

第1章

Java 应用开发综述

信息技术已经使我们的工作生活变得越来越便利。可以直接使用手机扫码支付，可以足不出户地从网站购买全世界的商品，可以在国内通过互联网学习世界一流大学的课程。这一切都需要应用软件的支撑，Java 语言在其中发挥了重要的作用。

从 Sun 公司 1995 年正式发布 Java 到现在已经有二十多年了。Java 也随着 Java EE（Java platform, Enterprise Edition, Java 平台企业版）的发布成为大中型信息系统的首选开发语言。以下为 IEEE Spectrum 杂志（美国电气电子工程师学会出版的旗舰杂志）发布的 2017 年度的计算机编程语言排行榜，这也是最新编程语言 Top 榜。据介绍，IEEE Spectrum 的排序来自 10 个重要线上数据源的综合，如 Google、Twitter、GitHub 等平台，选出了排名前 10 的编程语言。其中，Java 是可以同时用于 Web 开发、PC 软件开发和移动设备开发三种平台的第一名，如图 1-1 所示。

Language Rank	Types	Spectrum Ranking
1. Python	🌐 📱 🖥️	100.0
2. C	📱 🖥️ 📡	99.7
3. Java	🌐 📱 🖥️	99.4
4. C++	📱 🖥️ 📡	97.2
5. C#	🌐 📱 🖥️	88.6
6. R	🖥️	88.2
7. JavaScript	🌐 📱	85.4
8. PHP	🌐	81.1
9. Go	🌐 📱	75.8
10. Swift	📱 🖥️	75.0

图 1-1 2017 年度计算机编程语言排行榜

如果读者有 JavaSE 的学习或开发经验，就会发现目前使用 Java 开发 C/S（Client/Server，客户端/服务器）模式的程序日渐减少，而使用 Java EE 来开发 B/S（Browser/Server，浏览器/服务器）模式的程序早已成为企业信息系统的主流。

本书主要介绍使用 Java EE Web 的主流企业级开发框架来开发信息系统。虽然一般使用 Java EE 来开发大中型系统，但是本书以小型系统来讲解知识点，这样的好处是降低了读者学习的难度。小型系统中简单的业务可以让读者将重点放到 Java EE 知识体系的学习而不必花太多的时间在令人费解的业务上。

1.1 Java EE 技术和相关框架

长期以来，Java EE（以前也简称为 J2EE）已成为各行业（金融、电信、零售、商业等）开发和部署企业级应用程序的首选平台。这是因为 Java EE 提供了一个基于标准的平台，可以用来构建强壮和高扩展性的分布式应用程序，以支持类似从银行核心业务到在线购物平台的所有业务。但是，开发一款功能强大的 Java EE 应用程序不是一项容易的任务。因为开源的 Java 平台提供了丰富的选项，数目繁多的框架、实用的工具库、集成开发环境（IDE）以及各种工具，使得开发工作更具有挑战性。“工欲善其事，必先利其器”。因此，选择合适的技术是非常重要的。选择使用良好的架构和技术，才可能构建易于维护、复用和扩展的程序。

1.1.1 Java EE 应用程序架构

J2EE 应用程序由一些组件组成，包含了 JavaServerPages (JSP)、Servlet 和 Enterprise JavaBeans (EJB) 模块。开发人员通过以上介绍的这些组件来构建大型分布式应用程序。开发人员将这些 J2EE 应用程序打包在 Java 归档 (Java Archive, JAR) 文件中，这些文件可以分发到各个地域不同的站点。管理员将 Java EE 归档文件部署到一个或多个应用服务器上，然后运行这些应用程序。Java EE 使用多层分布式应用模型，应用逻辑按功能划分为组件，各组件根据其所在的层分布在不同机器上。该应用模型通常分为 4 层来实现，如图 1-2 所示。

- 1) 客户层：运行在客户计算机上的组件。
- 2) Web 层：运行在 Java EE 服务器上的组件。
- 3) 业务层：同样运行在 Java EE 服务器上的组件
- 4) 企业信息系统层：指运行在 EIS（企业信息系统）服务器上的软件系统。

