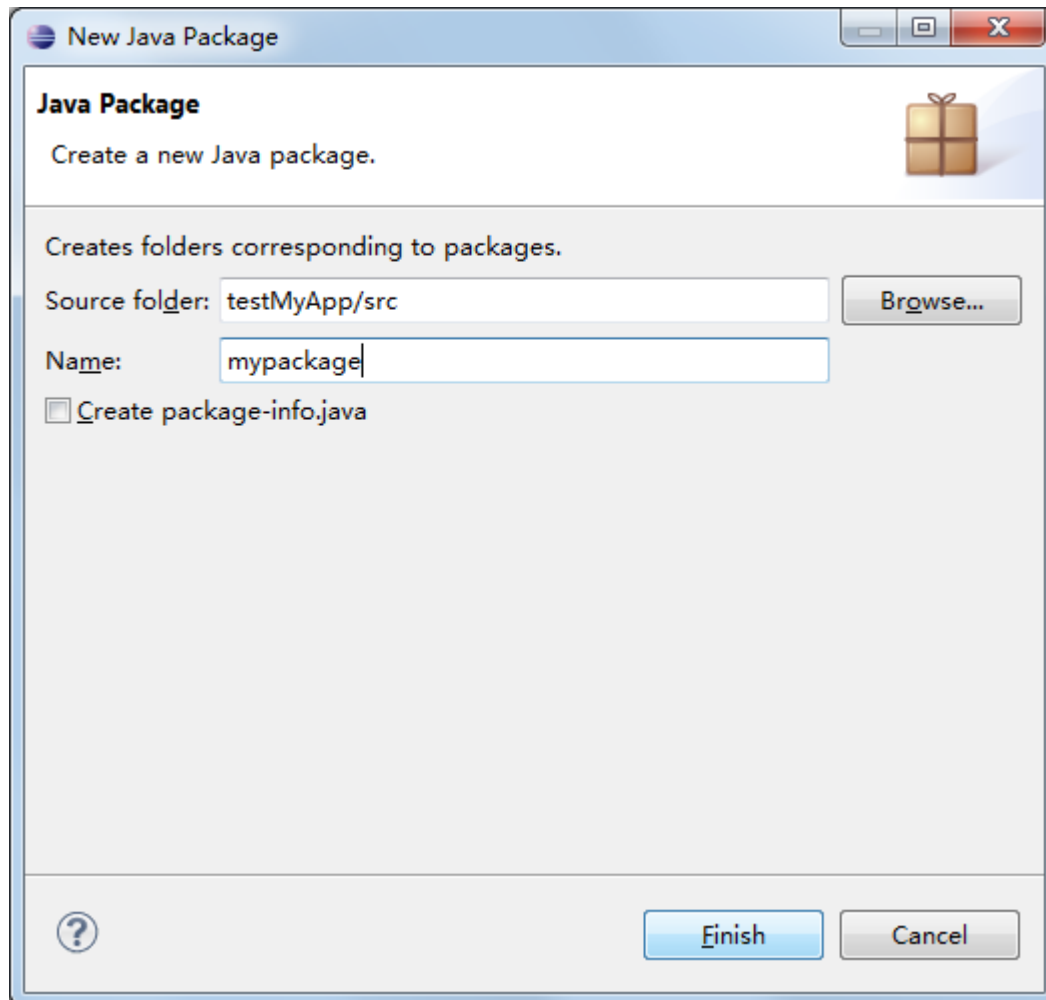
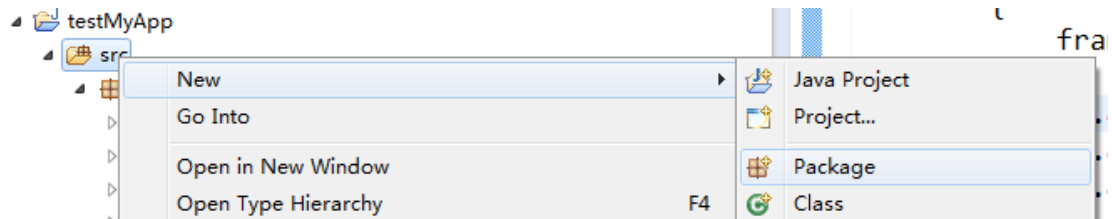
然后，右键选中 testEMHardwarelib 项目 src 目录下的 emtronix.hardware 功能类包，选择 Copy。



