

利用 Firefox 浏览器实现基于 IPv6 的 WWW 服务器的访问

孙丽艳, 周 健

(安徽财经大学 信息工程学院, 安徽 蚌埠 233041)

摘 要:在现有阶段, 如何实现由 IPv4 向 IPv6 过渡以及由此而产生的过渡机制成为了一个研究热点。考虑到 Firefox 是一个免费的、跨 Windows, MacOSX 及 Linux 等平台的浏览器, 即以 Firefox 浏览器技术为立足点, 以 Java 语言作为开发工具, Windows 操作系统作为平台, 在双协议栈主机中, 借鉴传统的 IPv4 传输层代理机制, 对 IPv4 和 IPv6 协议进行转换, 利用 socket 的独立于网络协议的特性, 通过软件的编写, 修改 socket 套接字中的某些参数, 让代理服务器调用系统的 IPv6 协议栈来通信, 实现接入 IPv6。

关键词:IPv6; 代理服务器; Firefox browser

中图分类号:TP311

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2008)03-0071-03

Realizing Visiting of WWW Service Based on IPv6 Using Firefox Browser

SUN Li-yan, ZHOU Jian

(School of Info. Eng., Anhui University of Finance and Economics, Bengbu 233041, China)

Abstract: At the current stage, how to achieve from IPv4 to IPv6 transition has become a hotspot. To consider Firefox is a free, cross-Windows, MacOSX and Linux platforms browser, use Firefox browser technology as the starting point, Java language as development tools, Windows as a platform, the dual-stack hosts, and traditional IPv4 transport layer proxy mechanisms for IPv4 and IPv6 protocol conversion, use the socket network protocol independent of the characteristics of the software, changes socket in certain parameters, let proxy server system called IPv6 protocol stack for communication, access to achieve IPv6.

Key words: IPv6; proxy server; Firefox browser

0 引 言

当今网络的发展现状及现有的 IPv4 特点已表明 IPv4 的缺陷和不足, 而这些使其已不能适应高速发展的 Internet 的要求。随着网络技术的不断发展进步, 新的应用环境要求 IP 协议提供更大的地址空间并增加新的功能。为此, IETF (Internet 工程任务组) 于 1997 年制定了 IPv6 协议^[1], IPv6 并不是推翻了 IPv4 的所有思路 and 结构, 从头另起一个全新的网络协议标准, 而是继承了 IPv4 协议运行的主要优点, 并根据 IPv4 的丰富经验和教训进行了很大幅度的修改和功

能扩充, 使得 IP 协议在地址管理、移动性、安全及多媒体支持方面都有巨大的灵活性^[2]。

1 IPv4 与 IPv6 访问现状

IPv4 的种种缺陷促进了 IPv6 的诞生。但是在现有阶段, 由于相关的技术原因, IPv6 还不能完全取代 IPv4。因此目前存在以下几种节点方式^[3]: IPv4 节点、IPv6 节点、双协议栈节点。如图 1 所示。

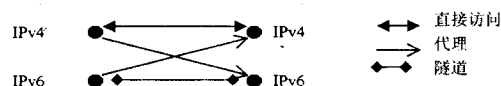


图 1 IPv4 与 IPv6 节点通信情况

事实上, 人们所最为关心的就是如何在 IPv4 的客户机上, 访问到基于 IPv6 的服务。目前, 由于 IPv6 的技术还不是很成熟和完善, IPv6 的资源还非常少, 如果能够访问到 IPv6 服务器, 就能获取 IPv6 相关资源, 这对于进一步了解和研究 IPv6 技术, 从而在 IPv6 的

收稿日期: 2007-06-27

基金项目: 安徽省高校青年教师“资助计划”项目 (2007jql 1084); 安徽财经大学 2006 年度科研项目 (ACKYQ0621)

