

第 2 章

手机游戏的开发环境

主要内容:细致讲解一些常用的 J2ME 开发工具,对 WTK、eclipse 及 Nokia Development Suit 做了具体的说明,详细描述如何具体安装、配置这些工具,以及应该注意的问题。

同时讲述 JAD 和 JAR 的概念及二者之间的关系。

本章重点:搭建 J2ME 开发环境,使用 Sun 提供的 WTK,简化安装过程。

Java 是一种程序语言，也是一个基础平台，但内部一般只提供基于命令行的基础工具，例如编辑命令 `javac`、`java` 等。因此，第三方软件提供商也根据自己的优势及需求，提供了各种开发工具供开发人员使用。这些开发工具实现的功能大同小异，但是根据不同的开发商的设计和要求，在细节方面有所不同。开发人员可以根据自己的习惯和喜好，以及开发小组整体选择，选择自己的开发工具，并通过调整开发工具的配置，更为有效地进行程序开发。

搭建 J2ME 开发环境，最基本的方法是使用 Sun 提供的 WTK，就是标准 Java 提供的 J2ME 开发工具，事实上每个不同的开发工具都离不开 WTK，只是有的集成环境已经把 WTK 集成到里面，从而简化了安装过程。

本章介绍一些常用的开发工具配置和使用。

2.1 准备开发环境

开发游戏之前，首先准备一下自己的开发环境。前面曾经讲过，开发手机游戏的门槛很低，道理很简单，就是因为几乎所有的 PC 都可以用来开发手机游戏，它的要求不高，内存 128MB、硬盘空间 500MB 以上就足以用来开发了。另外本书所有的开发工具都是免费的，只需去其官方网站就可以下载。

2.2 需要的开发工具和开发包

本书的目的是让大家掌握手机游戏的开发，所以首先满足的是所有支持 MIDP 的手机上的开发，但是如果想在某款机型上研发，就需要有该款手机的开发包，本书以占据全球销量 1/3 的 Nokia 为例，介绍 Nokia 的开发包，这样我们就可以在 Nokia 机型上做声音、屏幕闪烁、振动等各种特殊效果了——游戏当中当然离不开这些了。

开发工具：

- J2SDK1.4 下载地址 <http://java.sun.com/>
- WTK2.1 下载地址 <http://java.sun.com/>
- eclipse3.0M9 下载地址 <http://www.eclipse.org/>
- eclipseMe0.4.1 下载地址 <http://eclipseme.sourceforge.net/>
- Nokia Development'S Suite 下载地址 <http://eclipseme.sourceforge.net/>

2.3 建立开发环境

J2ME 的开发离不开 JDK，Java 基础部分我们已经学习了很多内容了，JDK 的安装在这里不再赘述，下面来看看开发工具的安装与配置。

2.3.1 Sun WTK

Sun 为了 J2ME 而提供了 WTK 开发工具，是最基本的 J2ME 程序开发工具，它是免费提供的，体积小、执行速度较快，完全遵守 J2ME 的各种规范，因此是 J2ME 程序员最基础的工具，也是必备的工具。

使用 WTK 搭建 J2ME 的开发环境，必须首先安装标准的 Java 开发环境 JDK，例如 JDK1.4，注意在 Java 1.2 之后，这通常被称为 J2SDK，即 Java 2 SDK。然后可以安装 WTK，目前 Sun 提供的 WTK 版本有 WTK 1.04、WTK 2.0、WTK 2.1 和 WTK 2.2，开发人员通常可以根据自己的目标选择安装其中之一，其中 WTK 1.04 用于 MIDP 1.0 的开发，而 WTK 2.0 则用于 MIDP 2.0 的开发，而 WTK 2.1 和 WTK 2.2 则同时包含了对 MIDP 1.0 和 MIDP 2.0 的支持。但由于 eclipse 对 WTK2.2 的支持不足，所以本书选择 WTK 2.1。

1. 安装 WTK

正确安装 JDK 后，就可以安装 j2me_wireless_toolkit，即 WTK 了。与 JDK 类似，WTK 也可以从 Sun 的网站中免费下载。

正如上面提过的，WTK 1.04 对应的是 MIDP 1.0 的开发，WTK 2.0 则是对应了 MIDP 2.0 的开发，而 WTK 2.1 则同时包括了 MIDP 1.0 以及 MIDP 2.0 的支持，但是它们的安装和使用都比较类似。WTK 的安装过程如图 2-1 所示。

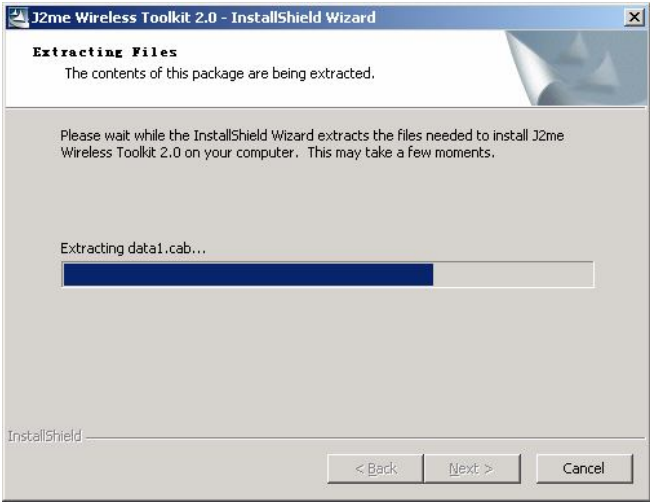


图 2-1 WTK 安装过程

2. 安装后的目录结构

正确完成了以上步骤后，可以说这个基本的 J2ME 开发平台就已经搭建完毕了。

安装 J2ME WTK 以后，会产生如表 2-1 所示的目录结构。

表 2-1 WTK 安装目录

文件目录	内容
appdb 文件夹	一些图片
apps 文件夹	里面有 J2ME WTK 的一些例子程序，我们建立的项目文件通常也存放在里面
bin 文件夹	工具程序
docs 文件夹	文档
Lib 文件夹	MIDP、CLDC 库
wtclib 文件夹	存放 J2ME WTK 用到的类库，以及一些资源文件，如按钮的图标等