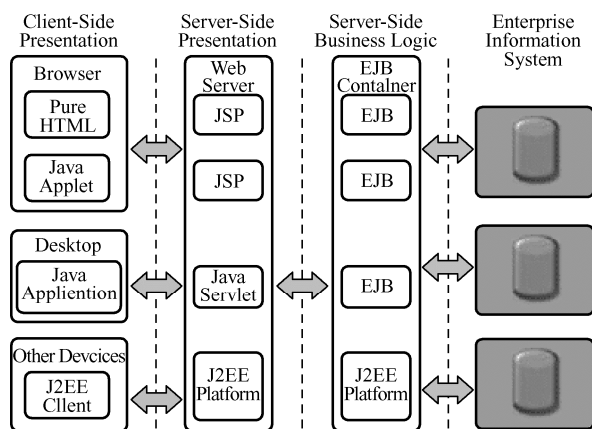


图 1-2 Java EE 平台四层结构图

Java EE 平台使得分布式多层应用程序的开发变得更为容易。应用程序的各个组件可以基于功能来进行划分。不同层上的组件可以使用一种名为 MVC 的架构模式来建立协作关系。

1979 年, Trygve Reenshaug 在 “*Applications Programming in Smalltalk-80: How to Use Model-View-Controller*” 一文中首次提出了 MVC 的概念。简单地说, MVC 是将一个应用程序划分为三个不同的但又相互协作的组件。这三个核心部件分别是模型 (Model)、视图 (View)、控制器 (Controller)。

在 MVC 结构中, 模型代表应用程序的数据 (Data) 和用于控制访问和修改这些数据的业务规则 (Business Rule)。通常, 模型被用来作为对现实世界中一个处理过程的软件近似, 当定义一个模型时, 可以采用一般的简单的建模技术。

当模型发生改变时, 它会通知视图, 并且为视图提供查询模型相关状态的能力。同时, 它也为控制器提供访问封装在模型内部的应用程序功能的能力。

视图用来组织模型的内容。它从模型那里获得数据并指定这些数据如何表现。当模型变化时, 视图负责维持数据表现的一致性, 并将用户要求告知控制器。

控制器定义了应用程序的行为; 它负责对用户的要求进行解释, 并把这些要求映射成相应的行为, 这些行为由模型负责实现。在独立运行的 GUI 客户端, 用户要求可能是一些鼠标单击或菜单选择操作; 在一个 Web 应用程序中, 它们的表现形式可能是一些来自客户端的 GET 或 POST 的 HTTP 请求。模型所实现的行为包括处理业务和修改模型的状态。根据用户要求和模型行为的结果, 控制器选择一个视为对用户请求的应答。通常一组相关功能集对应一个控制器。图 1-3 为 MVC 三个组件之间的协作关系图。

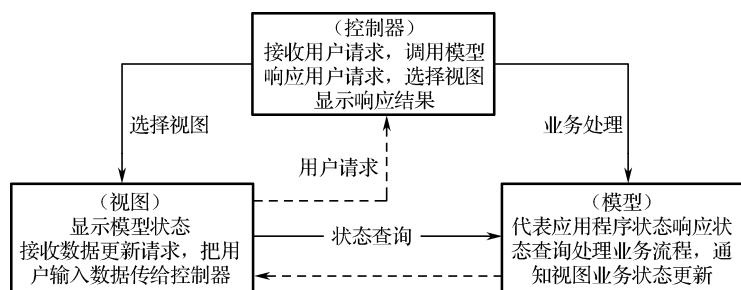


图 1-3 MVC 协作关系图

Struts 是 Java 语言领域中最先实现 MVC 模块的框架, 早在 2000 年, Craig McClanahan 采用了 MVC 的设计模式开发 Struts。随着时间的推移, 软件开发领域新技术、新方法、新思想的出现, Struts 中的很多地方已不能适应最新的需求, 所以 Struts 和另外一个著名的 Web 框架——WebWork 合并了, 将新的框架称为 Struts 2。2005 年前后, Struts 2 借助它的历史积淀和优秀的设计成为了企业 Java EE 开发中采用率最高的 Web 框架。但是由于 Struts 2 最近接连爆出了严重的安全漏洞, 而框架 Spring 也长足发展, 因此 Spring MVC 已经取代 Struts 2 成为 MVC 的首选框架之一。

1.1.2 对象关系映射框架

面向对象开发方法是当今的主流, 但是同时我们不得不使用关系型数据库, 所以在企业级应用开发的环境中, 对象、关系的映射 (ORM) 是一种耗时的工作。围绕对象关系的映射和

持久数据的访问，在 Java 领域中发展起来了一些 API 和框架。Hibernate 就是其中的佼佼者。它不仅仅管理 Java 类到数据库表的映射（包括 Java 数据类型到 SQL 数据类型的映射），还提供数据查询和获取数据的方法，可以大幅度减少开发时手动使用 SQL 和 JDBC 处理数据的时间。当然，Hibernate 的缺点在于它太过于庞大和复杂，所以又有了 MyBatis 框架。