作者简介: 孙丽艳 (1976-), 女, 内蒙古包头人, 讲师, 硕士, 研究方向为下一代网络技术、网络安全。

研究上获取主动,都有着至关重要的意义。

但是,纯的 IPv6 服务是无法被纯的 IPv4 程序所直接访问的。而纯的 IPv4 服务也无法让纯的 IPv6 程序所直接访问。原因在于 IPv4 客户机无法直接访问 IPv6 网页的关键在于系统的协议栈。基于 IPv6 的应用程序中所使用的存储结构中存取的 IP 字节仅为 4 个字节(即 32 位),它无法容纳 IPv6 的 128 位的地址空间,更谈不上寻址了。因此,不可能通过客户端 IPv4 协议栈与 IPv6 服务进程通信。而对浏览器本身的代码改写是不现实的,这样做的工作量较大,对系统的改动也过多。但是,如果浏览器将请求交给代理处理,就可以对代理服务器编程,让代理服务器调用系统的 IPv6 协议栈来通信,实现接入 IPv6。

另外,考虑到以下几种原因:

(1)某些客户机因为一些原因无法实现 IPv6 的安装,其中包括:系统问题,有些系统不支持 IPv6 协议栈,如 Windows 98;还有机器的配置较低等等。

(2)一些版本的操作系统虽然支持 IPv6,但对于一般非计算机专业人员而言,其安装过程较为复杂。

(3)目前,对 WEB 服务器的访问还是主要基于 IPv4 服务器的,访问 IPv6 站点的频率相对而言还是较少的。因此,对大多数用户而言,将其机器配置为双协议栈主机,会占用系统资源,降低系统的基于 IPv4 的访问效率。

因此,利用代理服务器作为中介,将所有工作放置在代理服务器上,并对其进行有关的模块化设计,而 IPv4 客户机的浏览器上只做简要的配置,将浏览器插入代理服务器模块,就可实现对 IPv6 的访问。应该说此方案是一种较好的技术路线。

2 代理服务器工作原理的研究

代理服务器英文全称是 Proxy Server,其功能就是代理网络用户去取得网络信息。在传统的 IPv4 网络中,代理服务器一般工作在传输层,用于连接 Internet 和 Intranet,其工作原理如图 2 所示。

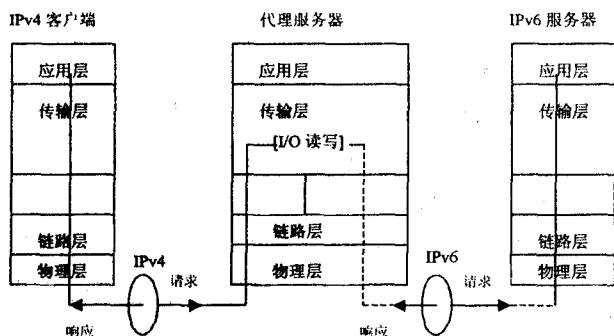


图 2 IPv4 应用程序通过代理访问 IPv6 服务

代理服务器基本工作原理可描述为:代理服务器通过监听特定的 TCP 或 UDP 端口接受连接;希望连接到外部网络的客户端通过该端口连接到代理服务器;代理服务器使用另外的 IPv4 地址和端口发出对远端目的地的连接;建立连接后,所有客户端和远端目的地的数据都由代理服务器进行“转发”——通过读写一个缓冲区来实现。

3 Firefox 浏览器的选择

3.1 IE 浏览器

美国微软公司完成了使 Internet Explorer(IE)浏览器软件的 IPv6 化。Windows NT 和 Window2000 与 IPv6 相对应的协议套件已经在该公司的 Web 网页上公开。但是由于到目前为止 IE 还未完成 IPv6 化,所以用户使用 IPv6 时,必须自行开发 IPv6 应用软件。并且 Windows 2003 Server 提供的 IE 浏览器并不支持使用文字形式的 IPv6 地址格式作为 URL。要修改 IE 内核工作量过大,这只能依赖微软公司的进一步的采取的支持 IPv6 的方案。

关于文字形式的 IPv6 地址格式,在 RFC2732, Format for Literal IP Address in URLs(URL 中的文字形式的 IPv6 地址的格式)^[3]中有说明。在这篇 RFC 中,“[”和“]”第一次被引入到 URI 格式表示符中,一对[]可以容纳任何一个合法的 IPv6 地址,后面仍然可以用冒号表示端口。

