

编程源代码解析丛书



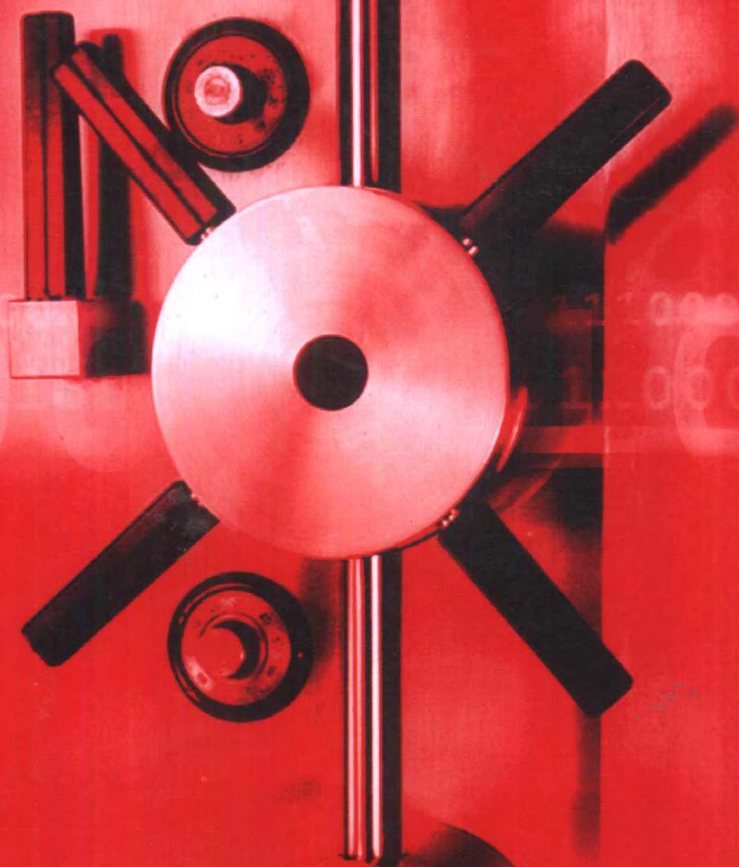
今日电子

# 对等网络 编程源代码解析

## Peer-to-Peer Application Development

[美] Dreamtech 软件研发组 著

吴文辉 陈建荣 肖国尊 等译



逐行探索专业级对等  
网络文件共享应用程序内幕



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry  
www.phei.com.cn

15

TP3/3.4  
M45

编程源代码解析丛书

# 对等网络编程源代码解析

Peer-to-Peer Application Development

[美] Dreamtech 软件研发组 著

吴文辉 陈建荣 肖国尊 等译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书详细讨论了P2P模型程序的设计、实现和编码。通过对带有完整源代码的应用程序的分析使读者知道怎样设计自己独特的P2P应用程序。还介绍了P2P所必需的概念并复习了网络和网络协议。此外,本书详细说明了使用Java和C#构建P2P应用程序的有关步骤。

第1章简要介绍了P2P的历史、各种P2P模型共享资源的搜索以及对本书中将要讨论的P2P应用程序的简要描述。第2章讨论设计P2P应用程序的技术。包括设计P2P应用程序时的注意事项,解析XML的方法等。第3章到第7章讨论具体的代码,研究实现技术,包括Java版和C#版。同时还介绍了Microsoft SQL Server 2000的使用、ASP编程、P2P应用程序设计等内容。附录介绍光盘上的内容,所有例子的代码都可以在本书的附带光盘中找到。

本书适用于有一定基础,并希望进一步提高网络开发技术的人员。



Copyright ©2002 by Publishing House of Electronics Industry. Original English language edition copyright ©2002 by Wiley Publishing, Inc. All rights reserved including the right of reproduction in whole or in part in any form. This translation published by arrangement with Wiley Publishing, Inc.