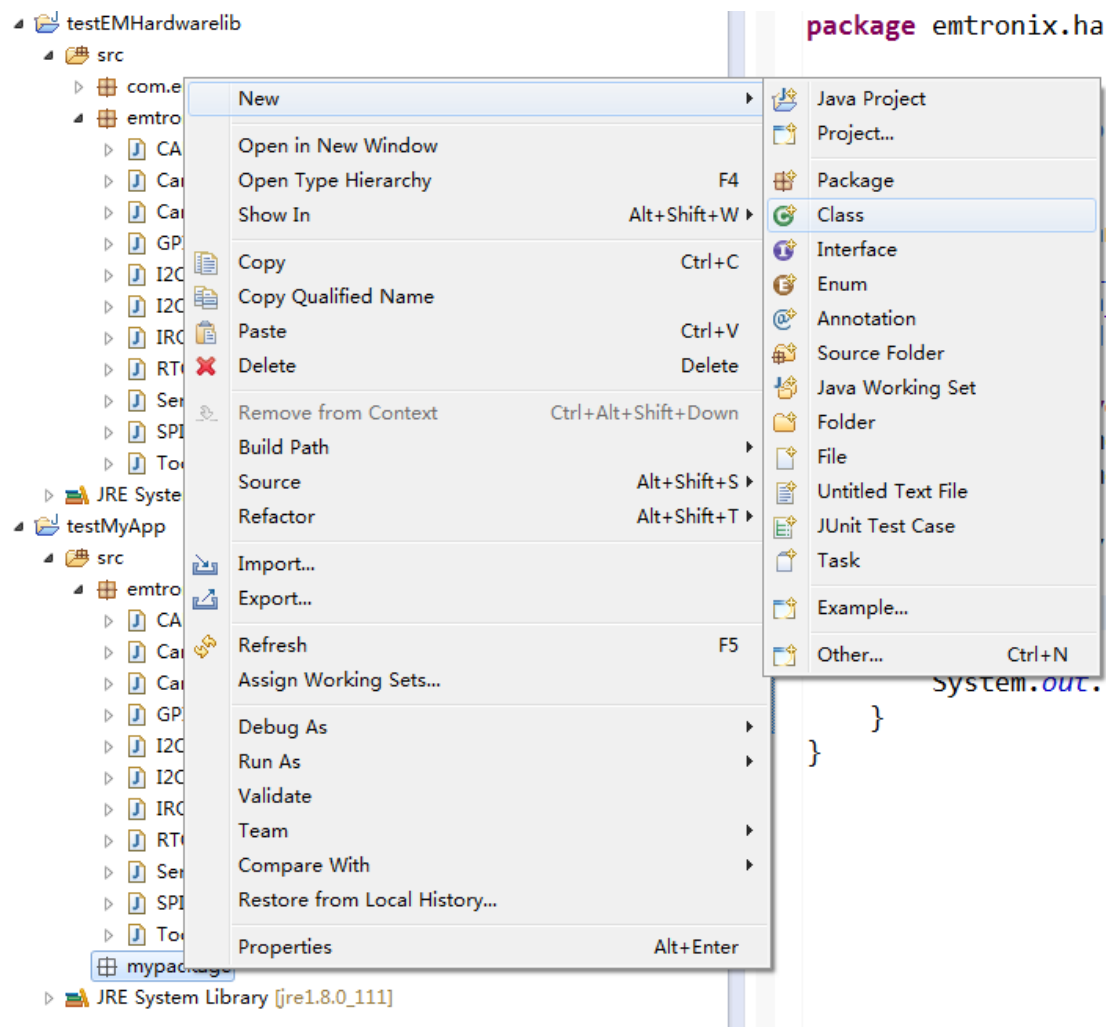
然后选中 `testMyApp` 项目的 `src` 目录，右键选择 `Paste` 或者直接“`Ctrl+v`”。如果粘贴失败，请重新复制，再次粘贴，多试几次。