3.2 Firefox 浏览器

由此,笔者考虑采用另外一个的浏览器——Firefox 浏览器。Firefox 是一个免费的,有数十种语言版本的,跨 Windows、MacOSX 及 Linux 等平台的浏览器。在 Windows 版本下,Firefox 已很好地支持 IPv6,并且支持文字形式的 IPv6 的地址格式作为 URL。它完全不作任何语法检查,把数据转发的任务直接交给代理服务器,因此可以完全定义和掌握代理服务器的内容。本课题采用 Mozilla Firefox 1.0 版本。由 RFC2372 描述,IPv6 地址在 Firefox 浏览器中将写成:

`http://[address]:port/index.html`

例如:要在 80 端口访问地址为 3ffe:890a:1e45::1 的接口标识为 4 的机器,则写成:

`http://[3ffe:890a:1e45::1%4]:80/index.html`

3.3 Firefox 中设置代理服务器

在 Firefox 浏览器中通过以下方式配置代理服务器:

(1)运行 Mozilla Firefox,单击“Tools”菜单下的“Option”,如图 3 所示。

(2)在弹出的“Option”窗口中双击“Connection Set-

tings”,如图4所示。

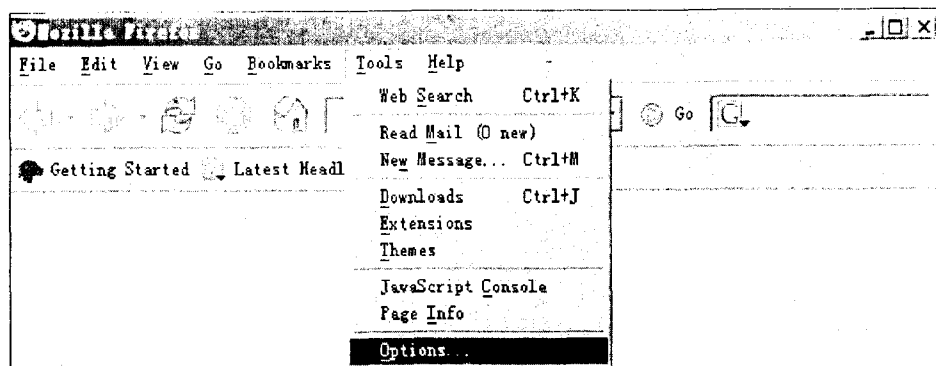


图3 在 Firefox 设置代理服务器之步骤 1

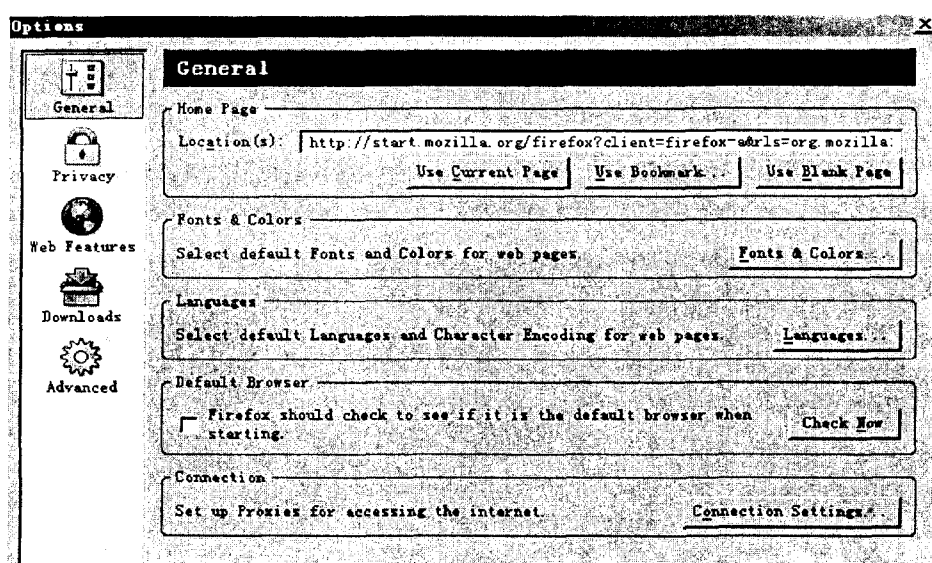


图4 在 Firefox 设置代理服务器之步骤 2

(3)在弹出的“”对话框中填写相应的代理服务器的 IP 地址和服务端口,然后单击“确定”,如图5所示。

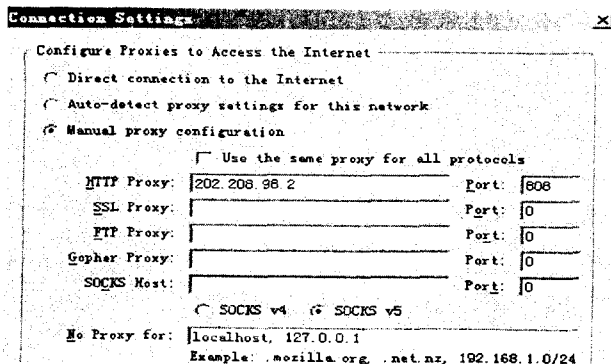


图5 在 Firefox 设置代理服务器之步骤 3

4 基于 IPv6 应用程序的编写

由前面所介绍的双协议栈的工作原理和运行机制^[4,5],可以知道双协议栈的实现通过在客户端建立 socket(address/name,port),服务器端建立 serversocket(port)后,服务器端通过调用 accept 函数后处睡眠状

态,等待客户的连接和内核对它的接受。当客户机发

起请求后,经过地址和域名的解析和判断,分别建立基于 IPv4 的 TCP 连接和基于 IPv6 的 TCP 连接。其实现的具体实现算法^[6-8]如下所示:

Step1:object = get(URL)//获取 URL 地址并解析

Step2:if(object = IP 地址){
if(object = IPv4 地址){

connect (Inet4address, port); //与服务器建立基于 IPv4 的 TCP 连接

application();//应用程序

}else if(object = IPv6 地址){

connect (Inet6address, port); //与服务器建立基于 IPv6 的 TCP 连接

application();//应用程序

}else{

exit();//如果既不是 IPv4 地址也不是 IPv6 地址则退出并显示错误信息

}

}else if (object = 域名){

addr = parse();//对域名进行正向解析,以获得地址形式

}else{

exit();//退出并显示错误信息

}

5 利用 Firefox 浏览器实现基于 IPv6 的 WWW 服务器的访问

(1)首先在一台安装了 Windows Server 2003 操作系统的计算机上利用 netsh interface ipv6 install 命令,给这台计算机安装了 IPv6 协议,使这台机器成为了一台双协议栈节点主机。

(2)利用 ipconfig 命令检测到这台机器的 IPv4 地址为 202.207.86.73,自动生成的链路地址为 fe80::2e0:50ff:fe00:3ce8%5 其中链路本地地址派生自本机的网卡地址(即 MAC 地址)。

6to4 地址为 2002::cacf:5649::cacf:5649

Tunnel Adapter 地址为 fe80::5efe:202.207.86.73%2

启动服务器端程序,打开 Firefox 浏览器,输入

(下转第 77 页)

6. 男子跳高 7. 男子跳远 8. 男子撑杆跳高 9. 男子铅球 10. 男子标枪 11. 男子铁饼 12. 女子 100 米(初赛) 13. 女子 400 米 14. 女子 800 米 15. 女子 110 米栏 16. 女子 1×100 米接力 17. 女子跳高 18. 女子跳远 19. 女子铅球 20. 女子标枪 21. 女子铁饼 22. 男子 100 米(决赛) 23. 女子 100 米(决赛)。