在这些文件夹中，apps 文件夹特别需要留意，因为这个文件夹通常被用于保存开发人员建立

的项目的开发文件。刚刚安装完毕之后，它包含下列子文件夹，如表 2-2 所示。

表 2-2 apps 文件夹下的目录

文件目录	内容
Lib	
Tmplib	
UIDemo	存放 J2MEWTK 的例子，侧重于用户界面设计方面。例子本身不大，难度中等，可以作为学习的开始点

如果开发人员要建立一个新的项目，通常可以作为一个独立的文件夹放在 apps 文件夹中，它里面又包含一些子文件夹，如表 2-3 所示。

表 2-3 一个项目包含的文件夹

文件目录	内容
bin	存放项目的打包输出文件
classes	存放编译器产生的 class 文件
lib	
res	存放资源文件，例如项目中用到的图片
src	存放项目的源代码
tmpclasses	存放编译器产生的 class 文件
tmplib	

3. 手机模拟器

J2ME WTK 本身就提供多种模拟器，如 Default Color Phone、Default Gray Phone、Minimum Phone、Motorola i85s、PalmOS Device、RIM Java Handle 等。这些模拟器虽然外观不一样，操作也不太一样，但是 J2ME 程序在其上运行的结果是类似的，与真实设备上的运行效果也基本相同，这体现了 Java 的跨平台特性。

除了 WTK 本身提供的模拟器外，某些厂商也提供自己的模拟器，这需要额外安装。此外，开发人员还可以自定义一个手机模拟器，这在 J2ME WTK 的 User Guide 中有详细的描述。

如图 2-2 所示是 WTK 选择拟器的示意图。

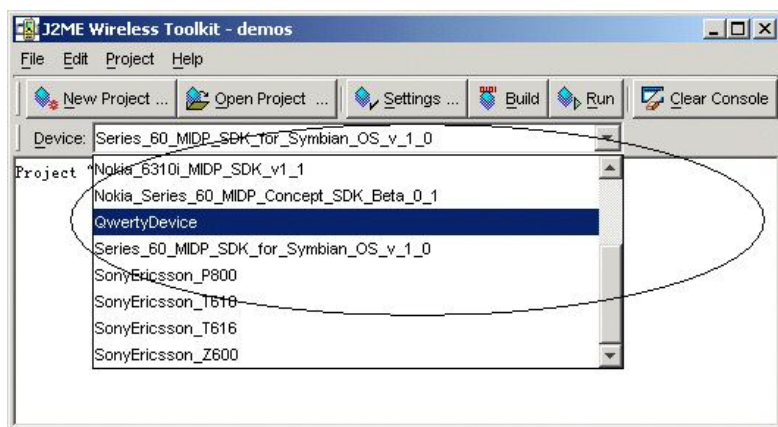


图 2-2 WTK 选择模拟器

在 J2ME WTK 中,可以设定默认的模拟器,从“开始”菜单选择 J2MEWTK→Default Device Selection,在下拉列表框中选择模拟器的名字,然后单击 OK 按钮即可,此后 J2ME WTK 就会把这种模拟器认为是默认的模拟器。

也可以在开发环境中每次手动选择模拟器,不过这样做比较麻烦。J2ME WTK 初始默认的模拟器是 Default Color Phone,这是一种虚拟的彩色屏幕手机设备。

J2ME WTK 在 J2ME 开发中的作用就如同 JDK 在 J2SE 开发中的作用,提供了基本的开发库及工具。同样, WTK 也不提供文本编辑功能,可以采用操作系统本身的写字板编辑源代码,也可以采用一些流行的第三方文字编辑器,如 Ultraedit、Editplus 等。下面介绍 eclipse 的配置。

2.3.2 eclipse

eclipse 是一个非常著名的集成开发工具,其自身功能强大而易用。更为重要的是,这个软件本身是一个开放源代码的项目,由一个国际组织进行管理,很多大公司都是这个组织的成员,包括 IBM 和 Borland 等著名的软件开发商,事实上, eclipse 本来是 IBM 开发的工具,由 IBM 将其贡献给开放源代码社区的。正因为如此,任何人都可以免费获得 eclipse 开发环境,而不需要支付任何费用。

eclipse 另一个非常重要的特点是其提供了非常灵活的扩展能力,事实上, eclipse 可以被称作一个开发平台,它提供了丰富的接口可以扩展其本身。eclipse 本身是使用 Java 开发的,开发人员可以简单地按照其规范开发 eclipse 的插件,就可以在 eclipse 平台上增加更多的功能。大量的开发人员基于 eclipse 开发了插件,如 C++开发、UML 设计、J2EE 开发等都有相应的插件。事实上,包括 IBM 在内,很多大的软件公司基于 eclipse 开发了其自己的软件产品,这无疑得益于 eclipse 良好的结构。

同样, eclipse 中也包含对 J2ME 支持的插件,而且不止一种。功能强大而且免费的 J2ME 插件是 eclipseME,它的站点是 <http://eclipseme.sourceforge.net/>。这个插件支持 J2ME Wireless toolkit 1.x 和 2.x,支持 MIDP 1.0 和 2.0 标准,可以通过它来编辑 JAD 文件,开发 J2ME 应用,还可以直接在 eclipse 中启动和调试 J2ME 程序,功能非常强大。