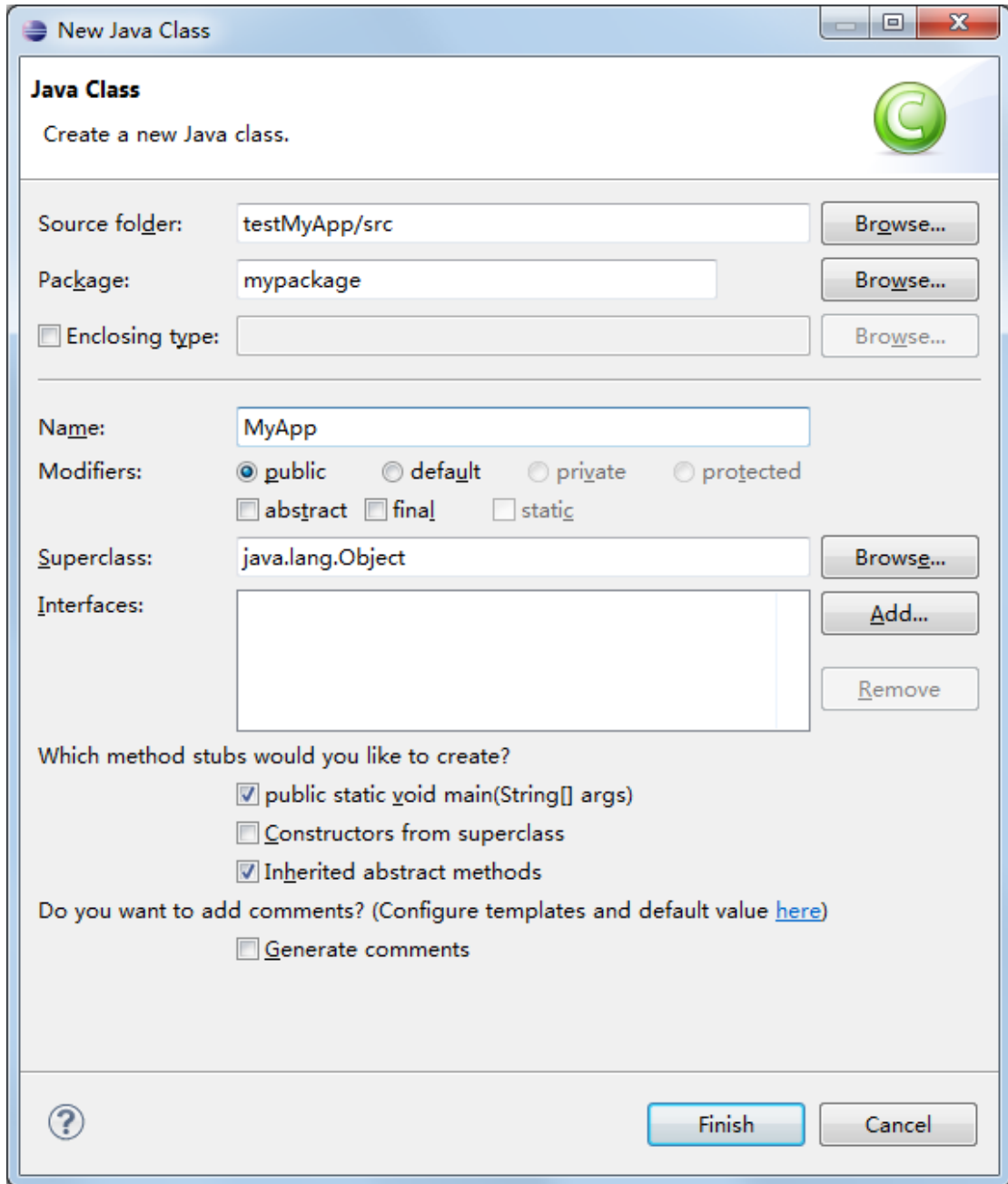


接着，在 `src` 目录下新建一个源码包 `mypackage`。

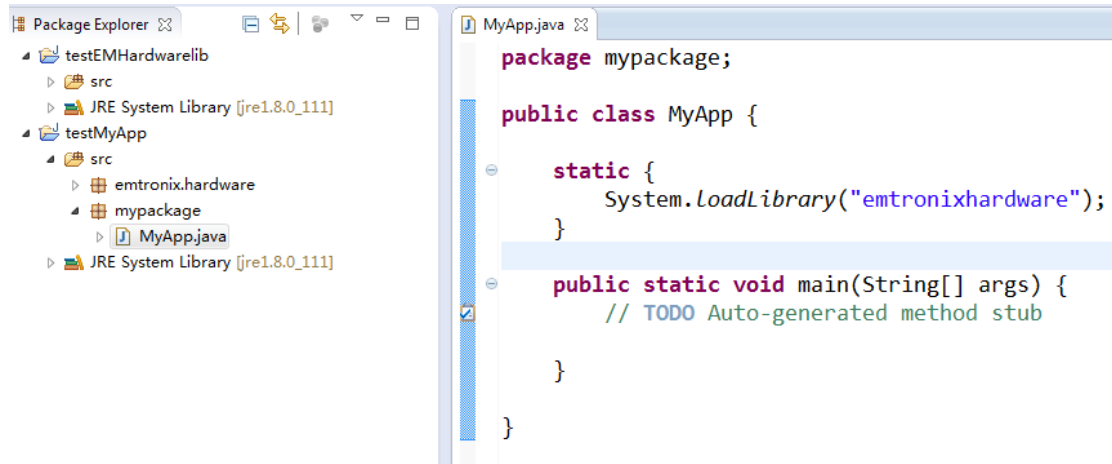


然后在 mypackage 中新建一个 MyApp 类，并勾选“public static void main”。