本书中文简体专有翻译出版版权由美国Wiley Publishing, Inc.授予电子工业出版社及其所属今日电子杂志社。未经许可,不得以任何手段和形式复制或抄袭本书内容。该专有出版版权受法律保护,侵权必究。

著作权合同登记号 图字:01-2002-2304

### 图书在版编目(CIP)数据

对等网络编程源代码解析/[美] Dreamtech 软件研发组著;吴文辉等译。

-北京:电子工业出版社,2002.8

(编程源代码解析丛书)

书名原文:Peer-to-Peer Application Development

ISBN 7-5053-7884-8

I.对... II.①D...②吴... III.计算机网络-程序设计 IV.TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第056728号

责任编辑:梁卫红

排版制作:今日电子公司制作部

印刷:北京天竺颖华印刷厂

出版发行:电子工业出版社 www.phei.com.cn

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:28.75 字数:662千字

版 次:2002年8月第1版 2002年8月第1次印刷

定 价:49.00元(含光盘一张)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。

联系电话:(010)88211980 68279077

# 目 录

前言 .....	1
第 1 章 P2P 程序设计模型介绍 .....	5
1.1 P2P 简史 .....	5
1.2 从客户 / 服务器模型到 P2P .....	6
1.3 各种 P2P 模型 .....	7
1.3.1 纯 P2P 模型 .....	7
1.3.2 带有一个简单的发现服务器的 P2P .....	8
1.3.3 带有发现和查找服务器的 P2P .....	9
1.3.4 带有发现、查找和内容服务器的 P2P .....	9
1.4 现有的 P2P 应用 .....	10
1.4.1 Napster .....	10
1.4.2 Gnutella .....	10
1.5 各种 P2P 模型的运行 .....	13
1.5.1 发现其他端 .....	13
1.5.2 为所需内容查询端 .....	14
1.5.3 和其他端共享内容 .....	15
1.6 共享资源的搜索 .....	16
1.6.1 服务器端搜索 .....	17
1.6.2 客户端的搜索 .....	17
1.6.3 P2P 模型中的搜索技术 .....	17
1.7 本书 P2P 应用程序的简要描述 .....	18
1.7.1 每个组件的作用 .....	19
1.7.2 三个组件之间的联系 .....	21
1.8 完成前述的设计 .....	22
1.9 使用三个组件的目的 .....	22
1.10 小结 .....	24

<b>第 2 章 设计 P2P 应用程序</b> .....	25
2.1 P2P 应用程序的设计考虑 .....	25
2.2 约束 .....	26
2.2.1 代理 IP 解决方案 .....	26
2.2.2 数据传送中的问题 .....	26
2.2.3 安全 .....	26
2.3 这个 P2P 应用程序的结构 .....	27
2.4 实现模块间的合理通信 .....	29
2.4.1 使用 ASP 进行监听器到服务器的通信 .....	29
2.4.2 使用 ASP 实现浏览器到服务器的通信 .....	30
2.4.3 使用 XML 进行监听器到浏览器的通信 .....	31
2.4.4 XML 请求和响应设计规范 .....	32
2.5 设计服务器 .....	33
2.5.1 SQL Server 2000 .....	33
2.5.2 完整的数据库设计 .....	34
2.5.3 SQL Server 2000 中 XML 的实现 .....	36
2.5.4 创建 XML .....	37
2.5.5 解析 XML .....	37
2.5.6 监听器的设计 .....	38
2.5.7 浏览器的设计 .....	42
2.6 客户端：一个全面视图 .....	50
2.7 小结 .....	57
<b>第 3 章 了解 P2P 服务器</b> .....	59
3.1 在 SQL Server 2000 中建表 .....	60
3.1.1 主键 .....	61
3.1.2 外键 .....	61
3.1.3 SQL Server 2000 中的 select 语句 .....	61
3.2 用流程图描述 ASP 文件 .....	62
3.2.1 login.asp .....	62
3.2.2 logout.asp .....	71
3.2.3 userlist.asp .....	73
3.2.4 userlist.xml .....	76
3.2.5 search.asp .....	77

