



世界电信发展大会（WTDC-02）

2002年3月18—27日，土耳其伊斯坦布尔

文件109-C

2002年3月12日

原文：英文

议项：6

全会

西门子

有关大会工作的文稿

人人享有因特网 关于IPv6 2005发展规划的建议

概述

欧洲委员会充分认识到，因特网是人们从事商务和社会活动所需的根本技术，因此提出了“电子欧洲”（eEurope）倡议。近5年来，因特网发展十分迅猛，其规模远远超出了20年前因特网设计师的想像。为了满足未来商务和社会的需求、促进教育、实现新的市场并丰富全体欧洲人民的生活，欧洲的因特网必须不断发展壮大。

因特网依赖被称作因特网协议(IP)的数据通信方式在网上的各机器之间传送数据，不论这些数据是网页、电子邮件、在线游戏还是任何其它形式。因特网的所有应用都使用 IP进行通信。IP是因特网上所有业务的基本使能工具，因此，IP至少需在今后10年随因特网的扩展而扩展，这一点至关重要。

未来网络发展要求给因特网使能的装置分配一个可以在全球适用的独一无二的IP地址，就像电话号码一样可以找到每一部电话。到目前已存在20年的 IPv4地址空间有限，不够为地球上每个人分配一个IP地址。其后续版本，即：已由IETF开发8年之久的IPv6可能提供无限的地址空间。IPv6的核心标准已于1999年完成，2000年厂商们就急切地将商用IPv6产品推向市场。因此，目前市场上已布置了一些IPv6产品，特别是日本。

无论对商业用户还是家庭用户来说，IPv4地址空间极其有限，这就限制了可以在企业和家庭网络上运行的各种应用。一种被称作“网络地址转换”（NAT）的技术可以将多个装置“隐藏”在一个或多个真正的IPv4地址后面，但它破坏了因特网端到端的原则，因此限制了需要IP地址空间的下一代应用的发展及到企业住地和家庭网络的连接性（如：从IP使能的移动手机上进行连接）。IPv6恰恰提供了这样的地址空间，所以是欧洲因特网在未来顺利发展的关键因素。

无线因特网（3G）很可能将引领IPv6的这场革命，尽管后者会进一步渗透到人们的家庭、工作场所、汽车和消费电子装置中。虽然IPv4已问世20多年，但人们在IPv4推出后10年之久才发明了万维网（World Wide Web）。通过布署IPv6，可以实现新一代的创新应用，其中有些目前就可以开发，但许多将随着eEurope的推进在今后若干年出现。

本报告概括介绍IPv6，并对其中将成为新应用和新业务的关键使能特点加以描述。报告亦介绍 IPv6今后的发展道路，包括为逐步整体过渡到 IPv6，需要将 IPv4和 IPv6业务加以综合的问题。虽然 IPv6不象Y2K一样具有过渡“标志器”，但向 IPv6的过渡开始得越早，其从长远所需的代价就越低，eEurope计划就能越早地利用 IPv6所带来的益处。

IPv6是唯一能够大大增加（IP地址空间使欧洲因特网在今后10年及更长时间内发展扩大的解决方案。IPv6的基本协议已经完成，但应由市场力量引领的布署问题却决定于几个要素。本报告对这些要素提出了相关建议。

引言

在这21世纪的黎明，我们看到信息通信技术（ICT）正在使经济和社会的进行发生革命，正在促成新的生产、贸易和通信方式的形成。ICT在21世纪的进一步发展不仅将对经济产生广泛而深远的影响，而且将对人们生活的各个方面产生影响，从而带来急巨和长久的变革。除涉及技术外，这些变革更会为人们创造财富、创造新的商业机会、实现知识共享、密切社区关系并丰富全体人类的生活。

IPv6 及未来的因特网

按照美国人口普查局的有关估算，到2050年，全球将有约90亿人口。不论可能出现什么样的经济制约因素，我们必须从技术上制定出让所有人都可以接入因特网的清晰计划。如果我们的技术不能扩展，不能让全体人类在适当的经济条件下加以使用，那么人们会绝不答应。此外，随着连网装置的普及使用，我们可能会看到人手多个、而非人手一个装置。