1. 安装 eclipse

eclipse 本身不需要特别的配置,只需要解压 eclipse 的下载包到合适的位置即可,如图 2-3 所示。注意:最好不要放在有中文的路径下(如:放在桌面上)。

在 eclipse 的安装目录下,可以找到 eclipse.exe 这个执行文件。在第一次运行 eclipse 时,只要 JDK 在系统路径中, eclipse 就可以完成自身的初始化。

2. 安装 eclipseMe 插件

eclipse 安装完成以后,需要安装 eclipseMe 工具,它的作用是将 WTK 和 eclipse 有效地结合起来,在 eclipse 下直接可以通过模拟器来运行各种 J2ME 程序。按照 eclipse 插件的安装模式,只需要将插件解压到 eclipse 的 plugins 目录下就可以了,如图 2-4 所示。

注意:不同的 eclipseMe 版本对于 eclipse 版本有不同的要求,因此,开发人员需要仔细查看对应 eclipseMe 的版本和 eclipse 版本之间是否相符。这是因为 eclipseMe 和 eclipse 本身均处于比较活跃的开发状态中,时常有新版本推出,不同版本之间的细微差别可能会影响到 eclipseMe 的正常功能。

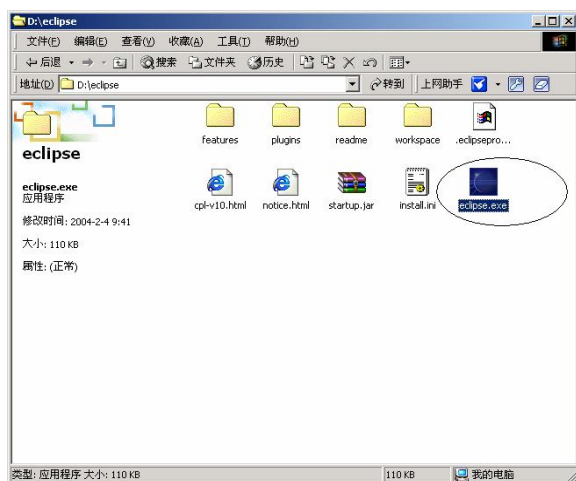


图 2-3 eclipse 可执行程序



图 2-4 eclipseMe 安装

插件安装完成之后，需要重新启动 eclipse，以载入插件。

3. 基本的 J2ME 选项

安装好 eclipseMe 之后，接下来就需要配置 eclipse 的 J2ME 选项。基本上，这就是告诉 eclipseMe 在系统的哪些地方可以发现 WTK。

Eclipse 的 Window 菜单中的 Preferences 子菜单就包含 J2ME 的相关配置信息，如图 2-5 所示。

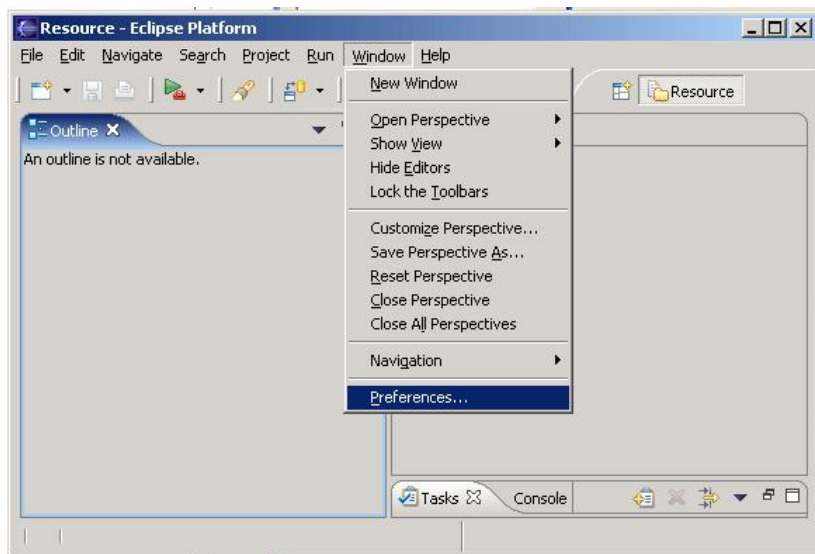


图 2-5 配置 eclipse

选择 Preferences，则弹出 eclipse 的配置对话框，其中就包含了 J2ME 的设置信息，如图 2-6 所示。

在 Wireless Toolkits 上右击，将出现一个简单菜单，在初始设置时，可以增加 WTK 的功能，如图 2-7 所示。

加入所安装的 WTK 目录，那么 eclipse 的 J2ME 的开发平台就设置好了。由于 CLDC/MIDP 是可以灵活配置的，还可以创建使用其他设备的模拟器，具体做法请参考 eclipseMe 的文档。