---

3.3 小结 .....	82
<b>第 4 章 使用 Java 设计 P2P 应用程序 .....</b>	<b>83</b>
4.1 监听器源代码: XMLParserServer.java .....	84
4.1.1 Login.java .....	88
4.1.2 Shareddialog.java .....	102
4.1.3 MultiServer.java .....	113
4.1.4 check_directory.java .....	127
4.2 浏览器/监听器源代码: SParse.java .....	137
4.3 XMLWriter.java .....	141
4.4 client.java .....	145
4.5 search_window.java .....	160
4.6 file_gui.java .....	166
4.7 search_screen.java .....	188
4.8 add_on.java .....	193
4.9 小结 .....	207
<b>第 5 章 使用 C# 设计 P2P 应用程序 .....</b>	<b>209</b>
5.1 ServerCommunication 类 .....	209
5.2 XMLCreator 类 .....	220
5.3 XMLParser 类 .....	232
5.4 登录窗体 .....	253
5.5 共享文件/文件夹窗体 .....	277
5.6 客户端窗体 .....	290
5.7 类 frmShare .....	313
5.8 搜索窗口 .....	351
5.8.1 搜索窗口 .....	351
5.9 小结 .....	359
<b>第 6 章 P2P 应用程序中的流操作 .....</b>	<b>361</b>
6.1 应用程序中的流操作 .....	361
6.1.1 流操作过程 .....	361
6.1.2 Windows 媒体开发工具包 ( Windows Media Encoder SDK ) .....	362
6.1.3 Visual C++ 6.0 的 Windows 媒体开发工具包 .....	364

---

6.2	P2P 中流操作的用途 .....	364
6.3	设计中的考虑事项 .....	364
6.4	浏览器的变化 .....	403
6.5	监听器的变化 .....	407
6.6	运行程序 .....	410
6.7	小结 .....	412
<b>第 7 章</b>	<b>P2P 应用程序的插件 .....</b>	<b>413</b>
7.1	聊天客户程序 .....	413
7.1.1	消息的 XML 格式 .....	414
7.1.2	实现消息传递机制 .....	417
7.2	实现全球化打印 .....	422
7.2.1	Print 按钮的代码 (浏览器) .....	423
7.2.2	Print 按钮的代码 (监听器) .....	426
7.3	使用 J2ME 在掌上设备上实现 P2P 搜索 .....	428
7.3.1	用户界面 .....	430
7.3.2	工作方式 .....	431
7.4	小结 .....	437
<b>附录 A</b>	<b>光盘上的内容 .....</b>	<b>439</b>

# 前 言

Internet 发展于通过一台计算机或者网络访问另一台计算机信息的需求。最初，Internet 只是一个由几台计算机组成的小型网络，它允许通过任何终端访问数据。但是不久，这个概念的含义就变得十分广泛，Internet 形成了一个超级网络——网络中的网络——遍及全球，涉及到成千上万台计算机，通过这个网络用户可以实现信息共享、访问或自由通信。

现在，Internet 已逐渐形成这种状态，许诺满足每个人的需要，无论阶级、信仰或者肤色，已经有足够的力量进行任何事情的研究。你发现自己完全迷失在这个世界中，因此，个人的关注和更小组网的需要再次升温。于是，一部分人了解到了这一需求并开发了一种软件，这种软件允许用户有选择地和一些人共享数据以及通信，比如朋友、亲戚或者同事。

这种软件在IT市场上已经成了最受欢迎的软件之一，一个很大的用户群正在从中受益，许多公司也冒险进入这个领域并对其投资。

在这种情形下，形成了对等(P2P)概念的应用程序，该程序是用流行的编程语言如Java和C#写成的，数据库交互和通信的基础依赖于到处存在的平台，像XML。最重要的是它有着公开的源代码和详细的代码描述，这是软件开发者最终的梦想。听上去可能有点理想化，但是本书中所讲的就是这样一个应用程序。

## 本书的内容

本书包括了P2P程序设计的技术，它是涉及Napster样式、文件共享模型的第一本有完整源代码的书籍。为了使P2P应用程序能够识别多媒体，程序包括独特的WMT——Windows媒体技术(Windows Media Technology)开发。本书中给出了源代码并尽量避免讲述理论。应用程序的源代码在本书附带的光盘上，经Dreamtech软件研发组(Dreamtech Software Research Lab)进行过全面测试并运行。本书中的源代码基于商业应用，已经被软件公司开发。本书对这个应用中的每个程序都进行了详细解释，可以使读者如同身临其境，感受这种技术在现实世界中的实现。书中最后提供了一些该应用程序的插件使你能够做进一步的开发。



本书涉及到最新的客户/服务器模型、P2P模型的设计、实现和编码，使读者通过学习这些知识，能够设计自己的P2P模型。

本书由P2P模型的历史开始，逐步解释了各种类型的P2P模型，并辅以图表说明。了解了基本概念后，再一步步开发一个完整的应用程序，这个程序还有通过加入插件进行扩展的余地。

