

新一代因特网 (PlanetLab) 综述

姜大光

(北京化工大学 信息科学与技术学院, 北京 100029)

摘 要: PlanetLab^[1]是一种计算服务“覆盖网络”,也是开发全新互联网技术的开放式全球性测试实验平台,旨在为互联网增加一层智能化和适应力。PlanetLab将使用IPV6^{[2][3][4]}增加地址数量,以支持新用户和新设备,更加智能的网络将可以检测到“蠕虫”和病毒并发出告警,同时可以通过动态化重新路由的方式调解网络流量,以提高速度和可靠性,用于存储和检索网络信息的全球化应用将可以使位于电源和连接性不可靠地区的全球用户能够更容易地对互联网进行访问。

关键词: PlanetLab; 覆盖网络; 新一代因特网; PlanetLab 节点; 切片

引言

PlanetLab实验网络是英特尔和惠普在 2002 年 3 月开始实施的,最初的核心体系架构由普林斯顿大学、华盛顿大学、加州大学和英特尔的研究人员共同开发,2004 年 12 月 27 日,中国教育和科研计算机网(CERNET)加入PlanetLab, CERNET^[7]的加入是PlanetLab中国项目启动的开始, CERNET首先在中国 20 个城市的 25 所大学中设立 50 个PlanetLab节点,这使得CERNET成为亚洲第一个地区性PlanetLab研究中心,目前,加入PlanetLab的组织机构高达 500 多个,遍布全世界 25 个国家的高校、研究单位和信息行业的顶级公司站点,站点 318 个,节点 652 个。

一、新一代因特网^{[8][9][10][11]} (PlanetLab) 与传统因特网^[12]的区别

目前的因特网遵循的是 20 世纪 70 年代制定的操作程序,可以看成路由器加上端系统节点两部分,其中网络中的路由器负责分组从源到目的地的转发,而端系统节点作为分布式的系统,只关心应用的处理需求。覆盖网络的出现打破了这一传统观念,它将网络应用中的分组转发和应用处理统一设计与实现,形成了以网络服务为导向的新型体系架构。PlanetLab 作为一个网络服务研究的开放式全球性测试实验平台,在向上层的网络应用提供了覆盖网络的基础设施的同时,其自身管理、控制和部署也是一个覆盖网络。

二、网络等于计算机^[13], 数据永久存储

在 PlanetLab 新一代因特网中,无论您在世界上的任何一个地方,都可以随时在任何一个连接到因特网的终端计算机上重新建立一个完全个人的计算机工作空间,甚至包括你个人拥有的所有应用程序和文件,将数据存储和科学计算从台式计算机和笔记本电脑转移到网络本身。

PlanetLab 的智能节点本身就是标准的个人计算机,完全可以运行用户加载的定制软件。一个程序的拷贝可以同时运行于位于世界各地的智能节点上,每一个节点都直接插入到一个传统的路由器中,因此可以在现有的网络上与其他节点进行数据交换,每个 PlanetLab 节点都运行划分机器资源的软件,如果因特网是一个全球化的数字神经系统, PlanetLab 给因特

网装上了大脑。

永久存储也是 PlanetLab 的新特性,即为互联网创建一个“内存”,使数据自现在起到 100 年以后仍然可以完好无损地重新找到,即使当初发布该数据的计算机已不复存在,这一研究还将影响到未来服务器、路由器和网络处理器的设计工作。

三、检测和跟踪蠕虫等病毒

目前 PlanetLab 上正在运行一个叫做 NetBait 的研究项目, NetBait^[14] 计划是分析计算机病毒的传播,进而提供不同的防御机制,目标是在全球范围内检测和控制网络病毒。

计算机感染了网络蠕虫病毒,就会不断发送一些“刺探”信息包,搜寻更多未加以保护的计算机以便传播病毒,现在的传统路由器不能发现其中的威胁,利用运行于智能路由器上的一个正确的程序可以截取这些“刺探”信息包并记录他们的来源,帮助系统管理员追踪甚至可能控制某一遍及整个网络的病毒感染。

四、智能化的网络流量管理

CDN^{[15][16][17][18]} 是 Content Distribution Network 的简写,它是指通过使用一组服务器来改善全球网 (www) 的响应时间,从而为大量客户提供更加快捷的网络资源服务。它的基本原理是:在全球各地按地理位置设立代理服务器,这些代理服务器可以为其总服务器保存一些缓冲页面,这样一方面,每一个客户不是直接从总服务器上读取数据,而是通过许多共享的代理服务器的缓冲资源为客户提供服务,从而减轻总服务器的运行压力,提高网络响应时间;另一方面,各地代理服务器相对于总服务器距离客户要近,提高了由于距离而产生的响应时间。