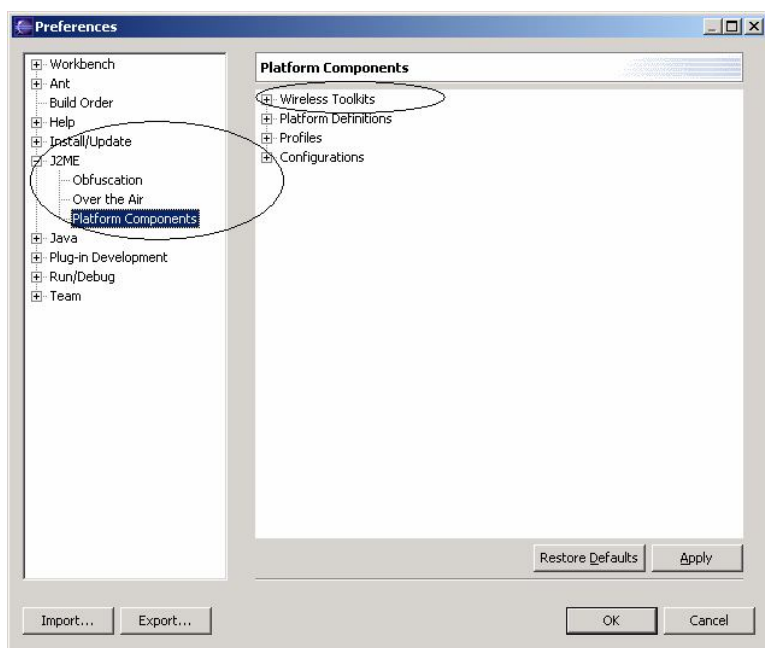


图 2-6 配置 J2ME

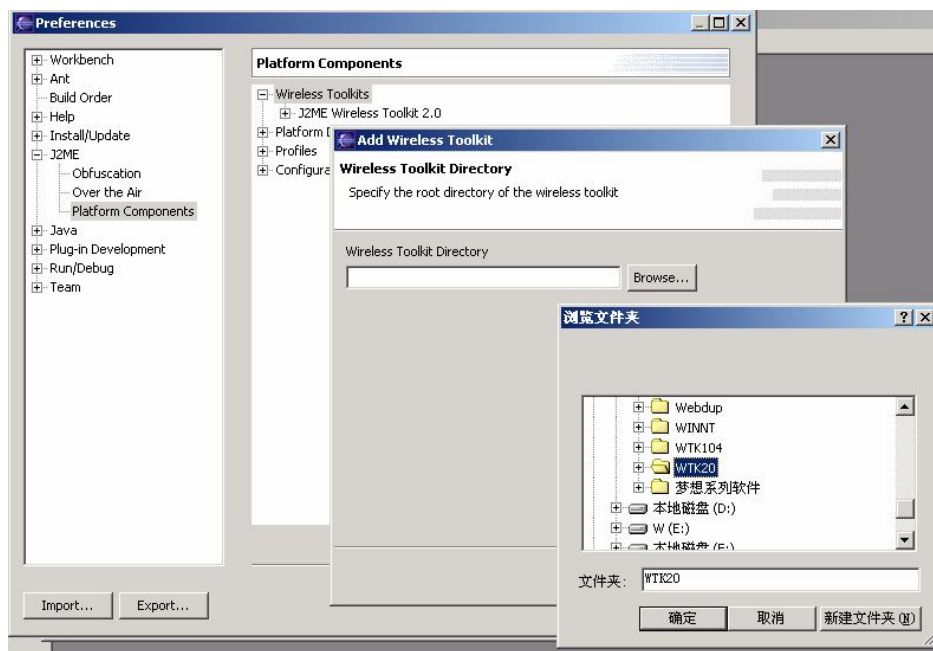


图 2-7 添加 WTK 目录

4. 建立 J2ME 项目

使用 eclipse 建立 J2ME 项目，需要选择 File→New→Others→J2ME→J2ME Midlet Suite，如图 2-8 所示。单击 Next 按钮，然后填写项目的名字，如 HelloWorld，如图 2-9 所示。然后就可以选择不同的 MIDP 版本，创建这个新的 J2ME 项目。建立新的项目之后，可以创建新的 MIDlet，以便进行具体的 MIDlet 开发。

在 J2ME 中，可以选择合适的模拟器，并直接启动模拟器运行所编写的 J2ME 程序，也可以

用调试模式运行，在集成环境中直接调试程序。一旦程序正确无误，通过打包 eclipse 还可以直接生成正确的 JAR 和 JAD 文件，用于发布整个程序。

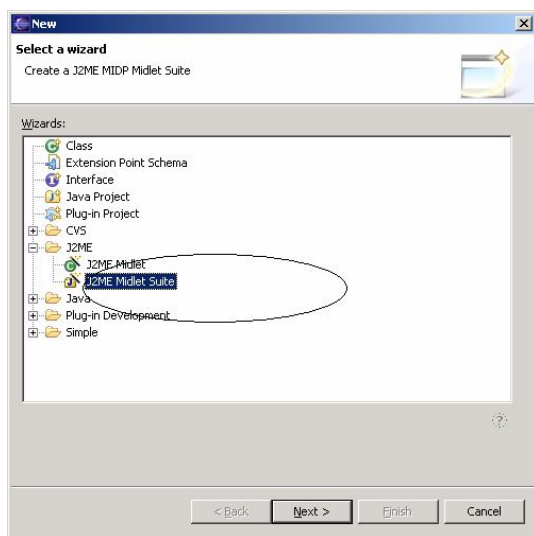


图 2-8 步骤 (1)

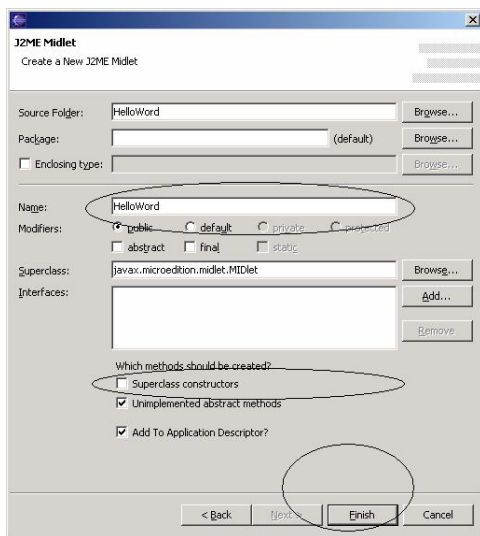


图 2-9 步骤 (2)