本书不是面向初学者的，只教授特定技术的基础知识。本套系列书是为那些希望提高自己的技能并想了解专业应用程序背后的秘密的软件开发/程序员而准备的，本书假定读者已具备了相关的基础知识，使用本书可提高某些方面的技能并使某些技术达到更高的水平。要从本书得到最大的收益，首要条件是对Java或者C#程序设计语言完全了解。为了开发流应用程序，Visual C++也是要必须了解的。虽然本书中包括一节XML的内容，但是还需要对XML标记语言的基本了解。还包括对嵌入现有的聊天客户端和视频/音频组件的指导。可以设计自己的应用程序，使你的文件能够在全球任何地方打印。除了全球打印以外，还可以让它运行在无线网上。本书提供了了解自己的网络技能并提高该技能的机会。

本书最大的特点就是它提供了一个完整的、随时可以运行的源代码程序。目的为了使程序员完全了解这个主题以便能够写自己的P2P应用程序。详细解释了怎样使用Java和C#一步一步写自己的P2P程序。

虽然本书技术性很强，但是我们尽力讲解得清晰、有趣，使读者感到友好。

## 本书的组织

第1章由讨论各种P2P模型开始，进而考虑到设计的限定因素（包括目标观众、环境应用程序需要的可能范围），最后说明了上述模型的一个实现。最后一章是将插件加入到应用程序中。

第2章讲解了设计所要开发的应用程序。给出了应用程序的概况和技术背景，并提供了设计的步骤。这一章由设计事项和参数开始，详细说明了这种通信搜索和通过P2P应用程序的方式实现它的方法。因为P2P程序的交互是用XML，所以详细介绍了XML的设计规范。在服务器方面，讨论了SQL Server 2000中数据库的使用、表单设计和XML实现等。在客户端方面，详细描述了组成它的两个模块——浏览器和监听器，以及其他一些技术，包括进行XML分析、管理端与服务器和其他端连接以及搜索。

有必要提到这个应用程序的核心是在第2章中讨论的，产品设计者和程序员要开发类似的应用程序，完全细读这一章是有必要也是有特定意义的。

第3章包含P2P应用程序中关于服务器的每个细节。这一章讨论了使用SQL

Server 2000 的各个方面，如表单创建和写查询语句从表单中获取数据，也讲述了 SQL Server 2000 中与 XML 相关的知识。

这一章除了给出服务器整个开发周期的全面介绍外，还讲解了 SQL Server 2000 的一些事实。详细阐述了数据库结构的构建、安装，基于数据库写 ASP 以便于通过 ASP 能够和已连接用户交互。

彻底掌握 RDBMS 概念会帮你从这章中得到最大的收益。

第 4 章真正分析了代码并说明了高层程序设计的所有方面。在这个应用程序的 Java 版本中，为了使你充分理解代码，所有代码都有详细的解释。

代码的介绍是从讨论的应用程序中涉及到的类开始的，这些类适合于 XML 操作。

我们讨论过应用程序的构件块以后，接着讨论应用程序本身。它由监听器模块和浏览器模块（客户端）组成，这两个模块相互通信形成了 P2P 应用程序的最终形式。

这一章除了讲述使用 Java 进行整个应用程序的开发外，还描述了几个由 IBM 提供给 Java 的 XML 解析器的使用。因为本章主要是实现，没有提供对语言或者解析器的任何入门指导，所以有必要掌握一定的 Java 命令并初步了解 IBM Xerces XML 解析器的知识。

如果你想使用 C # 构建程序，可以跳过这一章直接进入下一章。

第 5 章讲述了这个 P2P 应用程序的 C # 版本，为了使你能够很好地理解这个概念，所有代码和文档在必须的地方都有详细的注释。这一章的代码都是用 Microsoft Visual Studio .NET（版本 2）开发的。

这个应用程序由一个监听器模块和一个浏览器模块（客户端）组成，它们之间相互通信完成这个程序的实现。当进行该程序基本模块的开发时，这一章使你有机会评估自己 C # 语言的能力并且提高它们。你会了解到在 C # 下 COM 组件是怎样使用的，具有能互操作名字空间的 Windows API（如 ShellExec（））是怎样使用的以及代理怎样在程序中正确使用。

