

中国互联网络基础设施发展综述

曹慧海¹, 李原²

(深圳市中兴物联科技有限公司, 广东 深圳 710114; 工业和信息化部 电信研究院, 北京 100037)

摘要 网络基础设施的建设直接影响到互联网性能的提升, 进而影响到“宽带中国”战略和“宽带中国”工程的实施。文中针对近期我国互联网基础设施、互联互通带宽、国际网络、企业设施等方面的建设和发展, 进行了整理和总结归纳。

关键词 互联网骨干网; 基础设施; 宽带中国

中图分类号 TP393.03 **文献标识码** A **文章编号** 1007-7820(2013)07-183-03

Overview of the Development of China's Internet Infrastructures

CAO Huihai¹, LI Yuan²

(1. Shenzhen ZTE WELINK Technology. Co., Ltd, Shenzhen 710114, China;

2. Academy of Telecommunication Research, MITT, Beijing 100037, China)

Abstract The construction of Internet infrastructures has direct impact on Internet performance improvements, thereby affecting the implementation of “Broadband China” Project. In this paper, the recent construction and development of China's Internet infrastructure, interconnection bandwidth, international networks and ICP/ISP infrastructure are reviewed and summarized.

Keywords internet backbone; infrastructure; broadband China

“宽带中国”是我国的重大战略之一, 国家相继出台相关发展政策, 为作为“宽带中国”重要组成部分的网络基础设施建设提供了政策保障。各级政府、企业也为网络基础设施建设提供了有力的资金保障, 根据工业和信息化部统计, 2012 年 1~11 月, 我国共完成信息通信基础设施固定资产投资 2839.9 亿元人民币^[1], 较上年同期增长 6.9%。

目前, 已形成了覆盖全国的多张骨干互联网, 网间互联架构与策略能够较为有效地疏通网间流量。通过 3 个国际互联网业务出入口局、3 个区域性国际业务出入口局、近 50 个海外骨干网络海外延伸节点 (POP 点), 与 20 多个国家和地区的多个网络相互链接, 总体架构清晰简单、合理高效。骨干网带宽增长迅速, 基本能满足我国日益增长的业务和网络发展需求。网络基础设施水平的不断提高和技术创新能力的持续提升, 直接带动了我国设备制造业和网络信息服务的发展, 成为推动社会信息化和经济社会建设的新力量。

1 “宽带中国”战略加速基础设施建设

截止 2012 年底, 全国 FTTH 覆盖家庭全年新增

5 123 万户, 总体规模达 9 473 万户。全国 FTTH 覆盖家庭比例达 22%, 相比 2011 年提高了 12 个百分点, 覆盖能力明显增强。其中东部地区建设速度最快, 覆盖比例已经达 33%, 城区覆盖比例超过 60%; 中西部建设相对滞后, 覆盖比例不到 15%。同时, 新增 WLAN 接入点超过 200 万个, 达 524 万个, 热点覆盖进一步深化。

2 骨干网间带宽扩容迅速

长期以来, 我国互联网互联互通问题已延伸到互联网产业的各个领域, 成为社会各界关注的重点之一。为提升网络效率, 推动互联网产业的发展, 2012 年, 政府和各运营商加大了互联互通扩容力度, 互联网骨干网互通带宽大幅增加, 截至 2012 年底, 我国互联网网间互联总带宽由近 700 Gbit · s⁻¹ 跃升至近 1 Tbit · s⁻¹, 增长近 50%。全年共扩容量是 2009~2011 年前 3 年扩容的总和。

其中, 中国电信与中国联通扩容 180 Gbit · s⁻¹, 两企业网间互联带宽升至近 500 Gbit · s⁻¹, 比上年提升近 60%; 中国联通与中国移动网间互联带宽扩容近 30%; 中国移动与铁通公司扩容超过 85%; 中国联通与科技网, 中国移动与教育网网间也分别进行了扩容。除此之外, 交换中心新增企业间重要方向的扩容, 交换中心各单位间接入带宽扩容达 50%。

收稿日期: 2013-05-08

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (60890191)

作者简介: 曹慧海 (1976—), 男, 硕士。研究方向: 物联网, 互联网。E-mail: caohuihaixa@zte.com.cn。李原 (1976—), 男, 博士, 高级工程师。研究方向: 电信网, 互联网。