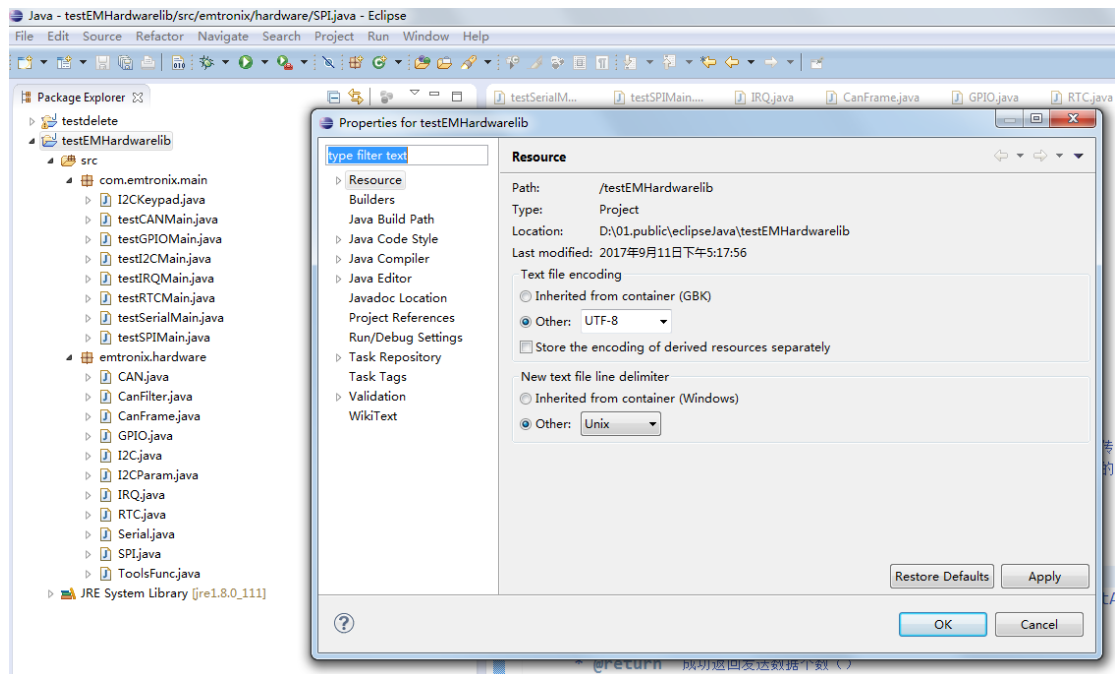
在类中静态加载 `emtronixhardware` 动态库，这时已经配置好英创主板的 Java 应用程序开发环境，用户可以按照自己的业务逻辑，遵照 Java 语法，开发 Java 应用程序。



