

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

D.50

增补 1
(04/2011)

D系列：一般资费原则

一般资费原则 – 适用于全球信息基础设施-互联网
(GII-Internet) 的原则

国际互联网连接

**增补1：有关国际互联网连接流量测量和
选择方案的总体考虑**

ITU-T D.50 建议书 – 增补1

ITU-T



ITU-T D系列建议书

一般资费原则

术语和定义	D.0
一般资费原则	
专用租用电信设施	D.1–D.9
专用公用数据网数据通信业务所使用的资费原则	D.10–D.39
国际公众电报业务的计费 and 结算	D.40–D.44
国际话传电报业务的计费 and 结算	D.45–D.49
GII-互联网适用的原则	D.50–D.59
国际用户电报业务的计算和结算	D.60–D.69
国际传真业务的计费 and 结算	D.70–D.75
国际可视图文业务的计费 and 结算	D.76–D.79
国际相片传真业务的计费 and 结算	D.80–D.89
移动业务中的计费 and 结算	D.90–D.99
国际电话业务中的计费 and 结算	D.100–D.159
国际电话和用户电报账目的编制和交换	D.160–D.179
国际声音和电视节目的传输	D.180–D.184
国际卫星业务的计费 and 结算	D.185–D.189
月度国际账目资料的传送	D.190–D.191
公务电信和优惠电信	D.192–D.195
国际电信账目差额的结付	D.196–D.209
综合业务数字网 (ISDN) 上提供国际电信业务的计费 and 结算原则	D.210–D.279
通用个人通信的计费 and 结算原则	D.280–D.284
智能网支持业务的计费 and 结算原则	D.285–D.299
地域性适用的建议	
欧洲及地中海海域适用的建议	D.300–D.399
拉丁美洲适用的建议	D.400–D.499
亚洲及大洋洲适用的建议	D.500–D.599
非洲地区适用的建议	D.600–D.699

欲了解更多详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

国际互联网连接

增补 1

有关国际互联网连接流量测量和 选择方案的总体考虑

摘要

ITU-T D.50建议书增补1提供旨在支持ITU-T D.50建议书条款的流量测量方面的考虑和选择方案。本增补确定了不同的旨在测量主管部门运营网络与成员国授权的运营机构运营的网络互连点（互连的边界网关协议或其它互连点）上IP流量的测量方法。可在不同点测量IP流量，包括边界网关协议（BGP）互连点（如，由内部硬件或软件或BGP外置路由器或相关设备测量）。本增补并非意在暗示需要对IETF边界网关协议（BGP）做出修改。本增补未予探讨的流量测量选择方案为需要得到进一步研究的方案。

沿革

版本	建议书	批准日期	研究组
1.0	ITU-T D.50	2000-10-06	3
1.1	ITU-T D.50 (2000) Amd. 1	2004-06-04	3
2.0	ITU-T D.50	2008-10-30	3
3.0	ITU-T D.50	2011-04-01	3
3.1	ITU-T D.50 Suppl. 1	2011-04-01	3

前言

国际电信联盟（ITU）是从事电信领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定ITU-T各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA第1号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属ITU-T研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其它一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其它机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此特大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2011

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目录

	页
1 范围	1
2 目的/理由	1
3 参考文献	1
4 估算流量的方法/机制	1
4.1 流量测量架构	2
4.2 测量类型	2
4.3 测量地点	2
4.4 连接和路由对测量的影响	2
4.5 相互关联与分析	2
4.6 概略程序	2
附录一 – 其他考虑	3
I.1 估算流量的方式/机制	3

国际互联网连接

增补 1

有关国际互联网连接流量测量和 选择方案的总体考虑

1 范围

本增补提供旨在支持ITU D.50建议书条款的流量测量方面的考虑和选择方案。本增补确定了不同的旨在测量主管部门运营网络与成员国授权的运营机构运营的网络互连点（互连的边界网关协议或其它互连点）上IP流量的测量方法。可在不同点测量IP流量，包括边界网关协议（BGP）互连点（如，由内部硬件或软件或BGP外置路由器或相关设备测量）。本增补并非意在暗示需要对IETF边界网关协议（BGP）做出修改。本增补未予探讨的流量测量选择方案为需要得到进一步研究的方案。¹

2 目的/理由

ITU-T D.50建议书建议，流量数值应成为参与提供国际互联网连接各方在其双边商业协议或其它安排中予以考虑的一个要素。此外，D.50建议书[ITU-T D.50]附录一表明，亦可能应考虑到一致认可的交换流量程度。