3 我国国际网络建设进程加快

国际网络是我国互联网通信的重要组成部分之一,经过多年的建设,尤其是2012年,我国国际网络建设进程加快,出口带宽增长迅速,目前我国国际网络布局已初具规模。主要表现在3个方面:

一是我国国际互联网出口带宽保持快速增长。根据Tele Geography统计^[2],2012年,我国国际互联网出口带宽(含港澳)达4.21 Tbit·s⁻¹,年增长率达47%。互联网出口全球排名第7位,比上年提升2位,2012年年增长率达47%,2003~2012年的年均复合增长率达81%。

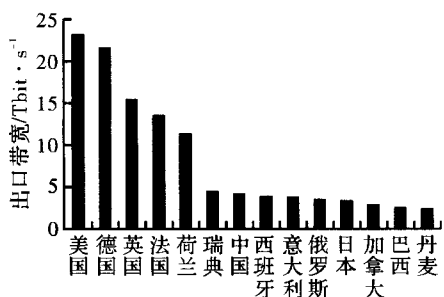


图1 2012年国际互联网出口带宽国家/地区排名

二是逐步形成了层次化、结构化的国际通信出入口。国际业务出入口从单层转为多层结构,在原有的北京、上海、广州3地全球国际通信出入口的基础上,新增了区域性国际通信业务出入口,主要包括在昆明建成面向湄公河区域的出入口,在南宁建成面向东盟的出入口,在乌鲁木齐建成面向中亚的出入口等。同时,在发展高新技术产业园区的城市逐步开设专用数据通道,满足高新技术企业的国际通信需求。

三是我国运营商加快网络海外布局,从POP节点覆盖范围来看,从最初的北美亚太逐步扩展至欧洲大洋洲,近两年又扩展至南美洲和非洲;从POP节点数量来看,在海外网络发展的最初10年,我国共建设约30个海外POP节点,2010年建设了10个海外POP节点,2011~2012年又建设了10个海外POP节点,截至2012年底,我国海外POP节点数量已达50个,节点范围进一步拓展到南美洲、非洲。

国际网络建设的发展直接推动了我国的网络影响力的提升,从流量角度看,我国已逐渐成为了亚洲流量汇聚的中心。

4 现代城市规划促进基础设施建设

作为信息惠民的基础条件,网络基础设施建设成为各个城市提升信息网络性能,夯实发展基础的重要手段^[3-5]。作为驱动智慧城市建设的引擎,云计

算基础设施和无线WiFi网络成为各地政府、运营商、ICP建设的重点。

云计算引领着新一轮数据中心建设。2012年,20省市制定云计算规划,11个省市均超过100亿,地方政府提供电力土地税收优惠,3~5年内至少可提供35万个机柜空间,新增量为现有经营性IDC的两倍。

无线网络建设成为移动数据分流的重要手段。经过近3年的网络建设,我国3G网络已经基本上达到了既定的区域覆盖目标,为应对3G用户,以及移动互联网应用对移动数据带宽快速增长的需求,2012年,政府推动运营商加快了WiFi无线网络建设,加大无线网络热点、重点区域的覆盖,采用更新的802.11n无线网络技术,优化无线网络性能,实现WiFi网络对移动数据的有效分流。

5 大型互联网企业设施自建

随着互联网企业的不断发展,互联网应用对于网络架构和网络流量流向的影响越来越大,运营商的网络难以与ICP的网络部署完全契合,甚至跟不上ICP的网络建设需求,为加快企业发展,我国大型互联网企业广泛采用自建数据中心、骨干网等方式,提升企业服务能力。如大型互联网企业租用运营商机房,自主设计、出产、上线从机房、机架,到内部服务网络等大部分甚至所有的内部设备。企业自建大型数据中心的容量甚至超过运营商大型IDC规模。百度在呼和浩特、天津、太原设立大型IDC;蓝汛在大兴、天津,未来在京、沪、穗、渝、西安自建运营超过12万m²的IDC;腾讯有数十个自建IDC,目前在天津的IDC项目总投资数亿元^[6],服务器总容量将达到20万台,成为亚洲最大的IDC之一。

从网络架构上,为寻求更大的网络自由度,并考虑到网间流量需求,蓝汛、阿里巴巴、百度等国内大型内容提供商也已与众多中小ISP实现对等连接。如与众多中小ISP实现对等连接;除电信、联通外,新浪等大型ICP甚至可以免费接入到ISP中。