它虽然没有 Hibernate 那么强大的功能，但是它使用简单、入门容易，且非常灵活。所以 MyBatis 框架也受到了广大程序员的喜爱。

1.1.3 Spring 框架

Spring 是一个 Java EE 开源框架。它是于 2003 年兴起的一个轻量级的 Java 开发框架，由 Rod Johnson 在其著作 *Expert One-On-One J2EE Development and Design* 中阐述的部分理念和原型衍生而来。它是为了解决企业应用开发的复杂性而创建的，Spring 使用基本的 JavaBean 来完成以前只可能由 EJB 完成的事情。

1.2 数据库准备

1.2.1 MySQL 数据库安装

本书案例基于如下版本进行讲解。

IDE: MyEclipse 8 或以上（MyEclipse 2014 最佳）。

数据库服务器: MySQL 5.x

Web 服务器: Tomcat 7 以上。

事先应安装好 MySQL 数据库。

Windows 上安装 MySQL 相对来说会较为简单，只需要在 MySQL 官网下载 Windows 版本的 MySQL 安装包，并解压安装包即可。

1) 进入 MySQL 官方网站: <http://www.mysql.com/>。

依次进入 Downloads → Community → MySQL on Windows / MySQL Installer → MySQL Installer，如图 1-4 所示。

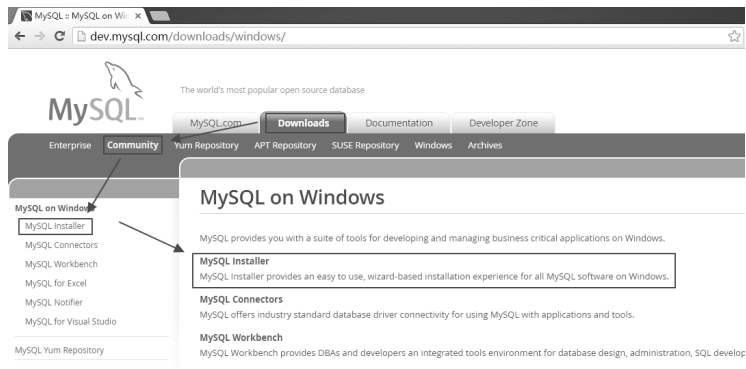


图 1-4 MySQL 下载

2) 由于是本地安装, 因此这里选择完整版本。

要注意自己的操作系统版本是 64 位还是 32 位。如果操作系统是 64 位的, 那么下载 64 位的 MySQL 能发挥最佳的效果, 如图 1-5 所示。



图 1-5 下载对应的版本

3) 双击下载的安装文件, 然后根据安装步骤指引安装配置好 MySQL 数据库服务器即可。

1.2.2 案例数据库准备

假设有一个小型的员工信息系统案例, 具有的功能如下。

- 1) 可以对员工进行基本信息维护。
- 2) 可以对部门信息进行增、删、查、改。
- 3) 可以改变员工所属部门 (从一个部门调往另一个部门)。

我们先从数据库开始完成这个任务, 即先建立数据库和表。

MySQL 服务正确安装后, 默认会建立 1 个 root 账户, 建议设置其登录密码为 123456, 再建立 1 个的名为 mydb 的数据库。

案例的示例数据库中第一张表名为 Dept。其中, DEPTNO 表示部门编号, 它是主键。其脚本如下:

```
CREATE TABLE DEPT(
    DEPTNO INT PRIMARY KEY,
    DNAME VARCHAR(14),
    LOC VARCHAR(13)
)ENGINE=INNODB;
```

第二张表名为 EMP。其中, EMPNO 是员工编号, 它是主键, 且 DEPTNO 是外键, 引用了 DEPT 表的 DEPTNO 主键。其脚本如下:

```
CREATE TABLE EMP(
    EMPNO INT PRIMARY KEY,
    ENAME VARCHAR(10),
    JOB VARCHAR(9),
    MGR INT,
    HIREDATE DATE,
    SAL FLOAT,
```

```
COMM FLOAT,  
DEPTNO INT  
)ENGINE=INNODB;
```

注意：在 MySQL 中数据库引擎必须是 InnoDB 才能创建主外键约束，所以建表的同时指定了引擎为 InnoDB。再给这两张表添加主外键关系的约束：

```
-- 添加主外键约束  
ALTER TABLE 'mydb'. 'emp' ADD CONSTRAINT 'fk_dept' FOREIGN KEY ('DEPTNO') REFERENCES  
'mydb'. 'dept' ('DEPTNO') ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE;
```