因为这一章主要是实现，没有对语言或者解析器给任何辅导材料，所以必须知道 MS XML 解析器和 C # 是怎样工作的。如果要用 Java 写应用程序，跳过这一章。

第 6 章从流的详细细节开始，继续讨论了扩展这个程序使其能够传送视频/音频数据所需的工具、连接库和资源。这一章还一步步解释了这个 P2P 程序流插件的开发。

这一章讨论了 Windows Media 技术，可以作为开发或者扩展应用程序的指导。具有了这些知识可以更好地应用 WMT 和 DirectX。

因为开发这些插件要涉及到 SDK，它只在 VC++ 中可用，所以需要了解 VC++

才能弄清楚或开发这个插件。这一章用到了 Windows Media Encoder SDK, 这要求你精通 WMT。

第7章提供了一个在扩展这个初步的 P2P 应用程序上施展才华的机会, 它提供了对灵活性更深层次的看法和设计这个程序的谨慎考虑, 使得你即使在应用程序开发的高级阶段也可以加入插件。下面提到的插件已经实现, 如果你有可能继续开发应用程序, 这些可作为实际的指导:

- ◆ 聊天客户程序
- ◆ 全球打印
- ◆ P2P 无线搜索 (只有 Java 版本实现)

这个功能全面的聊天客户程序, 使你能够理解基本技术, 比如套接字编程, 并且介绍了 .NET 功能强大的资源设计器。全球化打印使你确信如果注意保持应用程序的结构, 加入一个新的想法是多么容易。这个观念由于 P2P 无线搜索的加入进一步得到证实, 这个插件是由 Java 语言编写的, 因此为了对这个扩展有完整的了解, 要求有 CLDC (相连有限设备配置) 的应用知识。

其他两种插件是用 C # 开发的, 你要有这种语言的应用知识。

## 本书读者对象

本书是为那些热心学习这种技术的人而准备的, 对想加入到创新软件发展道路的开发者而言, 这意味着给他们在现有技术指明一个新的方向。

本书主要面向希望学习 P2P 完整的概念以便开发自己的应用程序的程序员和项目设计者。

本书对 WMT 提供了精深的代码, 讲解了两种新生技术的革命性结合: P2P 和 Windows Media。这里两种技术相互交织, 使你能通过使用这里提供的通过网络传输视频 / 音频流的代码, 以多种途径扩展你的程序。

Java 和 C # 程序员可通过本书评估他们的能力并提高该能力。

本书也注意到 CLDC 程序员对以下情况学习必须的方面, 说明依靠使用作为通信语言的 XML 进行单套接字编程使一个设备和一个桌面计算机之间通信。相关的通信工具和 CLDC VM 已经被详细讨论过。

本书的主要目的就是使你学会开发彻底的 P2P 应用程序, 创建并扩充其他软件使你在这种技术竞争中保持领先。

# 第 1 章 P2P 程序设计模型介绍

本书讨论 P2P 程序设计模型（peer-to-peer programming model, P2P）的设计、实现和编码。本书通过提供一个具有源代码的完整的、可实际使用的应用程序，使你了解到怎样设计自己独特的 P2P 模型。这个应用程序就是 Dreamtech P2P，该应用程序加入了几个有趣的特性。例如，它使你能够将文件发送到全球任何地方去打印，除了可以实现全球化打印以外，还可以在无线模型上运行这个应用程序。

要从本书中得到最大的收益，首要条件是彻底掌握 XML，Java 和 C# 程序设计语言，至少要从根本上了解 XML 标记语言。这正是评估你自己的联网技能并提高联网技能的大好时机。

虽然这个主题技术性很强，但是我们的讲解力求清晰并且让你感兴趣。因为本书的目的就是为了帮助你用自己的代码来构建 P2P 应用程序，所以它除了详细解释 P2P 的各种组件和它们的设计之外，还介绍了 P2P 的关键概念并复习了联网技术和联网协议。此外，本书详细描述了使用 Java 和 C# 构建 P2P 应用程序的有关步骤。

本书涉及到 P2P 程序设计的概念，这种程序设计非常有用，有扩展的余地，并且有足够潜力改变现在联网过程的整个局面。

## 1.1 P2P 简史

P2P 不是一个全新的概念，自从上个世纪 70 年代 Internet 出现以来它就存在了。近来由于技术上的变化和桌面系统计算能力的提高给 P2P 带来了更大范围内的复兴。