6 结束语

互联网骨干网是绝大多数互联网业务开展的基础,其性能是影响用户端到端性能的重要因素。因此,互联网骨干网基础设施建设作为“宽带中国”战略和工程的重要组成部分,得到产业行业各方的关注。在“宽带中国”、“智慧城市”的引导下,运营商积极建设国内外网络基础设施,提升网络带宽,ICP加快私有骨干网、IDC等建设,掀起了一轮互联网基础设施建设的热潮。

(下转第186页)

4.2 实现结果

程序在运行情况下,进入到职工信息管理系统菜单界面,如图2所示。



图2 管理系统菜单

5 结束语

通过利用C语言的强大功能,轻松实现了职工信息管理系统的设计,利用该系统可提高信息管理工作效率,并使其管理工作更加简单。

(上接第182页)

参考文献

- [1] 裴瞳. 从安全存储器到安全处理器 Maxim 提供全面的安全性支持[J]. 电子技术应用, 2009, 35(1): 6.
- [2] 杨洪亮. 单片机应用系统加密策略探究[J]. 微计算机信息, 2008, 24(5): 85-87.
- [3] Maxim Conpration. 1 - Wire[®] communication through software[EB/OL]. (2002 - 05 - 30) [2009 - 11 - 23] <http://pdfserv.max-im-ic.com/en/an/AN126.pdf>.
- [4] Maxim Conpration. 1 - Wire[®] communication with a microchip PICmicro Microcontroller[EB/OL]. (2003 - 09 - 16) [2011 - 12 - 30] <http://pdfserv.maxim-ic.com/en/an/AN2420.pdf>.
- [5] 刘和平. PIC18Fxxx 单片机程序设计及应用[M]. 北京:北

(上接第184页)

参考文献

- [1] 工业和信息化部运行监测协调局. 2012年11月通信业主要指标完成情况[M]. 北京:工业和信息化部运行监测协调局, 2012.
- [2] Tele Geography Incorporated. International Internet bandwidth by country [M]. USA: TeleGeography, 2003 - 2012.
- [3] 上海市政府. 上海市推进智慧城市建设 2011 - 2013 年行

参考文献

- [1] 谭浩强. C语言程序设计[M]. 北京:清华大学出版社, 2006.
- [2] 李大友. C语言程序设计[M]. 北京:华大学出版社, 2006.
- [3] 崔五子. C语言程序设计与考级指导[M]. 北京:华夏出版社, 2006.
- [4] 李青. C程序设计辅导与实训[M]. 北京:清华大学出版社, 2004.
- [5] 娄策群. 信息管理学基础[M]. 北京:科学出版社, 2005.
- [6] 刘红军. 信息管理基础[M]. 北京:高等教育出版社, 2004.

京航空航天大学出版社, 2005.

- [6] Maxim Conpration. 保护您的研发成果——双向认证及软件功能保护[EB/OL]. (2006 - 06 - 23) [2011 - 08 - 13] <http://china.maxim-ic.com/app-notes/index.mvp/id/3675>.
- [7] Maxim Conpration. Challenge and Response with 1 - Wire[®] SHADevices[EB/OL]. (2002 - 03 - 12) [2009 - 08 - 11] <http://pdfserv.maxim-ic.com/en/an/AN190.pdf>.
- [8] Maxim Conpration. DS28E01 - 100 data sheets [EB/OL]. (2010 - 07 - 05) [2012 - 09 - 15] http://datasheets.maxim-ic.com/en/ds/DS28E01-100_cn.pdf.
- [9] 刘建东, 余有明, 江慧娜. 单向 Hash 函数 SHA - 1 的统计分析 & 算法改进[J]. 计算机科学, 2009, 36(10): 141 - 145.

动计划[M]. 上海:上海市政府, 2011.

- [4] 宁波市信息产业局. 宁波市智慧城市发展总体规划[M]. 宁波:宁波市信息产业局, 2010.
- [5] 杭州市经济和信息化委员会. “智慧杭州”建设总体规划[M]. 杭州:杭州市经济和信息化委员会, 2013.
- [6] 梁辰. 腾讯增投 IDC 建设 满足自身业务高速增长[J]. 通信世界, 2012(15): 16.