

Java 技术的势头正劲

清华大学计算机科学与技术系
李涓子 徐鹏 王克宏

Java 技术已经遍布世界各个角落，从智能卡、Java 手机和电话，到汽车生产以至于控制“火星漫游者”号的临界任务系统都能看到它的作用，Java 已经成为一种普遍深入的技术。这主要表现在几个方面：在企业应用领域，J2EE 作为专业开发商使用的主要语言，已经成为企业应用开发的标准；在移动应用领域，Java 技术更是深入人心，成为嵌入式和小型无线设备的首选通用开发平台，预计到 2004 年，全球将有 2.67 亿部移动设备采用 Java 技术。Java 正在成为 IT 应用的首选平台。

现状：三大平台竞风流

Sun 公司经过多年努力，在 Java 应用方面做出了许多贡献。从 1999 年正式发布四大应用平台 Java Card、J2ME、J2SE、J2EE（图 1），到现在，Sun 又将其技术和工具进行整合，新近推出了六大系统。

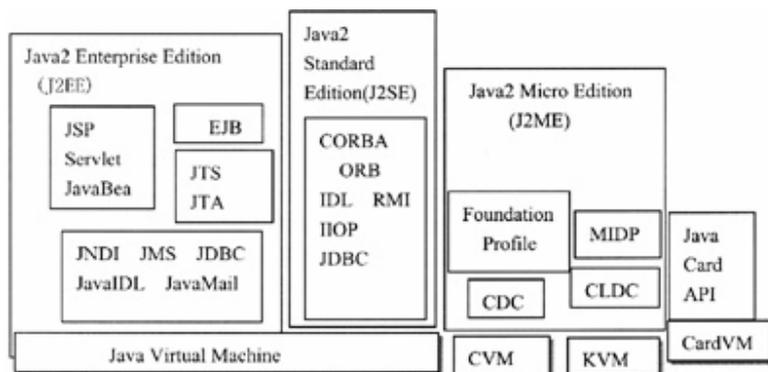


图 1 Java 的四大平台

Java Card 是最小的应用平台，是为 Java Smart 信用卡设置的平台，已被大量应用，深受欢迎。目前国际智能卡 96% 以上的应用程序都是使用 Java Card 开发的。Java Card 有一组 API 接口，运行在卡虚拟机上。J2ME 是 Java 2 平台的微型版本，它分成连接设备配置（CDC，connected device configuration）和连接受限设备配置（CLDC，connected limited device configuration）两部分。CDC 运行在连接虚拟机上，为笔记本电脑一类较复杂的移动设备提供应用平台；CLDC 运行在核心虚拟机（KVM）上，它实现 MIDP（Mobile Information Device Profile）移动信息设备应用平台，是针对手机之类的设备建立移动计算平台。J2SE 是 Java 2 平台的标准版，它适用于桌面系统，提供 CORBA 标准的 ORB 技术，结合 Java 的 RMI 支持分布式互操作环境，它运行在 Java 虚拟机上，具有跨平台和可扩展性能。J2EE 是 Java 2 平台的企业版。J2EE 技术的基础就是 J2SE 标准版，它保留了标准版中的许多优点，其最终目的就是成为一个能够使企业开发者大幅缩短投放市场时间的体系结构。它为

灵活配置各种多层企业应用软件，特别是 B2B、B2C 等电子商务应用，提供了强大的服务功能。

1. 服务器端的 J2EE

J2EE 已经成为企业应用开发的标准。平台为创建、部署和管理企业级类应用以及代码的可移植性及重用提供了一个安全的、鲁棒的和可扩展的环境。有了它，开发者只需要集中精力编写代码来表达企业应用的商业逻辑和表示逻辑，至于其他系统问题，如内存管理、多线程、资源分布、垃圾收集等，都将由 J2EE 自动完成。J2EE 方案的实施可显著地提高系统的可移植性、安全性、可伸缩性、负载平衡和可重用性。

J2EE 的核心是一组规范和指南，它定义了一个使用 Java 语言开发多层分布式企业应用系统的标准平台。开发人员在这些规范和指南的基础上开发企业级应用，同时由 J2EE 供应商确保不同的 J2EE 平台之间的兼容性。

