单元 1

编写第一个 Java 程序

如果用户是编程新手,虽然没有编码经验,但可能玩过、听过或大或小的一些游戏,大的如时下流行的《植物大战僵尸》《英雄联盟》,小的如《扫雷》《史上最坑爹的游戏》等,在感 叹游戏的奇妙和有趣时,是否也在感叹:谁创造了这些好玩的内容,真了不起!其实这些 游戏正如人们所知,是通过计算机语言编程开发出来的。还有,时下生活中越来越离不开 的上网、网购、网银等很多功能都是计算机编程的结果。看来计算机编程的作用真是不可 小觑。既然如此,不如从现在就开始着手学习计算机编程,以便来解决一些实际问题。跃 跃欲试之际,或许一些关于计算机编程的说法又会让我们望而却步,比如,计算机编程极 其困难、枯燥,要求通过 3~4 年的学习才能打下良好的编程基础,需要投入数千甚至数 万元购买计算机硬件和软件,需要极强的逻辑分析能力,需要持之以恒的耐力,往往爱喝 咖啡饮料等。在上述种种条件中,除喜欢喝咖啡饮料外,其他条件似乎要求还挺高,其实 编程并没有传闻中那么难!下面就通过与 Java 语言的亲密接触开始计算机编程的人门 之旅吧。

任务说明

Unit 1

在本单元中,将开发一个最简单的 Java 程序,在控制台输出显示"Hello, java!!!"字符 串,如图 1.1 所示。在完成这个小型项目的过程中,将了解 Java 语言的特点和 Java 语言运 行的平台,掌握如何安装和配置 Java 开发环境,以及如何编写、编译和运行 Java 程序。

🛤 C:\VINDOVS\system32\cmd.exe	- 🗆 ×
Hicrosoft Windows XP [版本 5.1.2600] (C) 版权所有 1985-2001 Microsoft Corp.	
C:\Documents and Settings\Administrator>e:	
E:\>cd E:\JAVA程序示例	
E:\JAVA程序示例>javac Hello.java	
E:\JAUA程序示例>java Hello Hello.javat*!	-
•	► //.

图 1.1 第一个 Java 程序

完成本单元任务需要学习以下5个子任务。

任务 1.1: 通过了解 Java 的发展历史和 Java 虚拟机熟悉 Java 的特点。

任务 1.2: 完成 Java SE 8 的安装(这是编译和运行 Java 程序的前提条件)。 任务 1.3:采用最原始的方式编译和运行 Java 程序。 任务 1.4:在集成的开发工具 Eclipse 中编译和运行该程序。 任务 1.5:上机练习及综合实战。

任务 1.1 熟悉 Java

1.1.1 任务分析

Java 自 1995 年由 SUN 公司推出以来,经过 20 多年的发展,已经成为最受程序员欢迎、使用最普遍的编程语言之一。Java 为什么能这么流行? 它有哪些特点? 这些问题是 学习 Java 时首先应该弄清楚的。

1.1.2 相关知识

1. Java 的发展历史

Java 语言是 SUN 公司的开发人员 James Gosling 及其领导的一个开发小组发明的。 1991年,SUN 公司成立了一个由 James Gosling 和 Patrick Naughton 领导的开发小组, 开发一种嵌入式消费类电子产品的应用程序。他们先使用 C++ 语言开发,但是用 C++ 语言编写的同一程序无法在不同平台上运行。James Gosling 和开发人员尝试开发一种 可移植的、具有跨平台性的语言,使该语言编写的程序能够在不同环境下运行。经过不懈 的努力,他们终于开发出了可移植、跨平台的语言。这种语言最初被命名为 Oak(橡树), 不过开发者后来发现,Oak 是另外一种计算机语言的名字,于是将其改名为 Java。

正当 James Gosling 带领他的开发人员设计 Java 的时候,出现了万维网(World Wide Web)和互联网(Internet)。万维网的关键技术是将超文本页面转换到浏览器中显示,其主要创作语言是 HTML(HyperText Markup Language),HTML 能够提供文本、图片、音乐和录像等静态的信息,但是不能与用户交互。

由于 Internet 是由许多类型的计算机、操作系统、CPU 组成的网络空间,编写 Internet 上的交互程序同样要求程序具有良好的跨平台性。而 Java 设计人员在开发嵌 入式消费类电子产品遇到的问题在 Internet 编程时也同样存在。由于万维网具有广阔的 发展前景,随后,Java 语言的重点从消费类电子产品转移到 Internet 程序设计。