因特网通信及寻址

对因特网用户而言，计算机的寻址由其域名实现，如：在万维网中，微软的网络地址为www.microsoft.com，或者AOL电子邮件用户的电子邮件地址为someone@aol.com。人们较容易记住这些域名，但连网装置，如：网络服务器、电子邮件服务器或家用PC则使用数字地址格式和因特网协议（IP）进行通信。我们可以将域名和IP地址比作人们的姓名和电话号码。因特网协议要求在网上任何通信装置都拥有一个独一无二的IP地址，以便将数据包在一个或多个因特网服务提供商（ISP）网络上的装置之间进行传送（路由）。

目前版本的IP，即：IPv4由因特网先锋Vinton Cerf. 等人开发，然而，20世纪70年代设计IPv4时，人们并未预见到因特网的巨大增长，同时离万维网的发明也十分遥远。因此，由于当时硬件条件的限制，因特网的最初设计者只选择使用32位来代表IPv4的地址。这32位点能容纳 2^{32} ，或曰40亿个IPv4地址。虽说在70年代末因特网上只有几台主机主要来自美国的，但如今因特网的固定用户已超过4亿。

目前的IP地址不足以分到全球的每一个人。如果考虑一下在不远的将来，家庭、办公室、汽车内以及其它地方都可能存在多个IP使能的装置，那么IPv4地址空间方面的压力可以说是不言而喻，因为网上的任何一个装置都可能希望与其它装置相连接（例如：汽车经销商的计算机系统可能从远端检查汽车中IP使能传感器的状况，以监测其性能并预测未来可能出现的问题）。所以由于IP地址从未被充分利用这种压力更加沉重。未被充分利用的原因可能是在80年代为每个ISP或站址所分配地址太多（有些组织得到的地址数为整个IP地址空间的二百五十六分之一）；或者由于分配了以2的倍数的尺寸块（计算机是二进制装置），选成拥有129个装置的站址要分得256个IP地址的局面。

从90年代初开始开发的Ipv6已成熟到厂商在提供相关商用产品的程度（厂商包括Sun、思科、微软、Juniper）并正在实现初期布署。Ipv6的主要优点是使用128位的地址，足以在可预见的将来为全球所有需要这种地址的装置分配一个独一无二的IP地址。因为所有因特网通信均使用IP，因此怎样强调可用的IP地址空间的重要性都不过分。

IPv6 地址的分配

在欧洲，RIPE NCC¹负责向ISP分配IPv6生产地址空间并对其进行管理。迄今为止，已向全球顶级提供商分配了100个IPv6前缀。在三个区域登记处中，欧洲分得的前缀最多，其次为亚洲，最少的是美洲。一个IPv6前缀代表一个网络的分层和汇集地址块，相当于汇集某个城区所有电话号码的电话区号（只不过计算机网络可以扩展到任何地方，如：网络前缀由一个国家或跨国组织使用）。

三个区域登记处- RIPE, APNIC和ARIN使用相同的IPv6地址分配政策。尽管这一政策可能随时变化，但它目前为顶级提供商（ISP）提供多达35位的网络地址空间（即：一个Ipv6提供商所获得的空间多于目前Ipv4地址空间的总和），为一个站址提供16位的网络地址空间，对大多数组织而言，这已足已。

通过市场的力量，可用的 IPv6 地址空间将使最终用户以低价（如果不是免费）得到 IPv6 地址（与 IPv4 相比）。目前许多 ADSL 用户要付费才能得到家庭网络使用的一个静止 Ipv4 地址（通常每月 10 个英镑）。有了 IPv6，家庭网络用户不但得到了整个 Ipv6 地址（而不仅仅是一个 Ipv4 地址）而且 IP 地址短缺再不能成为 ISP 以收费方式提供静止 IP 地址的理由。

家庭网络可以用到多种组合的、通达全球的 IPv6 地址，再加上宽带接入（如：ADSL），会使人们实现 IPv4 无法实现的一系列全新远程家庭管理应用（如：多个网络相机，或无线温度感应器）。