2.3.3 Nokia 开发包

虽然使用通用开发工具 (WTK) 可以进行一般的 J2ME 开发，但是由于手机设备千差万别，通用开发工具不可能支持各种手机设备的一些特殊功能。很多时候，在通用开发工具做完最基本的代码编写之后，还需要采用厂家提供的开发工具进行调试。如果不是进行大量的编码工具，而是进行后期的一些调试，直接采用厂家提供的开发工具进行开发也非常简单。

下面提及的是常用的设备厂商提供的开发工具。

作为最著名的手机设备生产厂家，也是 J2ME 手机支持最广泛的厂家，Nokia 公司提供专门针对 Nokia 手机产品的开发套件，可以模拟诺基亚 3100/3108/3200/6100/6108/6610/7210/7250/7250I 等一系列型号的手机。

早期的 Nokia J2ME 开发套件 v1.1，需要安装 JDK 1.3.1 版本来配合使用。其最明显的问题就是不支持中文显示，无论是在模拟手机的各种菜单设置还是用手机模拟编辑短消息时，都不支持中文，模拟出来的手机菜单的 Language 选项中，根本没有 Chinese 的相关设定。

而 Nokia J2ME 开发套件 v2.0 需要 JDK 1.4.2-02 版以上配合使用，这个版本对中文的显示及操作都有了良好的支持。目前，JDK 1.5.0 是最新的测试版，还不是很稳定，一般建议安装 1.4.2-04。

最新的 Nokia J2ME 开发套件 v2.1 可以创建和发布基于 MIDP 1.0 以及 MIDP 2.0 的设备。新增特性包括 UI 设计工具，以及 MIDP 2.0 安全模型进行认证的机制。

J2ME 开发人员在 Nokia 网站上注册，就可以下载这个开发工具并安装到自己的计算机中，其安装过程并不复杂。

1. 创建新应用

安装好开发工具以后，就可以创建新的 J2ME 项目，以创建新的 J2ME 应用了。

创建新类的工作是通过 Create Class 来进行的，这需要填写类的包名、类的名字和父类的名字，如图 2-10 所示。一个最基本的 MIDlet 的父类应该是 javax.microedition.midlet.MIDlet。

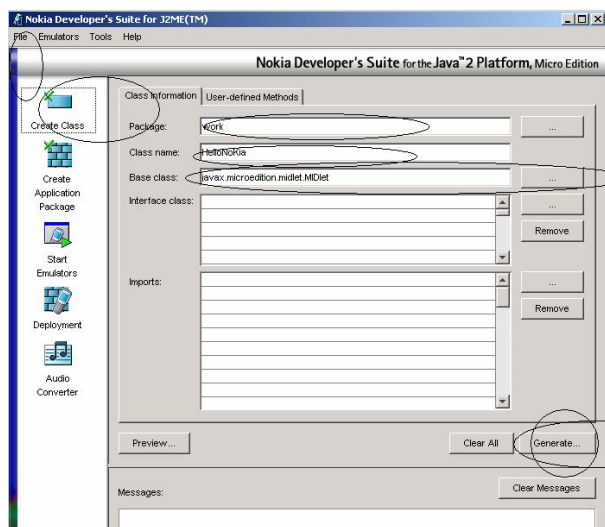


图 2-10 构造新类

信息填写正确并确认之后，开发工具将创建一个空类，然后程序开发人员就可以在这个空类中添加具体的程序代码了。这个类将被放入开发工具目录下的项目路径中。

2. 编辑并编译文件

如图 2-11 所示就是自动生成的空类，开发人员需要在各个方法中填写特定的处理代码。当然，如果需要，还需要创建新的类并加以引用，如图 2-12 所示。

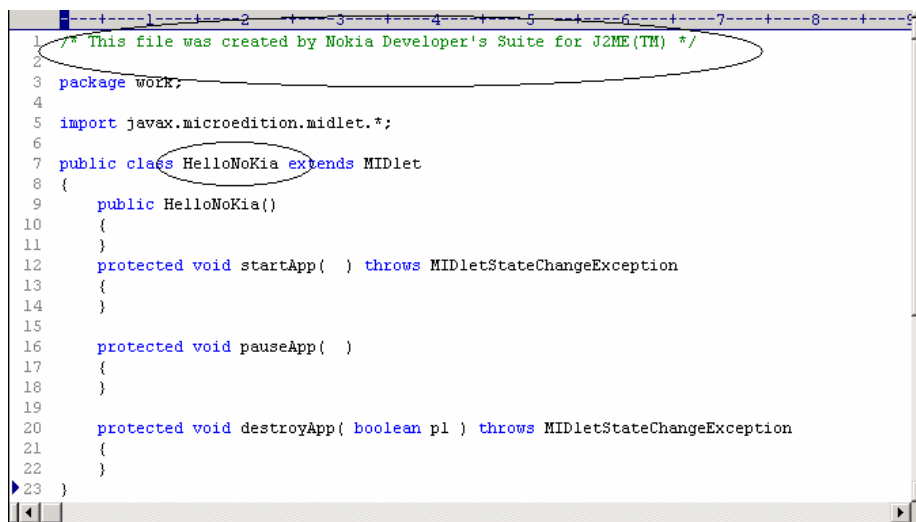


图 2-11 新创建的空类

编写完成这些源文件之后，就需要对这些文件执行编译，这就需要用到 JDK 中的 javac 命令了。

注意：在调用 javac 时，必须指明 Nokia 开发工具的库文件作为 classpath 的一部分，通常，这根据设备不同，而位于不同目录中的 classes.zip 文件。此外，还需要通过 -d 参数，将编译后的结果放入 Nokia 开发工具生成的项目目录中的类目录。