直到最近，类似的系统主要用于通过 LAN，BBS 和 FTP 在一个限于少数人的圈子内为已知用户共享文件。同样，基于 P2P 模型的应用程序所延伸到的范围也仅限于在已知计算机用户组之间共享文件。如果一个人想向未知用户传输文件，那么他必须使用 IRC（Internet Reply Chat）或者其他 BBS（Bulletin Board Service）系统。20 世纪 80 年代，大型机非图形用户界面的限制和在线用户的增加促进了 PC 机互联的迅猛发展，更重要的是促进了 PC 机和一种新的服务器计算机的互联。

单个的计算机在1994年以前一直是分配永久IP地址。较新的浏览器软件，像Mosaic和Netscape被用来从PC机上访问Web。这些PC机与过去的大型计算机不同，它不是一直保持在线状态，而是不能预料地进入和退出Web。Web用户的突然大量涌现导致了IP地址的不足。ISP（Internet服务提供商）开始就每个会话为用户分配新的IP地址，临时IP地址禁止用户为其他端提供任何数据或提供支持Web的应用程序。

由于基于Web的服务需求增长，使得用户感到有必要来直接控制、改变和共享资源。同时，上个世纪90年代后期，PC机的性能在速度和处理能力上提高得很快。因此，软件开发者意识到他们能把服务器软件放到单独的PC上，而且可以在端之间初始化全双工的信息流。这就导致了P2P的复兴。

有趣的是，IP路由的基础结构仍然是P2P，Internet上的路由器作为一个端为网络中的两端找到一条最好的路由。这个结构体系是分为几层的，用户从ISP那里得到Internet连接，而ISP是依次连接终端用户的每一层。这些ISP遵从同样的P2P体系。类似地，对等邮件服务器网络路由电子邮件。在1999年到2000年之间，当Napster革命性地让用户在Internet上共享音乐时，人们开始意识到P2P的真正潜力。Napster是第一个在资源共享上取得大范围商业成功的P2P应用。

## 1.2 从客户/服务器模型到P2P

基于P2P的模型与客户/服务器（C/S）模型相比，其优势在于降低了对服务器的依赖和它的分散控制（相对于服务器的集中控制）。一些P2P模型甚至不需要服务器，用户可以不经过服务器和其他用户进行连接。用户在P2P模型下比传统的客户/服务器结构有更多的命令，在传统的结构下必须使用传统的规则。P2P系统和C/S系统不同，它没有单一的失败点。在一些模型中，P2P把服务器放到合适的位置，服务器的作用被限制到最小。为了共享文件，用户不需要服务器的帮助，他们之间可以直接做这件事情。

由于有这些优点，许多的合作机构和计算公司同样重视P2P和C/S模型，两种模型各有千秋。例如，在C/S模型中，当过多的用户登录来下载信息时，服务器就成了瓶颈；P2P模型与之相反，在网络用户之间传送太多的请求会使网络管理员繁忙，并使网络本身的负载增加。除此之外，在商业的管理和控制方面，P2P模型明显优于C/S模型。但是纯P2P模型的实现仍未完成。一些公司比如Intel和IBM都在P2P应用上投入了数百万美元和大量的人力。

在20世纪90年代，客户/服务器计算体系极为流行，它之所以流行是因为它打破了世界上一些数据提供者的垄断。同时，它也鼓励资源共享并为它的用户提

供不同的防火墙。但是1999年Napster对C/S体系提出了挑战，它是基于P2P的应用，延伸了共享的意义，超出了C/S创建者的想像。通过MP3文件的共享系统，Napster使得网络在深度和广度上又向前迈进了一步，并为获得更大的可伸缩性而进行优化。

关于P2P的流行和使用，许多商业机构正在各自的领域内寻求合作。P2P的另一个优点就是公司可以建立集体的计算能力，因此不必考虑服务器和昂贵的存储设备。P2P已经在共享资源和服务器的开销方面对网络界产生了巨大反响。与C/S模型相比，P2P是更好的选择，它正在变得更灵活、更通用。

## 1.3 各种 P2P 模型

P2P模型可以分为以下几个种类：

- ◆ 纯P2P模型
- ◆ 带有一个简单的发现服务器的P2P模型
- ◆ 带有发现服务器和查找服务器的P2P模型
- ◆ 带有发现服务器、查找服务器和内容服务器的P2P模型