1995年,Java 语言的设计者用 Java 语言编写了第一个支持 Java 的浏览器 HotJava, 并且让 HotJava 能够执行网页中内嵌的 Applet 代码。这一成果引发了人们延续至今对 Java 的热情。1996年年初,SUN 公司发布了 Java 1.0版,但很快发现它存在明显的缺 陷,不能用于真正的应用开发。虽然后来的 Java 1.1版改进了相应能力,并为 GUI (图形 用户界面)增加了新的事件处理模型,但仍存在很大的局限性。1998年,Java 1.2版发布 时 SUN 将其改名为 Java 2标准版软件开发工具箱 1.2版(Java 2 Standard Edition Software Development Kit Version 1.2, J2SDK 1.2)。J2SDK 1.2 用精细的图形工具箱 取代了早期版本中玩具式的 GUI,并且更接近"一次编写,随处运行"的目标。Java 1.2标

3

准版发布的同时,SUN 公司推出了用于嵌入式设备的 Java 微型版(J2ME)以及用于服务器的企业版(J2EE)。J2SDK 1.3 版和 J2SDK 1.4 版扩展了类库,增加了新特性,提高了系统性能。

2004年年底,J2SDK 1.5版发布,该版本后来改名为 Java SE 5.0,它是 Java 发布以来 改动最大的一次。该版本引入了泛型,导致对 Java 类库的重大更改。除此以外,Java SE 5.0还引入了枚举、自动包装和自动解包、for-each 循环、可变元参数、元数据和静态导入 等特性。目前 Java 的较新版本是 Java SE 14。

2. Java 虚拟机

Java 最令人瞩目的特性就是跨平台性。如何实现跨平台呢? 主要原因是 Java 程序 在运行时,采用了 Java 虚拟机(Java Virtual Machine, JVM),虚拟机也叫运行时系统。

多数程序设计语言出于性能考虑,使用编译方式运行程序,即一次性编译生成可执行 文件。而Java 编译后生成的是字节码,最终由JVM 解释并执行。Java 程序运行时,虚拟 机逐一读取并翻译执行这些字节指令。程序解释执行要比编译执行慢,但是运行性能上 的这点损失用户很难察觉得到。

在不同操作系统平台(例如 Windows、Linux、Solaris)上,只要安装了 Java 虚拟机,就可以运行同一个 Java 字节码文件,如图 1.2 所示。尽管安装在不同平台上的虚拟机不一样,但是这些虚拟机解释执行 Java 字节码的方式是一样的,解释执行的结果也是一样的。 虚拟机抹平了不同操作系统之间的差异,从而实现了跨平台功能。这正是 Java 流行的主要原因之一。



图 1.2 Java 程序的编译和运行

3. Java 的特点和平台

Java 不仅是一门程序设计语言,而且是一个平台。

(1) Java 的特点

Java 语言的主要特点如下。

① 面向对象。在过去的几十年中,面向对象技术已经证明了自身的价值。在日益复



杂、日益网络化的环境中运行,编程系统必须采用面向对象的概念。Java 是完全的面向 对象语言,所有的变量和方法都必须在类中定义和使用。Java 技术提供了一个清晰和高 效的面向对象开发平台。

② 可移植性。Java 具有很好的跨平台性,同一个编译过的 Java 应用程序能够在不同 的硬件平台和不同的操作系统上执行。Java 的可移植性一方面体现在它不依赖体系结 构;另一方面,Java 规定了基本数据类型的字节长度,例如,int 类型的位数永远是 32 位。 程序在任何平台上都是一致的,不存在不同硬件和操作系统上数据类型不兼容的问题。

③ 可解释性。Java 编译器编译产生的不是可执行代码,而是字节码。字节码是由 Java 虚拟机执行的高度优化的一系列指令,虚拟机通过解释执行 Java 字节码。解释字节 码是创建具有跨平台性的可移植程序的有效方法。

④ 多线程。网络应用程序通常要求同时做多件事,例如,在使用浏览器下载的同时 浏览不同网页。Java 的多线程技术提供了构建含有许多并发线程的应用系统的途径和 方法。