图 2 为 J2EE 体系中典型的多层应用模型。其中，Client tier 为客户层，一般为浏览器或其他应用。客户层普遍地支持 HTTP 协议，也称客户代理。WEB tier 为 WEB 应用层。在 J2EE 中，这一层由 WEB 容器运行，它包括 JSP，SERVLET 等 WEB 部件。EJB tier 为企业组件层。企业组件层由 EJB 容器运行，支持 EJB，JMS，JTA 等服务和技术。EIS tier 为企业信息系统层。企业信息系统包含企业内传统信息系统如财务，CRM 等，特点是有数据库系统的支持。J2EE 已经成为开发分布式企业应用的开发中被广泛采用的模式。

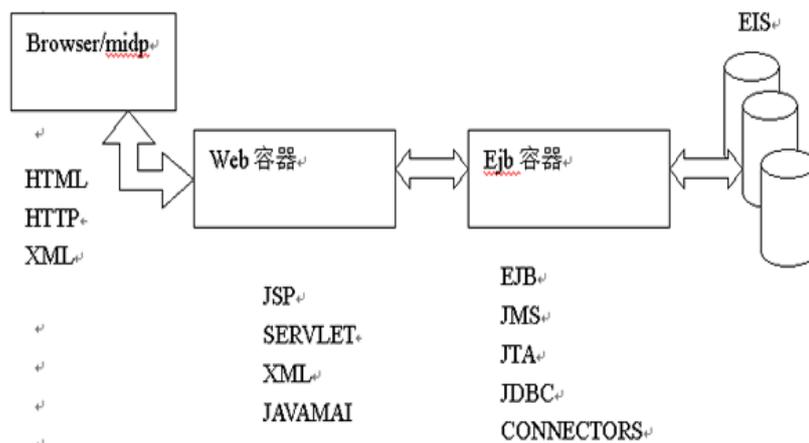


图 2 J2EE 体系中的多层应用模型

2. 移动设备上的 Java

Sun 将 J2ME 定义为“一种以广泛的消费性产品为目标的高度优化的 Java 运行时 (Run-time) 环境，包括寻呼机、移动电话、可视电话、数字机顶盒和汽车导航系统。”

J2ME 为小型设备带来了 Java 语言的跨平台功能，允许移动无线设备共享应用程序。Sun 在推动 Java 在无线领域的应用上取得了显著成果，发布了一系列新产品和项目，统一了测试认证标准，为端到端的无线 Java 技术应用奠定了基础。

J2ME 的核心是配置和简表定制。配置将基本运行时环境定义为一组核心类和一个运行在特定类型设备上的特定 JVM。简表定义了应用程序所支持的设备类型。特别地，它向 J2ME 配置添加了特定于域类来定义设备的某种作用。简表建立在配置的顶部。

3. 桌面端工具 J2SE

在 Java 的几个平台中，J2SE 是一种特性全面的开发与部署平台，它提供了编写桌面 / 工作站应用程序所有必需的功能。J2SE 支持整个 Java 运行环境，为开发者提供应用快速开发平台，从而加快应用实施的速度。而且，J2SE 提供广泛的平台兼容性，改变了传统软件开发与部署的模式，大力支持中小企业的应。总体而言，J2SE 是多种不同风格软件的开发基础，包括客户端 Java 小程序和应用程序、独立的服务器应用程序等。同时，它还是 J2ME 的基石和 J2EE 执行程序的推动力。

具体而言，J2SE 的开发工具包是一个套件，主要包含 JDK 和 JRE 等开发工具，提供全面的调试、编译和运行等必须的软件工具。近期，Sun 公司推出了最新的 J2SE 1.4.2 版本，提供了一种更高的标准。这种新产品可以大大降低企业的商务应用开发成本和开发时间。它加强了对客户需求的适应性，启动速度提高了 30%，并且支持本机操作系统，使用感觉和外观也与 Windows、Linux 相似。

到目前为止，Java 技术已经在企业级应用和小型设备应用上得到广泛应用，并逐渐成为各自应用领域的主流系统开发平台。

未来：五大领域求发展

在 Sun 公司的一系列发布中，企业应用、桌面端应用和移动应用是贯穿 Java 技术的三条清晰的技术路线。这一主线还将贯穿在未来的 Java 技术研究中，并且使用起来更简便，应用范围更广泛。