### 1.3.1 纯P2P模型

纯P2P模型完全依赖于计算机（C/S模型中的客户）。这似乎是矛盾的，因为每个网络模型都像传统的C/S模型一样涉及到客户和服务，但是纯P2P模型不依赖任何中心服务器而工作。一旦P2P应用程序下载到计算机的内存中，网络中的端就动态地发现其他连接的端，相连端之间的通信完全不需要来自服务器的任何帮助（见图1-1）。我们所说的传输数据就是通过通信来下载和上载文件、执行在线活动、发送请求和接收响应等等。

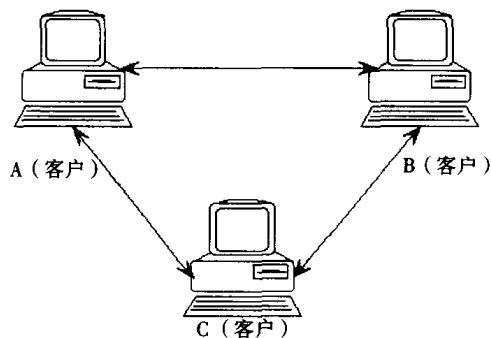


图 1-1 纯 P2P 模型

纯P2P模型打破了C/S模型传统的通信方式,在以前的C/S模型下,客户和服务端之间整个的通信是基于服务器设定的规则。纯P2P模型允许用户设定他们自己的规则和建立自己的网络环境,这种模型避免了用户成为利用Internet服务器或ISP的一部分,完全消除了他们的麻烦。

为了与Internet合作,P2P模型提供了近似的即插即用特性,即你只要连上Internet,就能使用P2P的特性。纯P2P模型的另一个优点就是它不仅能够在Internet下有效地工作,而且对于LAN和intranet也非常有用。

纯P2P模型存在的惟一问题就是网络上的端发现问题,因为没有中心管理者注册登录到网络上的端,所以用户自己必须定位其他的端。

### 1.3.2 带有一个简单的发现服务器的P2P

这个名称暗示了这种模型的结构,这样的P2P模型实际上不包括一个服务器,为了实现一些管理,这种模型中服务器的作用已经下降。服务器的作用限于为正在加入的端提供已经连接端的名字,正在加入的端通知服务器它已经登录了。一定要注意服务器仅仅是提供相连端的清单来辅助端,建立连接和通信仍然是端之间的事情(见图1-2)。这样的P2P模型通过提供给端一系列已经相连端的清单而超出纯P2P模型,这样增加了发现网络上大量端的机会。为了下载资源,端必须单独与每个相连端接触并发出请求,这样会消耗大量的处理时间。

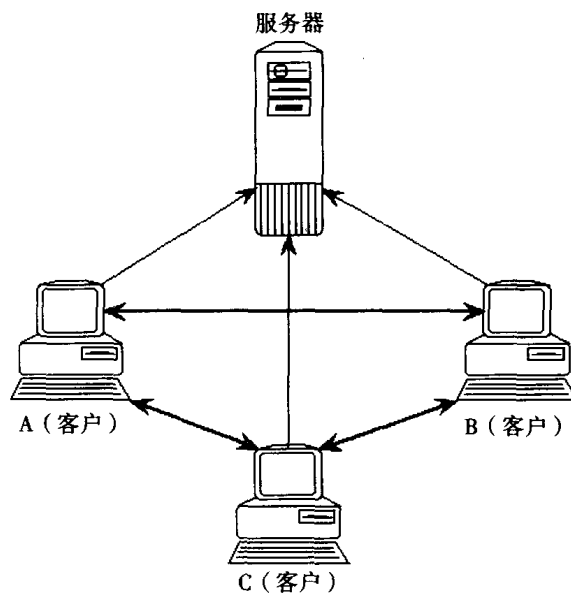


图 1-2 只有发现客户需要经由服务器,其他的通信是在端之间发生的

客户/服务器的模型与此相反,任何端查找资源不需要围绕其他相连的端,因为服务器本身维护了所有必需的内容。

### 1.3.3 带有发现和查找服务器的 P2P

这种模型中,服务器用来提供相连端的清单和它们的可用资源(参照图1-2)。因此,这种模型为增强服务器的功能而继承了纯 P2P 和带有简单发现服务器的 P2P 两者的特性。