(2) Java 平台

平台是程序运行的软件环境和硬件环境。大多数平台是操作系统和硬件的组合,例 如 Windows 平台、Linux 平台等。Java 平台不一样,它是一个运行在操作系统平台上的 仅由软件组成的平台。Java 平台包括两部分: Java 虚拟机和 Java 应用程序接口 (Application Programming Interface, API)。虚拟机是 Java 平台的基础,可运行在不同 硬件和不同操作系统上。API 是一个提供不同功能的软件组件集合,它把相关的类和接 口放在类库中,这些类库称为包。例如,访问数据库的 API 在 java.sql 包中,Swing 图形 界面组件在 javax.swing 包中。

4. Java 技术应用现状

经过 20 多年的发展, Java 已经渗透到全球每个角落。只要能够接触到互联网, 就离不开 Java, Java 就相当于原材料一样, 而我们大部分人看到的都是使用 Java 编程后的互联网成品。目前全球有着数十亿的设备正在运行着 Java, 很多服务器程序都是用 Java 来编写的, 用以处理每天超过数以千万的数据。

Java 广泛应用于各大领域,从互联网电子商务到金融行业的服务器应用程序,从安 卓系统上的 APP 到企事业单位的 OA 系统,从大数据到桌面应用程序等,不胜枚举。在 公交,在地铁,在饭桌,你最常做的事也许是低头玩手机,如果你用的是安卓手机,几乎看 到的每个 APP 都是用 Java 语言来开发的,现在很多安卓开发人员其实就是 Java 开发工 程师。

随着信息技术的发展,大数据已深入到各行各业,很多大数据处理技术都需要用到 Java,因此对于 Java 人才需求也是巨大的。

目前,Java 的主要应用领域是 Web 开发,Java Web 应用占 Java 开发领域的一半以上。Java Web 使用的是 Java 技术和在 Java 基础上发展起来的 Java EE(原名 J2EE)技术。由于 Java EE 技术在企业中的普及应用,出现了众多支持 Java EE 技术的服务器,例 如 Bea 公司推出的 Weblogic,IBM 公司的 WebSphere,SUN 公司推出的 SUNONE 等;

5

自由软件 Java EE 服务器有 Tomcat、JBoss 等。运行在这些服务器上的企业应用软件广 泛使用在金融、保险、证券、学校、制造企业、政府机关等部门。图 1.3 是使用 Java EE 技 术开发的图书管理系统,图 1.4 是《植物大战僵尸》Java 版游戏截图。



图 1.3 Java EE 技术的应用



图 1.4 《植物大战僵尸》Java 版游戏截图

Java 标准版(Java SE)开发图形界面(Graphical User Interface,GUI)程序尽管有不 尽如人意之处,例如它没有 Delphi、C # 等开发工具提供的图形拖放功能,但 Java 仍然被 很多开发者证明是很适合开发运行在多种操作系统平台上的桌面应用软件。创建图形界 面的 AWT 和 Swing 组件是 Java 基础类库的重要组成部分,Java 为图形界面程序提供了 丰富的图形功能和交互性能。图 1.5 所示是使用 Swing 组件编写的用户账号管理程序, 图 1.5(a)用个性化的小图标显示所有用户,图 1.5(b)用表格显示所有用户。

Java 最初是为嵌入式消费类电子产品的应用程序设计的。凭借 Java 微型版(Java ME)和 Java 智能卡技术版(Java Card Technology), Java 又进入嵌入式系统领域。Java 最主要的特点是跨平台,这个特点对消费类电子产品市场是十分重要的。Java ME 就是 在此基础上为可编程、资源有限的消费类产品定义的架构,希望通过该版本把 Java 技术 应用到手机、机顶盒、汽车仪表、数字电视及其他设备中。

Java 智能卡是 Java 技术嵌入智能卡中的一种新的应用,具有应用与操作系统无关、 支持一卡多应用、应用程序可在卡片发行后动态并安全地下载或更新等特点。Java 智能 卡技术已经成为第三代移动通信(3G)用户身份识别卡(USIM)的事实标准。在金融或银 行信用卡领域,Java 智能卡也得到了广泛应用。