如图 2-13 所示的例子中，给出了具体的指令是：

```
javac -d c:\Nokia\Tools\Nokia_Developers_Suite_for_J2ME\bin\defaultProject\classes -classpath C:\Nokia\Devices\Nokia_6310i_MIDP_SDK_v1_1\lib\classes.zip HeeloNoKia.java
```

```

1  /* This file was created by Nokia Developer's Suite for J2ME(TM) */
2
3  package work;
4
5  import javax.microedition.midlet.*;
6  import javax.microedition.lcdui.*;
7
8
9  public class HelloNoKia extends MIDlet
10 {
11     //TODO 定义显示类
12     private Display display;
13     public HelloNoKia()
14     {
15         //TODO 初始化 //程序由此开始。
16         this.display = Display.getDisplay(this);
17     }
18     protected void startApp( ) throws MIDletStateChangeException
19     {
20         //TODO 开始运行动作 //定义标题和内容
21         TextBox t = new TextBox("Hello ", "NoKia!", 256, 0);
22         // 加载
23         display.setCurrent(t);
24     }
25
26     protected void pauseApp( )
27     {
28     }
29
30     protected void destroyApp( boolean pl ) throws MIDletStateChangeException
31     {
32     }
33 }

```

图 2-12 添加代码

这里使用了-d 参数和-classpath 参数, 由于一个项目中经常包含多个文件, 程序员常常可以编写合适的批处理指令, 来简化重复输入上面的长长的命令行。当然, 更为方便的用法是使用 ANT 作为构建工具, 一般来讲, J2ME 程序对于 ANT 来讲, 还都是一些比较小的项目。

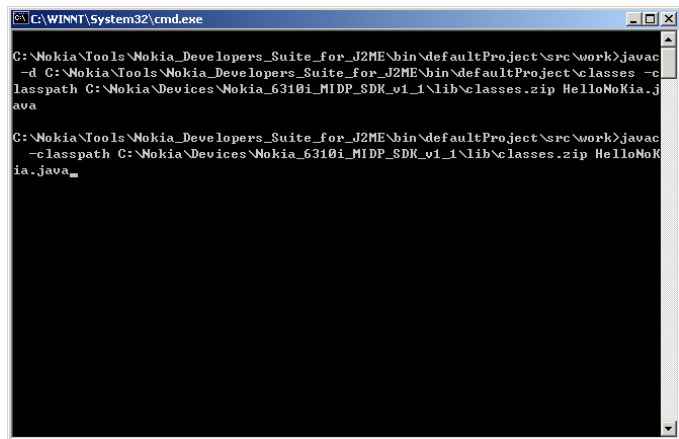


图 2-13 编译文件

3. 生成 JAR 及 JAD 文件

在编译好一个 J2ME 项目涉及的所有类之后, 就可以采用 Nokia 开发工具包, 来生成 JAR 文件, 并创建相应的 JAD 文件了, 如图 2-14 所示。