本增补概述测量网络间IP流量的可能方法。通常而言，应选择哪种方法以及如何在国际互联网连接中使用所收到的流量测量数据由互连双方通过谈判决定。本增补提供将在双边谈判中得到参考的有关测量流量的总体考虑。随着技术和网络的演进发展，可制定新的测量流量的方法。本增补并非意在穷尽各种方法。

3 参考文献

[ITU-T D.50] ITU-T D.50建议书（2008年），国际互联网连接。

4 估算流量的方法/机制

在注意到[ITU-T D.50]建议书提供的可能性的前提下，本增补提供有关在网络互连点上估算IP流量方面的考虑。[ITU-T D.50]建议书提到的流量可在互连点上得到测量。有关进行流量测量的方法和机制可包括但不限于以下方面的考虑。

¹ 本增补受益于第3研究组有关国际互联网连接（IIC）和流量多因素（TFMF）报告人组目前正在制定的文稿和进行的工作。

4.1 流量测量架构

总体而言，应在网络互连点上进行流量测量，在多个分布在不同地理位置的网络之间可能存在多个连接点。此外，网络内和网络之间的路由器可将流量传向每个方向网络之间的不同路径，因此，在测量点上收集的信息必须在使用之前得到整理、汇集和处理。

4.2 测量类型

流量的基本测量包括若干关键性要素。

使用种类繁多的协议的路由信息可用于对流量测量进行汇集和相互关联。

4.3 测量地点

4.3.1 流量测量

总体而言，测量流量的装置应置于流量的数据路径上，最好是在测量点本身。可通过互连点上的边界路由器进行IP流量测量，与此同时通过附着于线路的流量测量探针或互连点上得到监测的网络设备端口将流量进行前转。

4.3.2 路由信息收集

虽然并不要求运营商对流量进行分析，但为了做出更准确的报告，运营商可在路由路径上收集有关与对等运营商所交换的流量的信息。可利用各种现有协议（包括边界网关协议（BGP））来从交换信息中收集此类路由信息。

4.4 连接和路由对测量的影响

流量测量取决于网络之间的连接以及流量将遵循的可用路由路径。总体而言，网络只能测量通过其设施的流量。

4.5 相互关联与分析

通过各测量点收集到的流量测量信息将得到汇集并传回收集点进行分析。由此得出的信息可与收集到的路由信息加以合并，以便根据流量在网络中所采用的路径分析流量。在确定有关互连的双边商业协议时，可将该信息与其他信息合并加以考虑，如财务信息、业务目标等。

4.6 概略程序

当测量点检测到正在通过互连点的流量时，将对数据包字头做出检查，以获得有关该数据包的信息，包括数据包的总长度和IP字头的长度。

从该信息中可确定属于该数据包的流量，并计算出数据包的规模（总长度减去IP字头长度）。另一种方法是，可对在互连点上经转的数据包采样进行计数，并将该信息加到流量上。

所收集到的流量测量信息可用于双方之间的商业协议谈判之中。

附录一

其他考虑

I.1 估算流量的方式/机制

在注意到[ITU-T D.50]提供的可能性的前提下，本增补提供有关在网络互连点之间估算IP流量方面的考虑。互联网工程任务组（IETF）作为确定互联网基础设施标准的机构已制定了测量IP流量和报告这些测量结果的方法，如IP IPFIX [RFC 3917]。应当指出，IPFIX确定的能力用于一般性IP网络，包括服务提供商、企业、消费者等网络，其中所含的能力并非全部适用于国际互连。

[ITU-T D.50]所述的流量应在互连点上进行测量。

I.1.1 流量测量架构

本增补遵循IETF在[RFC 5470]中确定的、适用于国际互联网互连的流量测量架构和参考模型。

总体而言，应在网络互连点上进行流量测量，在多个分布在不同地理位置的网络之间可能存在多个连接点。此外，网络内和网络之间的路由器可将流量传向每个方向网络之间的不同路径，因此，在测量点上收集的信息必须在使用之前得到整理、汇集和处理。