代码说明：为了节约篇幅，本书的大部分程序代码清单省略了 `import` 语句，且 JavaDoc 注释改为普通注释，所以有些代码并不符合 Java 格式的规范。规范代码请参照本书提供的电子资料。

在华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）或者作者博客地址中可找到本书案例代码、PPT 及后续补充资料下载网址。

作者博客：<http://blog.51cto.com/cnjava>。

1.3 安装 JDK 和 Tomcat

在开始编写本书的第一行代码之前，读者要准备好开发环境。

除了数据库软件之外，开发环境分为 Java 和 JSP。

Java 开发环境就是 JDK 的安装和配置。

1.3.1 JDK 配置

JDK (Java Development Kit) 就是 Java 的开发工具包，无论是开发 Java SE 或 Java EE，JDK 都是必须要先安装的开发工具。JDK 的安装非常简单，下面是其安装步骤。

步骤 1：下载 JDK。网址如下：

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

但是它只有最新的 JDK 10 可供下载。JDK10 太新了，很多软件并没有跟上它的脚步，所以不建议在企业开发中使用，至少等其成熟后才会慢慢被企业所采用。

可以在以下地址找到所有版本，选择需要下载即可。

```
http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/archive-139210.html
```

目前，JDK 7 或 JDK 8 使用比较多，兼容性好。

本书要求安装 JDK 7。注意版本的选择，本书介绍的是 Windows 7 平台下 JDK 的安装，如图 1-6 所示。

步骤 2：下载完成以后，直接运行软件包的安装文件。

接下来就是标准的下一步动作了，默认安装的路径也不用修改，它会放到 C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_80 目录中，如图 1-7 所示。

步骤 3：环境变量的配置。

这一步尤其重要，很多初学者或经验不多的开发者都会犯错，导致后面的开发中出现各种各样的问题。

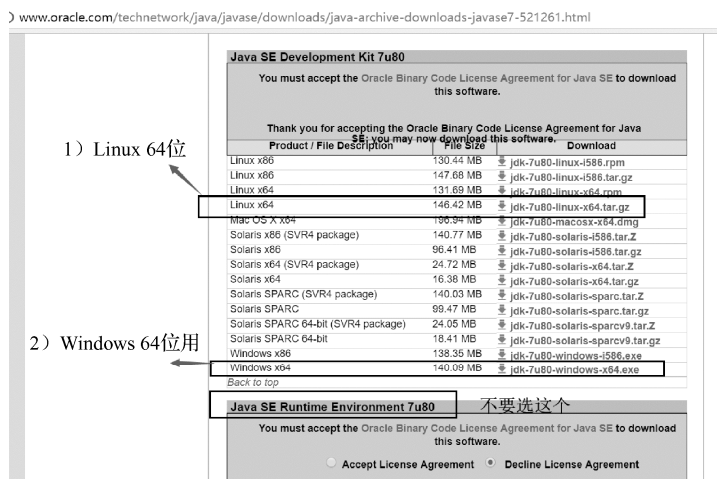


图 1-6 JDK 下载页面

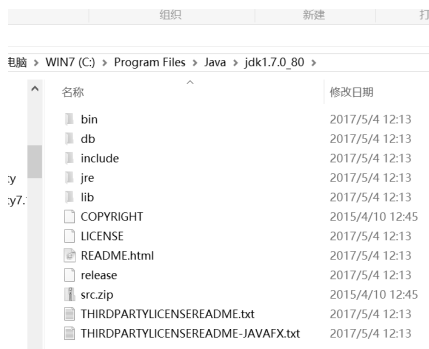


图 1-7 JDK 安装位置

Windows 下 Java 用到的环境变量主要有 3 个：JAVA_HOME、CLASSPATH、PATH。首先新建 JAVA_HOME 环境变量，指向 JDK 的安装路径，参见图 1-8。

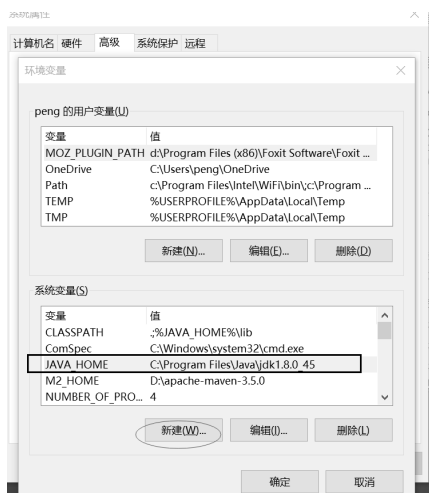


图 1-8 新建 JAVA_HOME 环境变量

再建立 PATH 环境变量，原来 Windows 中就有 PATH，只需修改并新增，使它指向 JDK 的 bin 目录即可。这样，在控制台中编译、执行 Java 程序时就不需要再输入一大串路径了。设置方法是保留原来的 PATH 的内容，并在其后面加上 %JAVA_HOME%\bin。