目前 PlanetLab 上正在运行一个叫做 CoDeeN^[19] 的研究项目, CoDeeN 是基于 CDN 的一个学术试用系统,它是在普林斯顿大学的 Network Systems Group 的 plantlab 基础上建成的。Codeen 是由 Akamai 公司提供的数据反应代理服务器组成。现在这种代理服务器被用于许多 PlantLab 节点,它同时具有代理服务器和权限控制器的功能。这些服务器共同作用为 CoDeeN 用户提供快速的网络资源服务。

CoDeeN 负责监控页面下载的请求,检测到对一个页面的需求很高时,便会将它复制到其他节点的硬盘驱动器中,硬盘驱动器的作用如同一个典型网络服务器中存储器一样,随着需求的不断增加,程序会自动将页面存储到额外的节点上,以分散及减轻负荷,同时根据对该页面的需求程度的改变而不断调整复制的数量。

五、分布式存储系统 (海洋仓库)

目前 PlanetLab 上运行的项目之一是 OceanStore^[20], OceanStore^[21] 是一个在全球范围内搭建的海量存储池,向用户存储服务,尤其针对那些移动终端,例如一些嵌入式设备。用户可以在任何时候、任何地点、通过任何设备接入 Internet,并访问存储在 OceanStore 中的数据。

OceanStore 由大量互相连接的存储结点共同组成,其中多数是专用结点,由经营存储

服务的公司（或者公司联盟）提供，其它组织也可以被邀请加入服务方，只要他们提供一定数量的存储结点和带宽能力。用户为其在 OceanStore 中占用的存储空间付费，存储的个人数据保证安全，不会泄漏给其他用户，也不会泄漏给系统管理员。当然，用户可以赋予其他用户访问其个人数据的权力。

OceanStore 的目标是实现全球分布式数据存储的持久稳定，研究数据如何分组存储在不同的网络计算机上，以避免单个计算机故障时数据的丢失。

OceanStore 可以为不同的档案加密，包括备忘录、其他文件、财务记录、数码照片、音乐文件、视频文件等，然后再把它们分为层叠的片断，将这些片断移动到世界各地的节点上，原来的文件可以从片断的子集重新组合出来，因此即使本地的一些节点失效，存储的文件仍是不可破坏的。

同时为了跟踪这些分布式的数据，OceanStore 为每个特定档案的片断分配了一个独特的身份代码，这是一串很长的数字，称为全域性唯一标识符。当一个档案的拥有者想检索档案时，计算机就会通知运行 OceanStore 的一个节点，利用正确的身份代码快速寻找距离拥有者最近的复制片断并重新组合出原来的档案。

六、节点与切片

为了能够长期运行,支持不同网络应用的研究,PlanetLab在设计上提出了slice的概念,即每个应用都是在PlanetLab网络中隔离的“切片”中运行的。图1形象地给出了PlanetLab中节点与slice^[22]之间的关系。

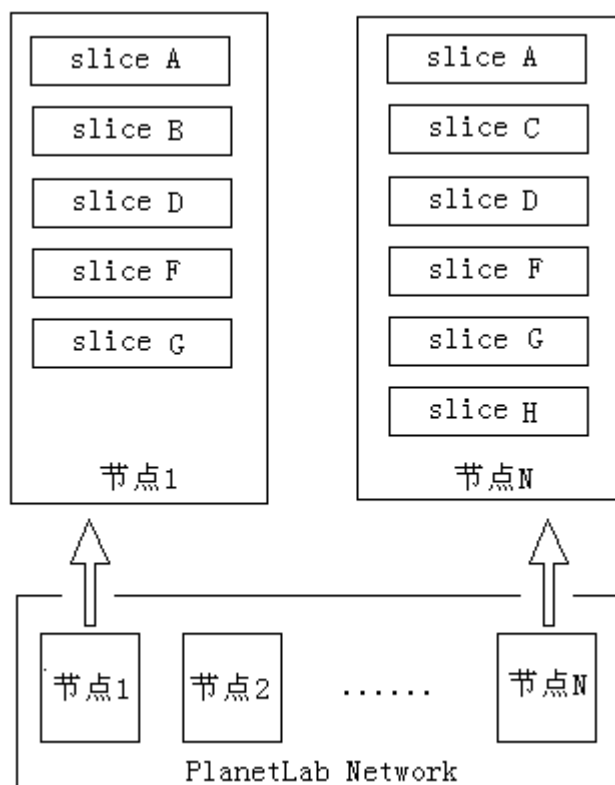


图1 PlanetLab中节点与slice之间的联系

Fig.1 The relationship between nodes and slices in the PlanetLabarchitecture

从图上可以看出,slice是其占用的节点中计算、存储、网络等资源的总称。每个slice不一定在所有节点中都存在。slice之间通过虚拟机共享着系统的硬件资源,底层的隔离机制使得slice之间是完全隔离的,互不可见的。同时也要指出,PlanetLab的用户和slice之间没有固定的对应关系。例如,userA可以使用slice a,也可以使用slice b;userB也可以使用slice a和slice b。这样,每个在PlanetLab上进行试验的用户都会感觉到是自己一个人在独享这500多台分布在世界各地的服务器资源。