→ 大笨象 💴		账号	备注	分组	空间访问	最后登录时间
		19369132		我的好友	允许访问	更早以前
Eric Zhu MP		837904664		我的好友	允许访问	7天以内
Not at all	蓝蓝的天	85215222		我的好友	允许访问	3个月内
Desin VIP	JEFF(Jeff	735942882		我的好友	允许访问	7天以内
a 唉有时候并不是你没有一副好牌,	"Goodboy	313881882		我的好友	允许访问	7天以内
	%小谷悠悠	793358715	11accp3	我的好友	允许访问	7天以内
● 全上传了9张照片到《客厅高档窗帘》	@	891181653		我的好友	允许访问	7天以内
	△嬉嚱在	491235490		我的好友	允许访问	7天以内
	_ II ~ NANA	328404051		我的好友	允许访问	1个月内
(a)				(b)		

图 1.5 Java SE 开发的桌面应用程序

任务 1.2 下载和安装 Java SE

1.2.1 任务分析

本书以标准版讲述 Java 程序设计。编写和运行 Java 程序首先必须安装 Java 标准版软件并设置环境变量。如何下载、安装 Java 标准版软件并设置相应的环境变量就成为开始学习 Java 语言的首要任务。

不同版本的 Java 产品可以从 Oracle 公司的网站 https://www.oracle.com/java/technologies/javase-downloads.html 上免费下载。

本节任务就从演示 Java SE 8 的安装和设置过程开始。

1.2.2 相关知识

Java SE 8 提供了两个软件产品: Java 运行时环境(Java SE Runtime Environment, JRE)和 Java 开发工具箱(Java SE Development Kit, JDK)。JRE 提供类库、Java 虚拟机 以及运行 Java 应用程序和小应用程序所需的其他组件。JDK 包括 JRE,除此之外,还增 加了命令开发工具,例如 Javac、Java、AppletViewer 等,以及编译器和调试器。

JDK、JRE 与 JVM 三者之间的关系是 JDK 包含 JRE, 而 JRE 包含 JVM。JDK 用于 Java 程序的开发, 而 JRE 只能运行.class 文件而没有编译的功能。三者间的关系详见附 录 A。

如果在 DOS 命令窗口中使用 JDK 命令编译并运行 Java 程序,安装结束后,还要设置环境变量 JAVA_HOME、PATH 和 CLASSPATH。环境变量 JAVA_HOME 设置的 是安装 JDK 的路径;环境变量 PATH 设置 JDK 命令文件所在的路径,设置环境变量 PATH 后,可以在任何路径下使用这些命令;环境变量 CLASSPATH 设置类库所在路径,设置后 Java 程序就可以访问类库中的类了。

1.2.3 任务实施

对于 Windows 操作系统,双击下载后的产品图标,就可以按照提示安装程序。安装

过程中,单击图 1.6 中的"更改"按钮可以更改 JDK 和 JRE 的安装目录。图 1.7 为设置 JRE 的安装目录示例。默认条件下,全部安装到 C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_241 (假设操作系统安装在 C 盘)。

🜈 Java SE Development Kit 8 Update 241 (64-bit) - 克	制安装
从下面的列表中选择要安装的可选功能。您可以在安装和 实用程序更改所选择的功能	后使用控制面板中的"添加/删除程序"
	功能说明
□ 开发工具 □ · 派代码 □ · 公共 JRE 安装到·	Java SE Development Kit 8 Update 241 (64-bit), 包括 JavaFX SDK, 一 个专用 JRE 以及 Java Mission Control 工具套件。它要求硬盘 驱动器上有 180MB 空间。
C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_241\	更改(C)
	下一步(N) > 取消

图 1.6 设置 JDK 的安装目录

🕼 Java SE Development Kit 8 Update 241 (64-bit) - 进度	
 状态: 	

图 1.7 安装进度

设置环境变量 PATH 的方法如下。

(1) 右击桌面上的"我的电脑"图标,选择"属性"选项,打开"系统属性"界面。

(2) 选择"高级"选项卡,并单击其中的"环境变量"按钮,打开"环境变量"对话框,如

图 1.8 所示。

环境变量	?×
Administrator	的用户变量 (1)
变量	值
TEMP	C:\Documents and Settings\Admin
TMP	C:\Documents and Settings\Admin
予禁亦畏(c)	新建化 编辑化 删除化
	18
CLASSPATH	C:\Frogram Files\Java\jdkl.6.0\
REND HOST C	U. (MIIMUUNS) SYSTEMS2) CMG. exe
TAVA HOME	C:\Program Files\Tava\idk1 7 0
lib	C:\Program Files\SQLXML 4.0\bin\ 🤜
1000000000	·
	新建(U) 编辑(L) 删除(L)
	确定 取消