¹ RIPE NCC: <http://www.ripe.net/>

数字鸿沟

最为重要的是，IPv6 将有助于综合发达国家（特别是在因特网发展初期得到许多 IP 地址空间的美国）和欧洲、拉丁美洲、非洲及亚洲新兴因特网国家之间的数字鸿沟。由于 IPv6 保证地址在世界各地随时可用，而非少数人的特权，因此它为 IP 应用的开发和布置提供了公平的环境。

综合数字鸿沟目前是全球的目标，但技术普及的不平衡已不是什么新问题，一直以来，各国之间都存在着巨大的差距。因特网现象面临的最大讽刺是从理论上讲，全球的网中网对所有人开放，而实际上，全球的大多数都享受不到因特网所带来的经济和教育方面的益处。全球只有 8% 能够上网，而可以用到电话服务的人口则达 20%。

更适合发展中经济体的、价格适中的技术应包括太阳能可充电电池，以便人们在没有供电的地区亦能使用移动电话。通过无线接入技术，可以大大提高因特网的普及率，因为无线接入不仅可以迅速地在任何地区加以布置（不需大范围布线），而且通过移动性为因特网装上了“翅膀”。

PC 时代将由非 PC 时代所替代(PDAs、智能蜂窝电话、个人网络装置等)。日本的 I-Mode 先进移动数据通信业务在布置后仅仅两年的时间就吸引了 3 千万用户，并被用户视为是日本的因特网。如果将 IPv6 补充进去，发展中国家不仅可以立刻接入因特网，而且能够使用许多目前正在开发之中的应用。如果我们不能为广大发展中国家提供数字技术的接入，我们实际上等于剥夺了这些国家参与 21 世纪新经济的机会。

IPv6 的优势

从技术上讲，IPv6 优势很多，其中包括：

- 用于端到端全球覆盖和因特网可扩展性的更大地址空间，这是 IPv6 的关键优势；
- IPv6 拥有单化的数据包字头，路由效率更高、性能更好；
- 支持路由和路由汇集，使因特网骨干路由更加精干、高效（IPv4 因特网的骨干网含有 13 万个网路的数据路由信息；用 IPv6 后可以大大降低这一数字）；
- 无服务器(“无状态”)IP 自动配置、网络编号更简单并大大改进了对即插即用的支持；
- 为完全符合 IPv6 的装置实施强制性 IPSecurity(IPSec)从而增强安全性在 IPv4 中为非强制实施)。IPSec 的使用并非强制性，但有了它的实施，用户就有了安全通信的一种选择；
- 对移动 IP 和移动（及临时）计算装置进行更好的支持。
- 增强的组播网络支持。

这些优势可以转化为制定出更好的商业模式、培育潜在的新应用和系统市场的机遇。

IPv6 在欧洲的情况

何时开始向 IPv6 过渡对许多行业来讲都是一个极其重要的问题，因为这些行业将生产嵌入式因特网接入手段的产品包括汽车、消费电子以及固定、移动和无线通信设备。2000 年欧洲委员会里斯本理事会会议传达的信息如下：

- 会员国应承诺在其公共网，即：研究和行政管理网中逐步引入 IPv6 。
- 委员会将通过其研究、TEN 电信和 IDA 计划加大对测试点的支持力度。
- 委员会请会员国与业界通过特设组合作工作，并在 2001 年底提出建议，以加速 IPv6 的引入（本报告介绍了该特设组及其它 4 个相关工作组的工作成果）。

针对斯德哥尔摩峰会作出的结论，欧洲委员会特别通过其第五框架计划加大了科研工作力度。目前正在进行的许多 IPv6 项目共获得 6 千 5 百万欧元的共同体基金，同时很快会开展其它项目（最引人注目的将是 6NET² 和 Euro6IX³）。在制订第六框架计划时，会为研究部门研究 IPv6 和开发创新工具、服务及应用提供更多机会。

IPv6 在全球的布署

在制订 IPv6 发展计划中，日本在政治上起了带头作用，早在 2000 年 9 月 21 日，日本首相森喜郎在对第 150 届国会发表政治演讲时即指出，日本政府强制实施 IPv6 并规定到 2005，所有企业和公共部门的现有系统都需得到升级。日本将 IPv6 视作帮助其利用因特网来振兴国内经济的手段之一。