总之, PlanetLab是新型开放式协作研究模式的出色典范, 使得学术和行业研究人员能够携手开发新兴技术。PlanetLab创建了一个虚拟实验室, 供全球研究人员来开发全新互联网服务, 同时探索如何改进互联网以更好地支持不断创新。它对于中国研究人员而言有着极为重要的意义, 这将使他们能够参与到全球化协作, 同时推动针对下一代互联网的技术开发工作。

参考文献

- [1] PlanetLab home page. [EB/OL] .<http://www.planetlab.org>.
- [2] IPV6 home page. 3[EB/OL] . <http://www.ipv6.org/>
- [3] 蒋亮,郭健. 下一代网络移动 IPv6 技术[M].北京: 机械工业出版社, 2005
- [4] 周逊. IPv6(下一代互联网的核心)[M].北京: 电子工业出版社, 2005
- [5] 岳峰.Ipv6:下一代网络的核心技术[J].电脑学习,2004
- [6] 邱翔鸥.国外 IPv6 最新发展进程及策略分析[J].通信世界,2004
- [7] Cernet home page. [EB/OL]. <http://www.edu.cn>
- [8] 李如平.下一代互联网的发展与应用[J]. 安徽技术师范学院学报,2005
- [9] 王明会.下一代互联网技术现状及应用前景[J].现代有线传输,2005
- [10] 侯自强,张宇.下一代互联网接入技术及实现 [J] .当代通信,2005
- [11] 向驹.Internet2 的发展与应用.电脑知识与技术 [J] ,2005,
- [12] 哈尔索尔. 计算机网络与因特网教程 [M].北京: 机械工业出版社译, 2005
- [13] Wade Roush.因特网新纪元 [J] .上海: 上海科学技术出版社, 2004
- [14]Employing Disinformation Security to Protect Corporate Networks with NetBait [EB/OL].
http://www.netbaitinc.com/products/disinfo_wp.pdf
- [15] CDN 联盟网站. [EB/OL]. <http://www.cdnunion.com>
- [16] 赵问道.基于网络拓扑的 CDN 内容路由技术研究 [J] .浙江大学学报(工学版),2004
- [17] 王薇薇,李子木.基于 CDN 的流媒体分发技术研究综述 [J] .计算机工程与应用,2004
- [18] 王樟,柳健,杨瑞娟.CDN 网络中的内容分发策略研究 [J] .中国数据通信,2004
- [19] A Content Distribution Network for PlanetLab.[EB/OL]. <http://codeen.cs.princeton.edu/>
- [20] 朱立谷.P2P 存储系统—OCEANSTORE. [EB/OL].
[HTTP://CS.CUC.EDU.CN/ZHULIGU/ARCHIVES/000186.HTML](http://CS.CUC.EDU.CN/ZHULIGU/ARCHIVES/000186.HTML)
- [21] The OceanStore Project-Providing Global-Scale Persistent Data. [EB/OL]. <http://oceanstore.cs.berkeley.edu/>
- [22] 何涛.基于 PlanetLab 的 CERNET2 端到端性能测量和故障诊断平台[J].大连: 大连理工大学学报, 2005

Summarize of new generation of Internet (PlanetLab)

DaGuang Jiang

Beijing University of Chemical Technology, School of Information Science Technology

Abstract

PlanetLab is one kind of computing service "the cover network", PlanetLab also is develops the brand-new Internet technology the open style global Experiment's platform, The purpose of increasing a intellectualization and the suitable stress for the Internet. PlanetLab will use IPV6^{[5][6]} to increase the IP address quantity, Supports the new user and the new equipment, Even more intelligent network will be allowed to examine "the worm" and the virus is concurrent the warning, Simultaneously may through the dynamic route way mediation network current capacity, enhance the speed and the reliability again, The use of save and the retrieval network information globalization application may cause to be located the power source and the connection unreliable area global user can easily carry on the visit to the Internet.

Keywords: PlanetLab; Overlay Network; New generation of Internet; nodes; slice

作者简介: 姜大光 (1971-), 男 (汉族), 吉林桦甸人, 讲师, 硕士, 主要研究方向: 新一代互联网, ERP软件, 企业管理信息化, E-mail : jiangdg@mail.buct.edu.cn。