1. 与 Web 服务结合

Web 技术的迅猛发展，使得全人类都能共享 Web 上的各类资源，包括功能强大的计算资源、海量信息的数据资源、五花八门的多媒体资源、门类齐全的软件工具资源等。任何人能在任何时间、任何地点和任何设备上获得所需要的信息资源是人们期望实现的目标，而 Java 和 Web 服务是实现这一目标的最佳工具。因此，Sun 公司的软件部门的领军人物 Suelztz 女士强调：全世界正把 Java 当作构造 Web 服务的首选平台。

业界人士现在已经把 Web 服务看成第三代分布式计算模式，它的实现基础就是 Java 和 XML 技术。具体实现技术包括：简单对象访问协议 SOAP (Simple Object Access Protocol)、Web 服务描述语言 WSDL (Web Services Description Language) 和通用描述发现集成规范 UDDI (Universal Describe Discovery Integration)。

为了实现 Java 技术与 Web 服务的融合，Sun 公司在强化的 J2EE 1.4 版本中，增加了对 Web 服务中技术规范的支持，提供企业开发和配置 Web 服务的工具。在已经提供的 Java WSDP 1.2 版中，提供了有效应用于开发 Web 服务的 Java 技术和编程模式，包括怎样建立基于同步和异步消息的 Web 服务，怎样将多个 Web 服务集成到业务处理过程中，以及如何将现有一个 Web 服务与已有系统集成。

2. 面向企业级 J2EE 平台的核心技术

从 2001 年的 JavaOne 会议开始，J2EE 就开始红火起来。特别是近来人们通过

统计比较,发现 J2EE 要稍稍胜过 .NET,加之像通用电气、波音这样的“超级航母”都在使用 J2EE 作为开发平台,使得 J2EE 的热度越来越高,甚至一些中小企业都开始关注如何利用 J2EE 架构自己的信息平台。

J2EE 之所以这么火红,首先因为它建立在 Java 基础架构之上,具有跨平台能力,为各类用户提供了开发企业级应用的基础;其次,J2EE 提供了丰富的类库扩充功能,为用户奠定了创造各类信息服务系统的基础框架。除此之外,J2EE 众多的成功应用案例也是吸引客户的重要因素。

虽然在业界,J2EE 与.NET 之争一直没有停息,但人们已经不再关心谁长谁短,而是关心谁最能用它尽快赚到钱。实践证明,在用 J2EE 为用户创造开发环境上,J2EE 要比.NET 更胜一筹。

3. 使Java无处不在的移动计算技术

在 2003 年的 JavaOne 会议上,最吸引人的是 Java 在移动领域的应用。不少厂商带来了各式各样的“Java 化”电子设备,PDA、手机、汽车驾驶盘控制屏等,真正做到了“任何人、在任何地方、用任何移动设备、获得所需要的信息”。而这些移动设备均是在 J2ME 平台的支持下,例如 Sun 公司开发出“移动信息开发平台(MIDP)”已经成功应用到手机。此外,摩托罗拉和诺基亚等大牌手机生产厂商都相继推出具有多种功能的 Java 手机。业界人士预测,Java 在移动电话市场将会有较大幅度的增长,日本的 DCOMO 的 Java 手机卖得就很红火,尤其在年轻人中间,常常以拥有一部 Java 手机为自豪。在未来,人们通过手机可做的事情实在太多了:查询天气预报、股票信息、旅游信息,甚至实时浏览足球比赛实况转播。总之,移动实时信息处理将会有很大的发展,而 J2ME 则是一个很好的发展平台。

2. 嵌入式 Java 技术

未来在家庭网络系统中,各种家用电器的控制都可以用到 Java 技术,如在电冰箱中嵌入 Java 芯片,可以上网、采购食物,获得各种食谱、烹调方法等信息;又如用户可以按照个人爱好进行视频点播,嵌入式 Java 芯片技术就会发挥作用。

3. 实时 Java 技术

在工业过程控制中的一些实时信息采集、实时控制,甚至一些军用实时控制应用都在利用 Java 技术。可以说,除了那些时间要求十分苛刻的情况(如中短期天气预报、飞行器的实时控制等),其他的实时应用都可以用 Java 技术实现。

应用前景

作为一个专门网络编程语言,Java 技术将支持各种类型 Web 应用。Bill Joy 向人们描绘了将来的 Web 技术在人们生活和工作中产生的巨大影响。他把今后的 Web 分为类: Near、Here、Far 和 Voice Web,以及面向 B2B 的电子商务 Web 和设备 Web。