由问题描述和约束条件,首先分析出求其 R 时刻表所要求的各个项目之间的时间关系。限于篇幅且不失去一般性给出项目 1 与其他项目之间的含多成分时间关系:

$$R(1,2) = R(1,3) = R(1,4) = R(1,5) = R(1,7) = R(1,8) = R(1,10) = R(1,11) = R(1,12) = R(1,13) = R(1,14) = R(1,15) = R(1,16) = R(1,17) = R(1,18) = R(1,19) = R(1,20) = R(1,21) = R(1,22) = R(1,23) = \{<\}$$

$$R(1,17) = R(1,18) = \{>\}$$

$$R(1,6) = R(1,9) = \{s\}$$

其结果如下:

交叉概率为 0.8,变异概率为 0.2,种群大小为 23,迭代次数为 1045,计算出来的染色体适应度满足问题的要求(等于事件的个数)。

(上接第 73 页)

URL: http://Address:8080/index.html。例如:键入本机链路本地地址 URL: http://[fe80::2e0:50ff:fe00:3ce8%5]:8080,浏览器输出结果如图 6 所示。

6 小结

通过以上的结果,利用基于双协议栈的代理服务器进行 IPv6 的访问,编写基于 IPv6 的客户端和服务端程序,已实现了基于 IPv6 协议的数据包的发送与接收。

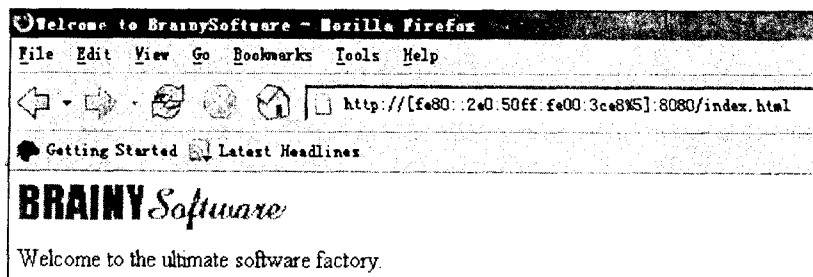


图 6 浏览器输出结果

参考文献:

- [1] 张 铃,张 钺.问题求解理论及应用[M].北京:清华大学出版社,1990.
- [2] 张 钺,张 铃.时间规划的关系矩阵法[J].计算机学报,1991,14(6):411-422.
- [3] 钱付兰,程家兴,阙 涛,等.时间规划问题中 R 时刻表及其在实际中的应用[J].微机发展,2004,14(12):139-141.
- [4] 李敏强,寇纪淞,林 丹,等.遗传算法的基本理论与应用[M].北京:科学出版社,2002.
- [5] 张 铃,张 钺.遗传算法机理的研究[J].软件学报,2000,11(7):945-952.
- [6] 张 铃,张 钺.统计遗传算法[J].软件学报,1997(5):16-25.
- [7] 张 铃,张 钺.佳点集遗传算法[J].计算机学报,2001,24(9):917-922.
- [8] 赵春英,张 铃.佳点集遗传算法的应用[J].微机发展,2000,10(5):1-3.
- [9] 陈国良,王煦法.遗传算法及其应用[M].北京:人民邮电出版社,1996.
- [10] 张文修,梁 怡.遗传算法的数学基础[M].西安:西安交通大学出版社,2000.

参考文献:

- [1] Deering S, Hinder R. RFC2460. Internet protocol version 6 (IPv6) specification[S]. 1998.
- [2] Stevens W, Alta M T. RFC 2292. Advanced Sockets API for IPv6[S]. 1998.
- [3] Kitamuta H. RFC3089. A SOCKS-based IPv6/IPv4 gateway mechanism[S]. 2001.
- [4] 谭汉松,刘安丰.从 IPv4 到 IPv6 网络程序的迁移[J].中南工业大学学报,2001,32(4):422-424.
- [5] 赵文清,姜 波.基于 Socket 的 Java 语言网络通讯机制和程序设计[J].信息技术,2002(7):66-67.
- [6] 金勇华,曲俊生. Java 网络高级编程[M].北京:人民邮电出版社,2002.
- [7] 李颖华,侯自强. IPv6 高级套接口的研究与实现[J].计算机工程与应用,2003(21):19-22.
- [8] 资武成,贺志苗.基于 SOCKET 的 JAVA 网络编程[J].娄底师专学报,2003(2):36-38.