

新网络、新发展

——谈Internet 2对世界的再次冲击

单 位: 郑州防空兵学院

作 者: 赵 力 黄 凯

地址: 郑州市建设东路24号教育技术中心

邮编: 450052

电话: 0371-7449851-33314

E-MAIL : KAIHUANG@21CN.COM

新 网 络、新 发 展

——谈Internet 2对世界的再次冲击

(郑州防空兵学院)

赵 力 黄 凯

[摘要] 为了解决Internet上的拥挤和等待,美国政府和高技术公司、大学都在致力于开发新的高速网络,而Internet 2正是其中具有代表性的项目。Internet 2是一个合作项目,它的基本目的是开发先进的Internet技术和应用,以满足高等学校间进行网上科学研究和教学的需要。本文结合现有网络,论述了Internet与Internet 2的不同之处、Internet 2对校园网的影响以及Internet 2今后的发展。

[关键词] Internet 2 网络教育 校园网发展

一、Internet 2向我们走来：

目前Internet的发展就如涓涓细流汇集到一个狭窄的峡口，用户不断提升的需求以及对速度的狂热偏执在这个狭小的出口上碰撞出滔天的浪花，但被巨大的网络骨干的岩石阻挡，咆哮却又无可奈何。Internet的进一步发展亟需出路。

为了解决Internet上的拥挤和等待，从1996年开始，由北美184所大学和70家企业组成的 Internet 2论坛，一直在致力于开发一种更加复杂的Internet，希望建立一种能为将来的商业应用提供可靠的技术支撑的网络，一种带宽更宽并且能够提供更好的QoS的Internet，这就是我们所说的Internet 2。Internet 2是一个合作项目，它的基本目的是开发先进的Internet技术和应用，以满足高等学校间进行网上科学研究和教学的需要。Internet 2的一个关键任务就是加速先进的Internet技术的推广普及，特别是在商业领域的应用推广。同时Internet2正努力实现一些在传统Internet上不能实现的应用，如远程医疗、数字化图书馆、虚拟实验室等等。Internet 2不是一个孤立的网络，而是由全美许多先进的校园网、区域网和国家网共同参加而成的，它通过将公共机构和资源集中起来进行新技术的研究，研究成果将被应用到全球的Internet上。

与因特网形成的初期相似，虽然现在接触到Internet 2的人还仅局限于少数的学者和研究人员，但这些人正在努力为将来的商业应用开发各种底层功能，这些功能是使Internet 2充分发展的必要条件，Internet 2已经向我们走来了。

二、Internet 2的功能与特点：

Internet 2主要的功用在三方面：更高的频宽、多址传送（multicasting）及传递保证及效能。这一切代表的意义是：一个更大的管子，可以让你存取更多型态的多媒体资讯，比你想像的速度更快；多址传送则可有效地在同一时间传递内容给许多人，并且传递保证（也称为服务品质，Quality of Service -- QoS），亦即过去透过网际网路无法传递或速度过慢的情形，都会改善，讯息可安然无恙、准时地抵达收件人手上。那么Internet 2传输速率到底有多快呢？标准的10Base T 以太网卡，即目前一般区域网的电脑所使用的网卡，以每秒10百万位元传输资料；高档的100Base T 以太网卡的传输速率是每秒100百万位元，而Internet 2以太网卡的传输速率却是以十亿位元计数的。所以Internet 2的一个主要目标，就是为世界各地的大学提供接近实时的数据收集和分析能力，使科学家们通过千兆每秒的速度来传输数据。试想一下，当前的实际网络速度最多只有几兆每秒，如果要传送海量的数据，科学家往往要花上成天的时间；如果使用Internet 2，则只需几十分钟。

第二代网际网络要能维持一个弹性的架构，足以在现有的需求下作业，并适应未来未知的需要，这是它发展的关键因素。仍将与现有网际网络相容的I2网络设计，将提供更高带宽交通的路径，Internet 2使用Internet Protocol version 6 (IPv6)而非现在的Internet Protocol version 4 (IPv4)，前者使用不同的封装方式，优点在于结合了主机多址传送、高稳定度及高容量、再加上QoS控制，且可让需要高带宽的应用程序能彼此同时共存。因为IPv6能做到多址传送且有QoS的保证，使用者可以传一份内容封包到许多地点，而不像目前，要传送多个封包到多个地点。Internet 2达到即时的资料即时使用的效果。

Internet 2将会继续遵循着现有的共通载具的服务模式，由一个连结节点传到另一个连结节点，这些方式之一就是确保带宽，并让它的价位是参与机构可以付得起的范围，试图建立所谓的gi gapop，即所谓的十亿位元存取点点（gigabit capacity point of presence）。依UCAID的说法，gi gapop是一个高容量最顶级的互连点，Internet 2参与者可以与其它Internet 2成员交换先进服务；同一区域的学校，可以连起来成为一个地区性的gi gapop（城域网），从中获得多样化的网际网络服务。这有相当大的优势，因为这意味着，并非每个机构都一定要在彼此间建立本身高带宽的网络，他们只要建立连结到已经与其它成员机构连线的gi gapop即可。而且，管理Internet 2的联盟也会在必要时负责建立、维修及修复gi gapop间的连线，终端使用者不用任何的改变，机构也可保证高带宽资料传输的可靠性，且只要承担连结到他们gi gapop的成本即可。

三、Internet 2在大学校园中的发展：

当用户适应了一种先进的技术后，就不会再使用原有的落后技术，就像我们用惯了Windows之后，很少有人会放弃Windows，而再转用Dos。Internet 2将会提供许多现在难以想像的体验，那是使用现有网络永远无法达到的境界。早在1990年，当E-mail还只是在大学校园中流行时，正是那些希望进入公司工作后仍能使用Internet的大学生，推动了它的飞速发展。现在，Internet 2论坛也希望大学生们会逐渐地习惯新型的Internet 2应用，如Internet 2