7、常见问题 Q&A

Q1: 导入项目后中文注释乱码

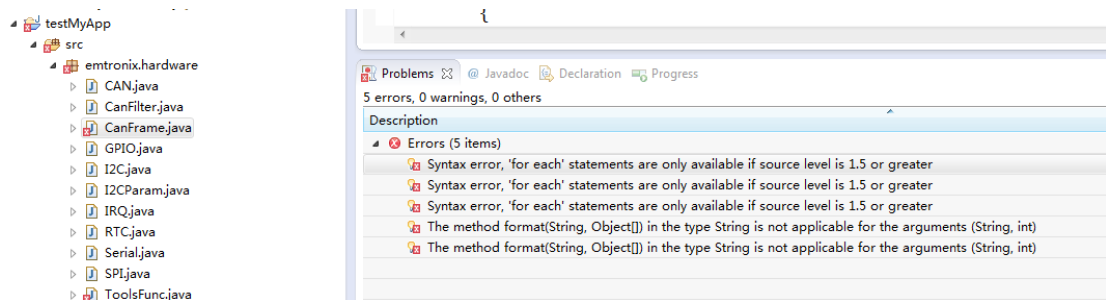
A1: 有的项目在 linux 系统下使用的 utf-8 编码，有的项目在 windows 中使用的是 GBK 编码，当导入的项目编码与操作系统编码不同时会出现中文乱码。这时可以在项目属性的 resource 页面选择匹配的编码格式即可。