JAD 文件实际是对 MIDlet 的描述文件, 它将由手机设备读取, 以决定如何处理对应的应用程序, 因此, 设置 MIDP 属性的工作十分重要。

除了标准的 MIDP 属性, 开发人员还可以设置一些自定义的 MIDP 属性, 如图 2-15 所示。

当所有的操作都执行完毕之后, 系统将提示开发人员保存生成的 JAR 文件和 JAD 文件。

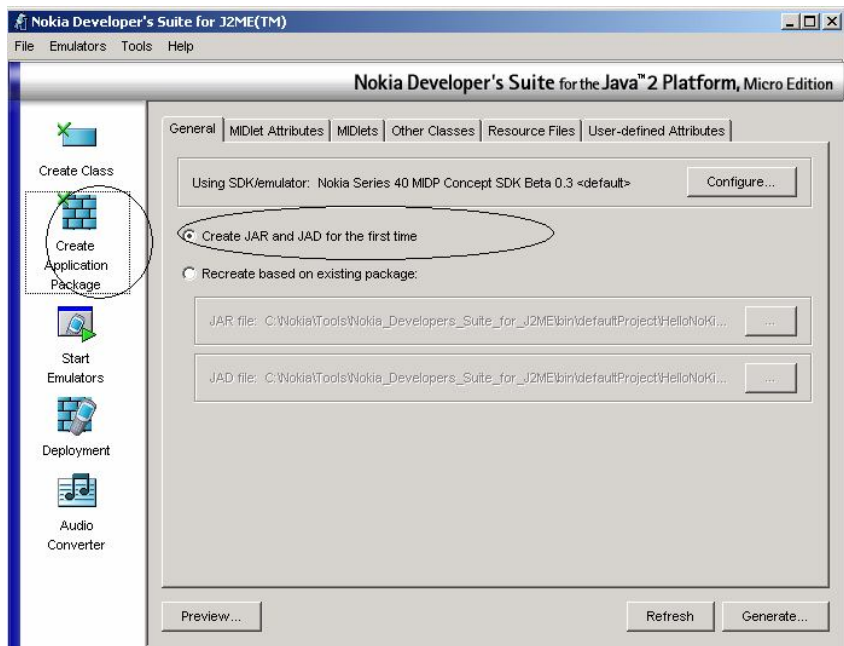


图 2-14 生成 JAR 及 JAD 文件

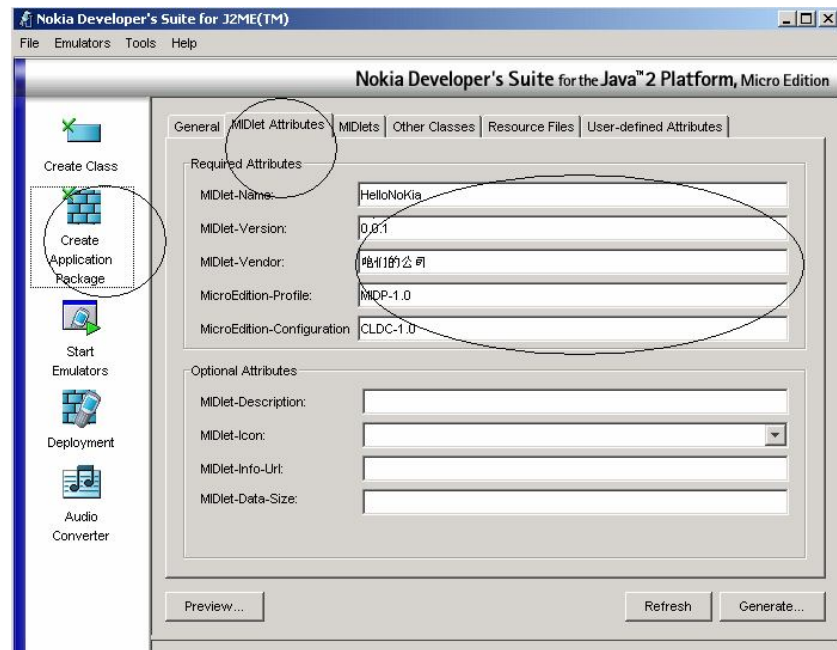


图 2-15 设置 MIDP 属性

4. 模拟执行

当生成了正确的 JAR 和 JAD 文件之后, 下一步就是在模拟器中执行编译好的 MIDlet。首先需要选择合适的模拟器, 通常, 这主要依赖于开发的目标手机, 如图 2-16 所示。

单击“模拟器”按钮之后, 就会显示该程序在模拟器中执行的结果, 如图 2-17 所示。

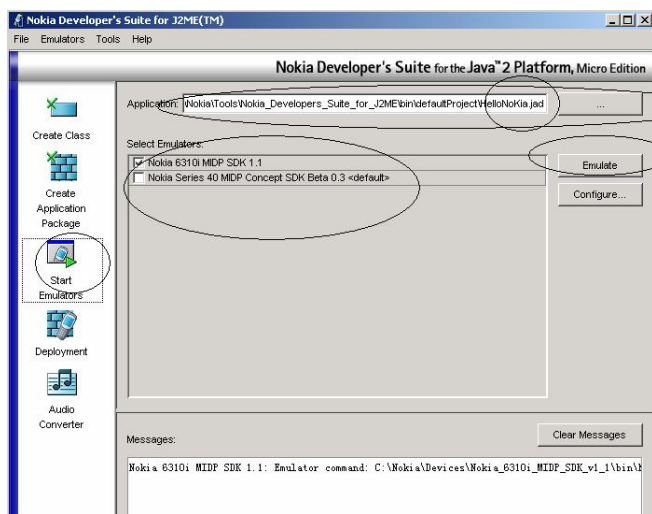


图 2-16 选择模拟器



图 2-17 执行结果

2.3.4 UniJa 开发套件

中国联通的 UniJa 开发平台是中国联通为其 CDMA 手机设备设计的一套完整的规范，它基于 MIDP 2.0。以中国联通作为发起，他们组织了 UniJa 联盟，以便推广 UniJa 应用开发。

可以从 UniJa 联盟的网站下载 UniJa 开发包，下载地址 <http://unija.org.cn/>，直接进行安装，UniJa 安装包可以自动寻找系统中已经安装的 JDK。