现在人们在广泛促进网络的布署和厂商的实施。政府也在用自己的举措支持 IP 研究部门的研究工作。日本的举措对亚洲地区至关重要。韩国也紧随其后。2001 年 2 月 22 日，韩国宣布了其逐步推出 IPv6。中国和日本在其第七次日中双边定期磋商会议上共同宣布，要进一步加强双方在信息通信领域，如 IPv6 方面的合作。

由于技术案例还不清晰，所以人们还无法感觉到美国的 IPv6 商业案例，尽管 IPv6 的大多数设计和厂商实施都在美国完成。毫无疑问，美国是第一个 IPv4 地址空间上进行“圈地运动”的国家，因此目前所处的地位不象亚洲或某些欧洲国家那样关键。

然而，IPv6 基础设施能够并且正在市场上被布署于内联网和因特网边缘的接入点上，特别是在远东地区。布署已经开始，用户可以用到厂商从 2000 年初就开始发货的商用 IPv6 实施产品。IPv6 已在许多主要路由器、服务器和客户机产品中得以实施。这些可用于基础设施布署的开始，也可与现有的 IPv4 网络元素结合使用。应用开发商可以开始将 Ipv4 应用移植到 IPv6，同时着手从事创新的 IPv6 应用开发。

² 6NET项目: <http://www.6net.org/>

³ Euro6IX 项目: <http://www.euro6ix.org/>

IPv6 2005 发展计划建议

按照欧洲理事会斯德哥尔摩会议的结论，欧洲委员会成立了由世界牵头的 IPv6 任务组，负责审议 IPv6 目前的开发和布署状况，并就在欧洲范围应采取的优先行动提出建议。IPv6 任务组已发表的报告 (<http://www.ipv6-taskforce.org>) 向会员国，欧洲委员会和整个业界提出了几项关键建议。报告除建议欧洲在 IPv6 工作方面要有总体的组织、要进行综合和一体化外，还特别呼吁要：

- 更多地支持公共网和服务向 IPv6 迈进，
- 启动有关 IPv6 的教育计划，
- 通过宣传运动推动 IPv6，
- 促进因特网在全欧洲的进一步发展，
- 制定稳定和谐的 IPv6 政策环境，
- 在第六框架计划中加强 IPv6 的研发活动，
- 更多地支持 IPv6 作为国家和欧洲研究网络的使能技术的努力，
- 加大对 IPv6 标准化工作的贡献，
- 在有关使用因特网新业务的所有战略规划中容纳 IPv6 的内容。

鉴于欧洲必须在这一具有战略重要性的领域携手努力、及时工作，以增强其综合竞争能力，所以 IPv6 任务组在报告中倡议将其建议提请 2002 年 3 月 15——16 日于巴塞罗那召开的欧洲理事会春季会议的注意，从而制订 2005 年前需实现的布署发展计划。

- 下列建议针对经认可的：
- 标准制订组织(ITU, 3GPP/3GPP2, ETSI, IETF, IEEE-ISTO,等),
- 论坛(3G.IP, ASP Consortium, DSL Forum, IMTC, IPv6 Forum, MPLS Forum, MSF, MWIF, OIF, OMG, SDL Forum, TM Forum, TOG, UMTS Forum, World Collaboration CPR, 等)
- 及行业协会(EICTA, ETNO, EURESCOM, EUCONTROL, GSM Europe, ISP associations, White Goods Associations, 等),
- 并配合 ITU-T 的举措⁴。

要及时、有效地引入统一一致、相连互通的 IPv6 布署，就必须协调各种有关标准的倡议和活动，这一点至关重要。

- 在下列方面考虑有关 IPv6 项目上的合作伙伴机会：
- 联合开发/协同工作（在欧洲内及欧洲之外）
- 共同的标准
- 教育及知识共享

⁴ ITU-T举措: <http://www.itu.int/ITU-T/tsb-director/forum/>

- 市场信息
- 营销及促销
- 建立数据及实施协议
- 互通及一致性测试
- 就下列方面向标准制订组织提供市场反馈及论坛：
 - 要求
 - 已完成的标准
 - 差距分析

如需了解更多信息，请与IPv6任务组主席Latif Ladid联系，

电话：352307135

电子邮件：latif.ladid@village.uunet.lu