Q2: 复制粘贴 emtronix.hardware 包到新项目后，编译出错

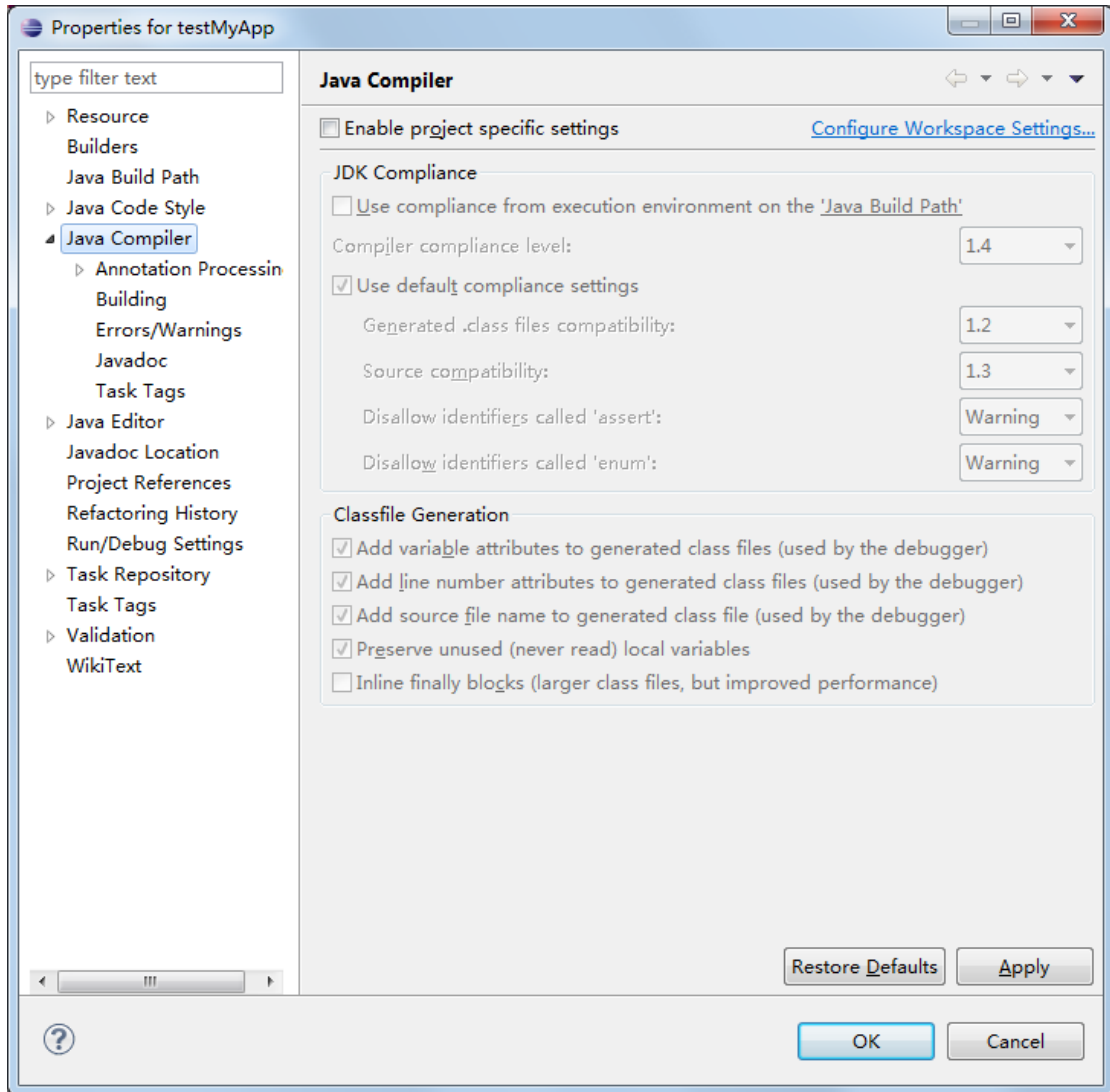
Syntax error, 'for each' statements are only available if source level is 1.5 or greater;

The method format(String, Object[]) in the type String is not applicable for the arguments (String, int)



A2: 以上错误是因为 java compiler 设置的兼容版本太低，而 emtronix.hardware 中用到了部分接口只在 1.5 以上才有。右键项目>>properties>>Java Compiler 可以看到 eclipse 默认的设置是 1.4。

勾选 “Enable project specific settings”，选择 “Compiler compliance level” 为 1.5 或者更高，点击 OK，重新编译项目即可。



Q3: 在英创主板上运行 class 文件，Could not find or load main class

A3: 可能是 java 命名跟的参数并不是完整的类名，完整的类名包括了包名和类名，要在包的上级目录运行 java 命令，跟上完整的类名。例如：

```
[root@EM335X /mnt/nandflash]#ls
com          emtronix    userinfo.txt
[root@EM335X /mnt/nandflash]#java com.emtronix.main.testCANMain
=====CAN test=====
```

Q4: build project 在 bin 目录中不再生成 class 文件

A4: Close project，然后右键项目选择 delete，不勾选“delete project contents on disk”。最后重新导入项目，重新编译。