这种模型减轻了端的负担,因为不再需要通过访问每个端来查找必要的信息。这种模型中的服务器初始化两个端间的通信,然后,这两个相连的端建立通信、保持连接并执行各种活动,例如登录进入相连端的信息数据库,进入它们共享资源目录等等。

### 1.3.4 带有发现、查找和内容服务器的 P2P

这种模型中,服务器占有支配地位,正如在传统的客户/服务器体系中一样。所有满足端请求的部分都从端的范围内移出而进入服务器的范围(见图1-3)。

同样,端之间不允许直接互相连接,因为所有的资源都存储在中心服务器的数据库中。如果一个端需要信息,它直接访问服务器而不是和另外的端通信,服务器处理这些请求并显示信息来源。

这种模型主要的缺点在于如果同时有太多的请求,服务器的速度会减慢;这种模型的另一个缺点就是成本很高,因为服务器必须自己管理、存储数据并处理所有的请求。

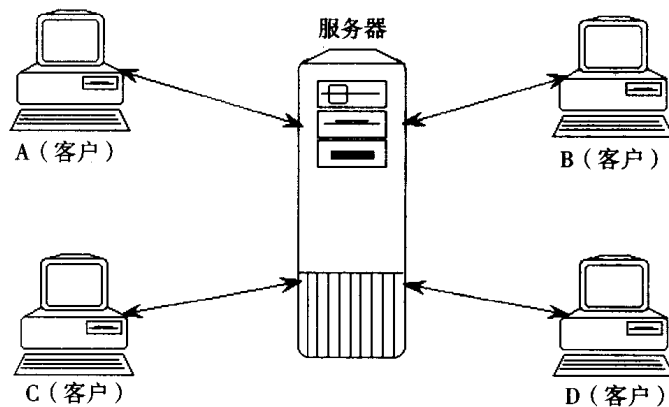


图 1-3 带有发现、查找和内容服务器的 P2P

因为这样的模型完全依赖于中心服务器,所以单点失败影响整个系统的机会



就增加了。这和前面讨论过的 P2P 模型的情况不同。

## 1.4 现有的 P2P 应用

我们已经描述了各种 P2P 模型，现在让我们来看一下两个众所周知的 P2P 应用：Napster 和 Gnutella。

### 1.4.1 Napster

Napster 是第一个取得大范围商业成功的 P2P 应用，它是基于我们讨论过的第三种 P2P 模型构建的。Napster 的开发者 Shawn Fanning 在 1999 年开发这个应用时 19 岁。Napster 的设计模型的重点放在共享一类特定扩展名的文件上，可执行的文件或者单个文档文件都能被共享，这也是在我们的应用程序中已经用到的概念，以便能在计算机之间容易地下载和上载文件。

因为 Napster 只允许带有 MP3 扩展名的文件，所以无论何时你想要查找一首歌，都要打开这个 Napster 工具。Napster 通过用户的 Internet 连接登录到中心服务器上，中心服务器保存了所有在线注册用户的一个索引，它也维护了存储在这些用户机器上的 MP3 音乐文件的目录。这些目录随着用户每次登录或者退出 Napster 服务器都进行更新。

当你需要查找某一首歌而发送请求时，中心 Napster 服务器会在当前在线用户的索引中查找，然后 Napster 服务器会给你显示拥有这首歌的所有当前用户清单。

你可以单击清单上的用户名字，与这个用户打开一个直接连接。中心服务器把你和用户之间建立连接后退出。文件从一个用户下载到另一个用户的机器上，Napster 服务器上从来不存储实际的文件。

Napster 不出售、存储或者传送音乐文件，它只是一个平台使你能够找到你所需求的文件。Napster 服务器能够使你搜索其他 PC 机上的可用音乐并允许在用户之间直接传送。Napster 中心服务器记录了注册用户和在这些用户硬盘上可用的音乐文件，这些记录在你每次登录时进行更新。当你在自己的 PC 机上下载并安装 Napster 程序时，它会询问你把哪些目录共享给其他用户。

### 1.4.2 Gnutella

1999 年，Napster 使得严肃的思想家们被迫重新思考网络的模样，以及由于