最后设置 CLASSPATH 环境变量。因为以后出现的莫名其妙的问题 80% 以上都可能是由于 CLASSPATH 设置不当引起的，所以要加倍小心。

设置：

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

要注意的是最前面的点号，它表示当前目录。%JAVA_HOME%\lib 以及 %JAVA_HOME%\lib\tools.jar 之间用分号来分隔。也要注意这里所有的标点符号都应该是英文标点符号。

可以手动编写一个 Hello World 的 Java 程序。手动编译并运行它。如果正确运行，则表示 JDK 环境变量配置正确完成。

1.3.2 Tomcat 配置

接下来配置 Tomcat。

首先下载 Tomcat，地址是 <https://tomcat.apache.org/index.html>。

现在其最新版本是 Tomcat 9。同样，降级选择 Tomcat 8 即可，如图 1-9 所示。

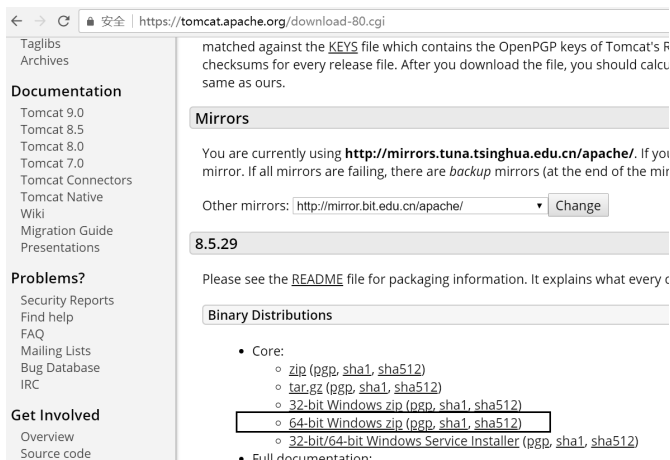


图 1-9 Tomcat 下载页面

下载一个 ZIP 压缩文件。如果 JDK 配置正确，则 Tomcat 几乎不用配置，解压即可使用。建议直接下载压缩版解压缩，并存放到非系统盘（如 D 盘）的根目录。例如，编者的就放在了 D:\tomcat8 目录下。

在 tomcat8\bin\文件夹下有用于启动 Tomcat 的文件，名为 startup.bat，它是适用于 Windows 系统的批处理文件，如果是 Linux 系统，则启动 startup.sh 的 Shell 脚本即可。

启动成功后就可以测试 Tomcat 能否正确运行了。不要关闭启动成功后的 DOS 窗口，否则 Tomcat 会随之关闭。用浏览器直接访问 <http://localhost:8080>，如果可以看到如图 1-10 所示的界面，则表示 Tomcat 服务器启动成功了！恭喜你！你走出了互联网的第一步，可以开始将编写的网页分享给世界上任何一个人了。



图 1-10 Tomcat 启动成功

本章总结

本章首先介绍了 Java EE 的背景知识，然后引导用户安装了 MySQL 数据库，最后安装配置了 JDK 和 Web 服务器 Tomcat。

为了开发方便，请自行安装 Java EE 的开发工具，目前最流行的是 Eclipse EE、MyEclipse 和 IDEA 三种。其中 Eclipse EE 可以免费使用，后两种都是收费的商业软件。MyEclipse 以前较为流行，而 IDEA 是后起之秀，很受年轻开发者的喜欢。这里以 MyEclipse 2014 为主进行介绍，读者可以自行学习 IDEA。

虽然 MyEclipse 自带了嵌入式的 Tomcat，但是调试不太方便，可以在 MyEclipse 中集成外部的 Tomcat。大家可以自行查找资料，将 Tomcat 8 集成到 MyEclipse 中。

练习题

简答题

1. 简述现在主流的编程语言有哪些？各自适用于什么类型的软件开发？
2. 简述 Java EE 的架构。
3. 查阅资料 and 大型招聘网站，描述大公司对 Java EE 应用开发工程师的最新要求。
4. Tomcat 如何和 MyEclipse 集成？