上的高质量视频会议等，从而带动整个的Internet发展。

2001年以来，Internet 2论坛联合了几个国际伙伴，将世界范围的研究网络连接了起来。今年2月24日，Internet2主干网的重要组成部分—目前最先进的研究和教育网络"Abilene"工程在美国首都华盛顿开始试运行，在全美范围内向37所大学提供高性能的网络服务。Abilene工程将为未来的Internet应用提供远程教学、电视医疗以及数字图书馆等提供实验场所。在过去的三年中建立Abilene工程的费用高达5亿美元，主要的设备、技术和服务费用由Cisco Systems、Qwest等公司提供。Cisco公司提供了能够综合数字、音频、视频信息的先进的网络设备以及对Abilene网络的全部11个节点的工程支持，Qwest公司建造了长达10,000英里的光纤线路。

Abilene以2.4Gbps的速度连接着全世界的许多大学，它支持丰富的媒体类型以及端到端的QoS。当前，已经有180所大学连接到Abilene上了。除了大学之外，还有一些设备提供商和政府的研究实验室也进入了Abilene。专家预计：Internet 2学术界成员的数量在未来半年内，会显著的增长；尔后的一年内，预期大部份的Internet 2成员至少会升级他们的校园骨干，并且Internet 2会员间会互相连线。在计划开始的两年间，预期Internet 2校园的老师及研究人员，会有路径存取Internet 2网络服务，以执行他们的网络应用。

Internet 2是美国大专院校结合产业及政府，携手合作针对高阶学术实验及研究，所开发的先进网际网路技术及应用。大专院校将使用Internet 2，探究教学、研究及公共服务领域，例如教学软件（为教室及远距教学设计的软件）、数码图书馆、电信传输及虚拟实验室；最终就是要将这个技术普及到每个人身上。而学术领域则注定成为发展Internet 2的中心，因为大学的环境造就了对新的科技的需求，同时也能提供这方面的人才。这些在大学校园里的应用试验对整个Internet 2的发展也会产生重要的影响，那就是所谓终端用户的推动作用。

四、Internet 2在我国的现状及今后的发展：

我国目前也在进行下一代网络的建设。这个类似于Internet 2的计划也是由国内高校发起成立的，但我国的下一代网络的基础更为雄厚，因为我国的网络起步比美国要晚得多，因而采用的网络技术也更为先进，多数大学校园网的主干网采用ATM和千兆以太网，并由光纤构成网络主干，可迅速发展为支持高带宽的Internet网络。我国的城域网（即通常所说的信息港，相当于美国的GigaPops）的基础结构也比较好，如169网就采用许多最新的网络设备；将这些信息港连接起来只需建立相应的技术标准，即如何保证QoS及如何管理、收费的问题。不过，国内校园主干网的带宽虽然高达成百或上千兆，但出口带宽只有几百或几十Kbps，相互之间的连接不是很完善。对于我国来说，通过更好的形式联合更多的组织或公司参与下一代网络的发展，并制定相关的协调措施，增加学校之间的联系和出口带宽，将会大大促进我国与国际Internet 2接轨的进程。

谈到Internet 2今后的发展，Joseph Bannister博士是美国南加大资讯科学机构的主持人，近来颇为担心Internet 2未受到各界应有的重视。他说：“我认为我们对于它的潜力太短视了，仅视它为一个经过改善的高速公路或较优越的基础架构，这都是致命的错误。事实上，尚有许多未被探究的作业模式及许多在未来网际网路世代不可预见的应用，我们需要谨慎小心的平衡研究及工程，以实现网际网路的承诺。Internet 2对执行商务及学术事业的人，不应该是生产网路，也不是保留给研究者的实验性网路，而是要能负载学习、教学、执行商业及支援许多学科领域的基本架构。”需要特别提到的是Internet 2所支持的视频会议将是一个重要应用。现在，在不丢失数据包的情况下，使用T1/E1或者T3/E3线路能得到VHS品质的视频信号，而Internet 2能提供可靠的DVD品质的视频信号，还可提供快速方便的目录服务。如果现在要举行一个视频会议，必须先用电话或E-mail联系，然后再通过一个IP地址来进行连接；而将来的视频会议则不同，在Internet 2的高带宽和目录服务的支持下，视频会议可方便地查找并连接到其他的用户那里，这仅是Internet 2所带来的巨大优势之一。

虽然当前的Internet中没有使用Internet 2的服务和设备，但它对与相关的企业的影响越来越大。Cisco生产的路由器已经应用于Internet 2的试验台。边缘计算和分布存储设备及服务也因受Internet 2影响而得到了很大的发展。另外，服务提供商也从Internet 2的发展中得到了好处，它们从中看到了Internet的发展方向。随着网络技术的进一步发展，Internet2将象当年的Internet一样离我们越来越近，甚至将以更快的速度覆盖全球。它会将大多数目前还无法实现的应用变为现实，人类将再一次感受网络给世界带来的冲击，我们一定要把握时机，在感受网络大潮带给我们快意的同时，走到世界的前列。

作者简介:

赵 力 生于1962年4月, 工程师, 学士, 郑州防空兵学院教育技术中心, 研究方向为教育技术, 多项教学成果在军内获奖。

黄 凯 生于1975年4月, 助理工程师, 学士, 郑州防空兵学院教育技术中心, 研究方向: 计算机网络与应用、教育技术, 多项教学成果在军内、国内获奖。