图 1.8 "环境变量"对话框

(3) 先单击"系统变量"列表框下的"新建"按钮,打开"新建系统变量"对话框,并在 "变量名"文本框中输入 JAVA_HOME,在"变量值"文本框中输入 C:\Program Files\ Java\jdk1.8.0_241。

(4)选择系统变量 Path,单击"编辑"按钮,在"编辑系统变量"对话框中的"变量值"文本框的最前方添加%JAVA_HOME%\bin。

(5) 设置完后单击"确定"按钮, PATH 设置完毕。

如上所述,就完成了整个环境变量的配置工作。

任务 1.3 使用命令行工具编译和运行程序

1.3.1 任务分析

安装完 Java SE 并设置好环境变量后就可以编译和运行 Java 程序了。Java 程序包括 Java 应用程序和 Java 小应用程序,本书主要讲述 Java 应用程序。

本任务使用 Java SE 的命令行工具编译和运行如图 1.1 所示的程序。程序源代码 如下:

```
/ **
 * Hello.java
 */
public class Hello{
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello,java!!!"); //输出"Hello,java!!!"
    }
}
```

在记事本中编辑上述程序,然后在 DOS 命令窗口使用命令行工具编译和运行。

1.3.2 相关知识

编写 Java 应用程序必须遵循以下规定。

(1) 一个 Java 源文件通常由一个类组成。类由关键字 class 声明, class 前面可以加修饰符 public, 也可以不加。每个类的代码都在类名后的一对{}内。

(2) Java 源文件的文件名必须与类名一致,扩展名为.java。上述文件的文件名必须 是 Hello.java。

(3)每个 Java 应用程序源文件的类中有且仅有一个 public static void main (String[] args)方法,运行应用程序就是运行 main()方法中的代码。main()方法前面必须加关键 字 public static void,方法体所有代码放在一对{}中。

(4) Java 程序中可以加入注释。注释是为了使程序容易被别人看懂,在编译时被忽略。注释分为如下三类。

① 单行注释。单行注释是对程序中的某一行代码进行解释,用符号"//"表示。"//" 后面为被注释的内容,具体示例如下:

int c =10;

// 定义一个整型变量

② 多行注释。多行注释以符号"/*"开头,以符号"*/"结尾,具体示例如下:

/* int c =10;

int x =5; * /

③ 文档注释。以"/**"开头,并在注释内容末尾以"*/"结束。文档注释是对代码的解释说明,可以使用 javadoc 命令将文档注释提取出来生成帮助文档。

1.3.3 任务实施

1. 在记事本中编辑程序

单击"开始"图标,从弹出的菜单中选择"运行"选项,打开"运行"对话框,如图 1.9 所

示。在"运行"对话框中输入 notepad,单击"确 定"按钮,打开记事本程序(此处当然也可用其他 方式新建记事本)。

在记事本窗口中输入上述代码,如图 1.10 所示。以 Hello.java 为文件名保存,在"文件类 型"下拉列表框中选择"所有文件"选项。保存文 件的路径可以自己设置,假设文件保存在 E:\

运行 ?又
清键入程序、文件夹、文档或 Internet 资源的名称,Windows 将为您打开它。
打开 @: notepad 💌
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

JAVA 程序示例中。保存后可以在 E 盘中的"JAVA 程序示例"目录中找到文件 Hello .java。



图 1.10 在记事本中编辑 Java 源文件

2. 在 DOS 命令窗口执行编译

在如图 1.11 所示的"运行"对话框中输入 cmd 后单击"确定"按钮,打开 DOS 命令窗口。将路径切换到 Hello.java 所在的目录 E:\JAVA 程序示例,输入 javac Hello.java 执行编译,如图 1.11 所示。如果程序中有错误,将显示错误的类型和位置。编译成功后在同一个目录即 E:\JAVA 程序示例下生成 Hello.class 文件。



图 1.11 编译 Java 程序

3. 运行 Java 程序

编译成功后输入 java Hello 运行程序,然后就可以看到运行结果,如图 1.1 所示。

1.3.4 知识拓展

下列程序运行后将输出一组"*",组成一个三角形。先在记事本中编辑程序 Star. java,然后编译并运行。