Near Web 就是我们现在看到的坐在台式机前就能够看到的 Web。Here Web 是移动 Web,不论你在哪里,无论你使用的是什么设备,Here Web 始终在你的身边,你都可以通过你随身携带的设备如移动电话、PDA 来获取 Web 上的信息。Here Web 最终将替代信用卡,成为人们购物和获取服务的主要手段。Far Web 是用于娱乐的 Web,使你能够坐在沙发里通过电视机、使用遥控器进行游戏大战,而你的对手可能远在他乡异国。或许有一天,迪斯尼中的卡通人物会通过 Far Web 以个性化的方式与您的孩子交谈。Voice Web 是几种 Web 中最接近人类交流方式的一种 Web,你发出声音

控制信息，语音识别装置理解它并且作出正确响应。而还有两种 Web 是无声的 Web，他们不需要与人交互。E-commerce Web 是由 Java 和 XML 技术驱动的，可以使计算机之间进行通信，自动完成订货、付款和分发的交易处理。在 Device Web 中，不同的设备在网上互相了解对方，知道他们做什么，以及他们所提供的服务。Device Web 将使用 MEMS 技术和传感器，它可以使 Java 技术渗透到生活中的每一部分，使您在超市购物时不需要等待收银员去扫描您购买商品上的条形码，而只需要将商品放在一个固定的平台上就能够直接算出这些商品的价格。您在驾驶时可以通过手机让汽车上的立体音响为您服务。这就是 Java 的普适计算技术。

六种 web 中每一种都有其特征和标记语言，如 HTML、WAP、XML、VRML 等。技术的关键是要充分利用这些特征来增强 Web 的普适性。如果每种 Web 设计得合理，转换机制就能够将一种 Web 翻译成另一种 Web。

Java 技术的正式推出至今已经有 8 年多时间，她的成长与壮大除了其本身的跨平台、面向对象等优势外，很重要的是与涌现出许多成功的应用案例分不开。一项技术再好，如果用的人不多，得不到推广，也不能得到支持和发展。

相关链接 清华大学的 Java 应用研究

清华大学计算机系知识工程研究室多年来坚持以 Java、XML 和构件技术为基础，以研究开发具有实用性、先进性、开放性、跨平台和可扩展性的软件为目标，一直致力于网络计算模式下知识处理的研究。

近年来，他们利用 Java 技术，在基于 XML 的数据处理、语义 Web 和 Web 服务以及桌面和移动电子商务的关键技术研究上取得了较好的研究成果。已有一些软件产品在国内外得到较好应用。其中“电子表单自动生成系统及其可视化开发工具 (Web Form)”、“基于 XML/XSL 的数据处理引擎及其可视化开发环境 (X2P)”，已经应用于日本的多家著名公司。利用 J2EE 开发的具有实时在线处理能力的旅游电子商务平台 (www.luopan.com) 已经投入运营。

目前，他们针对 Java 应用的主要研究项目有以下三个：

1. 网络环境下基于 XML 的数据处理平台

这是面向 Web 的信息服务和内容管理。利用数据挖掘和知识发现技术，他们研究建立了一套基于 XML 的数据处理可视化工具以及半结构化数据智能处理模型。现有的功能包括：

- 电子表单自动生成系统及其可视化开发工具 (Web Form)；
- 基于 XML/XSL 的数据处理引擎及可视化开发环境 (X2P)；
- 基于 XML 的数据转换可视化工具 (XML translator)；
- 基于 XML 的数据表示和查询引擎；
- 半结构化文档的逻辑视图、语义视图以及表示视图的信息表示、抽取和查询。

2. 基于本体的知识处理平台

语义 Web 作为下一代的互联网，其概念一经推出，就得到许多大学和科研机构的广泛研究，清华大学计算机系知识工程研究室建立的基于本体的知识处理平台将 Web 技术与人工智能技术结合，进行网络环境下的本体的建立、存储、管理和处理，

为语义 Web 提供基础软件。目前已经完成的基于 Web 的分布式本体系统 (WODODS) 具有大规模文本中领域本体的抽取、基于 RDF 的分布式本体的存储和访问、基于 F-Logic 的本体推理等特性。

3. 面向智能Web服务的电子商务平台

利用 Java 的先进技术建立面向 4A 的电子商务平台, 目前他们已经利用 J2EE 研究、开发了具有实时处理能力的旅游电子商务平台, 建立了移动电子商务的集成开发环境 M-Commerce IDE, 在移动电子商务的关键技术上取得了突破性的进展。