UniJa 的开发和使用与 WTK 开发非常类似，可以在其中新建项目、构建并运行项目，如图 2-18 所示。

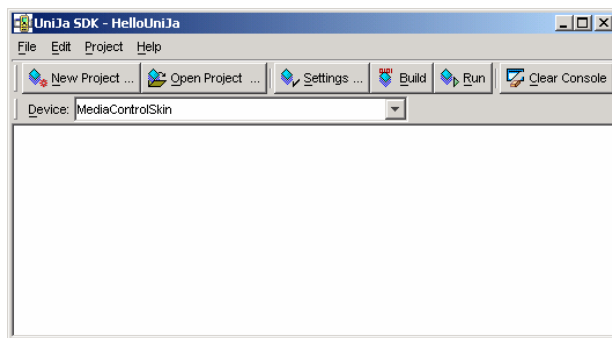


图 2-18 UniJa 开发工具

新建的项目文件位于 UniJa 安装目录下的 apps 子目录中。例如下面的 HelloUniJa 项目，如图 2-19 所示。

在项目文件夹的 src 目录下可以创建新的 Java 源代码文件，然后就可以构建项目并运行了，运行结果如图 2-20 所示。

2.4 JAD 和 JAR 的关系

上面讲了很多开发工具的配置，它们都有一个相同之处，就是最终都可以生成 JAD 和 JAR

文件。JAD 和 JAR 是做什么用的呢？

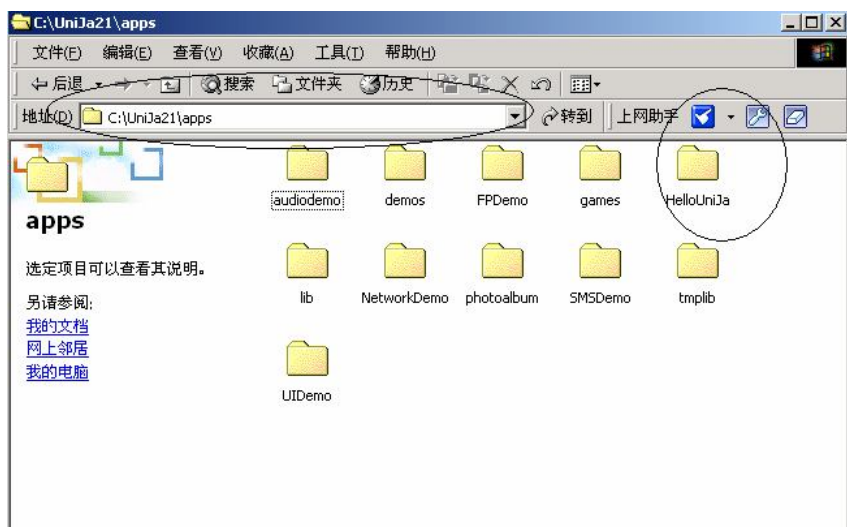


图 2-19 apps 文件夹目录



图 2-20 运行结果

JAD (Java Application Descriptor) 是 Java 应用程序的描述性文件，它所表述的内容很多，如游戏提供商、游戏的版本号、游戏文件的大小等，当然还有 JAR 的地址。JAR 是一个压缩的文件，在文件中包含了运行游戏的 class 代码和资源文件（图片、声音文件等）。

在手机上安装游戏时，手机首先找到 JAD 文件，通过 JAD 文件来解析 JAR 文件。也就是说，任何的手机游戏在真机上只需要这两个文件，即 JAD 和 JAR 文件。

一个完整的 MIDP 应用程序是由一个 JAD 文件（纯文本文件）与 JAR（ZIP 压缩文件）所组成。JAD 与 JAR 之间的关系可以用图 2-21 简单描述。之所以有这样的设计，主要有下面两个原因：

- 网络传输费用。
- 安全性。

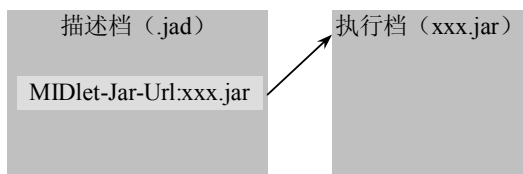


图 2-21 JAD 与 JAR 关系图

MIDP 2.0 之后，为了保护 JAR 不受篡改，同时也让安装程序的人可以确定 MIDlet 的来源，所以特别增加了安全设计，如图 2-22 所示。

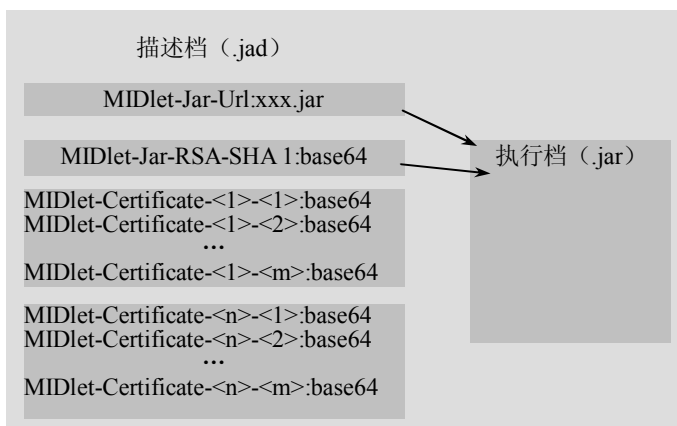


图 2-22 安全设计 JAD 图

其中，MIDlet-Jar-RAS-SHA1 属性值为经过 base64 编码的执行文件数字签章。而 MIDlet-Certificate- $\langle n \rangle$ - $\langle m \rangle$ 属性值为安全证明。在 MIDlet 安装前，应用程序管理器会使用安全证明来验证公开密钥的可靠性，然后再使用此公开密钥解开数字签章，确认此执行文件的来源并确定没有受到非法篡改。

注意：并非每种装置在安装时都要求同时有 JAD 与 JAR，有些装置只需要 JAR 即可。不过，有 JAD 和没有 JAD 的 J2ME 应用程序在安全性上是有差异的。

2.5 本章小结

本章列举了一些常用的 J2ME 开发工具配置，如 WTK、eclipse 及 Nokia Development Suit 等，在具体的工具说明里，都详细地描述了如何具体安装、配置这些工具，以及应该注意的问题。

此外，本章还讲述了 JAD 和 JAR 的概念及二者之间的关系。从下一章开始，我们将进入到 MIDP 的编码工作中，只有掌握了 MIDP 核心库，才能在手机上进行成功的手机游戏开发。

习 题

一、单选题

1. JDK 中不包含的内容是 ()。

A. Java 运行环境

B. Java 手机开发工具

2. J2ME 中不只有 MIDP 一个简表。 ()
3. Sun 公司免费提供了 Java 语言的软件开发工具包 (Java Development Kit), 简称 JDK。 ()
4. 在 Windows NT/2000/XP 中设置环境变量的步骤是“控制面板”→“系统”→“高级”→“环境变量”。 ()
5. 使用 javac 编译源文件时, 文件名的后缀可以省略。 ()
6. 使用 Java 命令执行 class 文件时, 必须输入文件名的后缀。 ()
7. WTK 2.0 支持 MIDP 1.0 和 MIDP 2.0。 ()
8. WTK 本身不提供手机模拟器。 ()
9. 使用 eclipse 可以独立开发、运行手机应用程序。 ()
10. 构建手机开发环境时, 在安装了 WTK 之后, 不需要像安装 JDK 那样再设置环境变量。 ()
11. UniJa 开发平台是中国联通为其 CDMA 手机设备设计的一套完整的规范。 ()