由于可供收集的数据数量巨大，因此网络运营商（即主管部门或由成员国授权的运营机构）可选择采用采样和汇集技术来降低所收集到的测量数据，从而减轻测量设备的负载。

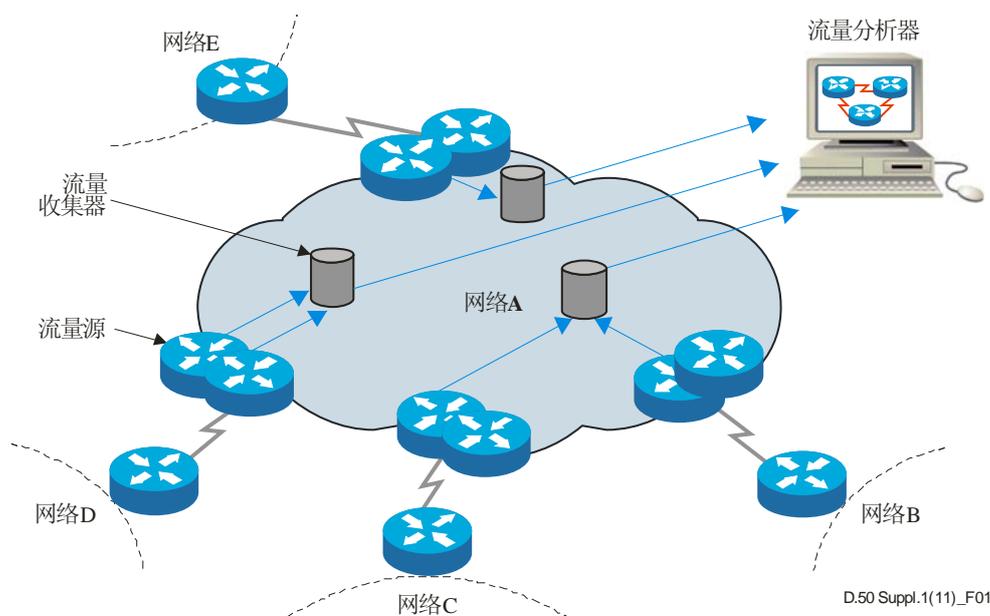
典型的流量测量系统由三个基本部分组成：

- 流量源，
- 流量收集器，及
- 流量分析器。

流量源通常置于IP网络路由硬件本身，但也可置于检测网络流量的一个单独设备（如，端口映射、无源光接续器）或中间盒上（如防火墙、会话边界控制器）。流量源硬件必须能够提供标准的流量数据接入（如通过SNMP），或具有生成标准流量记录（如IPFIX）的能力。为了在互连点上测量流量，流量源应尽可能接近互连点。

流量收集器必须具有对流量数据进行轮询和/或捕获的能力，并以适合进行进一步处理的格式对该数据进行存储。流量收集器还可对流量进行初步汇集。流量收集器的数量和地点取决于网络设计和网络扩展特性。

流量分析和报告系统从流量收集器中取出已存储数据，对其进行处理，并通过该数据产生报告。流量收集器和流量分析器往往由单一装置完成。流量收集器和/或流量分析器还可从其他渠道提取数据（如路由记录），以便对数据进行汇集，并产生报告。



图I.1 – 测量架构总体流程

I.1.2 测量类型

在互连点上收集的基本流量测量包括：

- 源IP地址及端口
- 目的地IP地址及端口
- 流量规模（数据包和八位字节）
- 协议类型

路由信息可用于对流量测量数据进行汇集和相互关联，可从标准的边界网关协议（BGP）[RFC 4271]和网络路由表中收集该路由信息，其中可包括：

- 源/目的地ASN
- 始发对等/目的地对等ASN
- AS路径

请注意，BGP本身不承载流量测量数据。

利用这一信息对流量测量数据进行汇集和相互关联可能更适合于短期和有限的流量优化研究，而非持续不断的详细结算。

I.1.3 测量地点

I.1.3.1 流量测量

总体而言，测量流量的装置应置于流量的数据路径上，最好是在测量点本身。可通过互连点上的边界路由器进行IP流量测量，与此同时通过附着于线路的流量测量探针或互连点上得到监测的网络设备端口将流量进行前转。

如在边界路由器上进行测量，则测量程序可能对传送流量的路由器能力造成潜在的负面影响。增加测量负载和测量复杂性将加大这一概率。

I.1.3.2 路由信息收集

虽然并不要求对流量进行分析，但为做出更好的报告，运营商可在路由路径上收集与对等运营商交换的流量的信息。可使用标准BGP从交换信息中收集此类路由信息，收集路由信息的若干选择方案为：

- 在流量测量点上（如边界路由器）；
- 在收集BGP信息的网络点上（如路由反射器）；
- 在专门为此设置的路由收集器上。

无论地点如何，若为了做出更好的报告，路由信息必须传送至流量收集器或流量分析系统。

应当指出，并非在所有网络互连点上均要求使用BGP（如单归属网）。在这种情况下，依然可以在经转互连点的数据包上收集到流量测量数据。

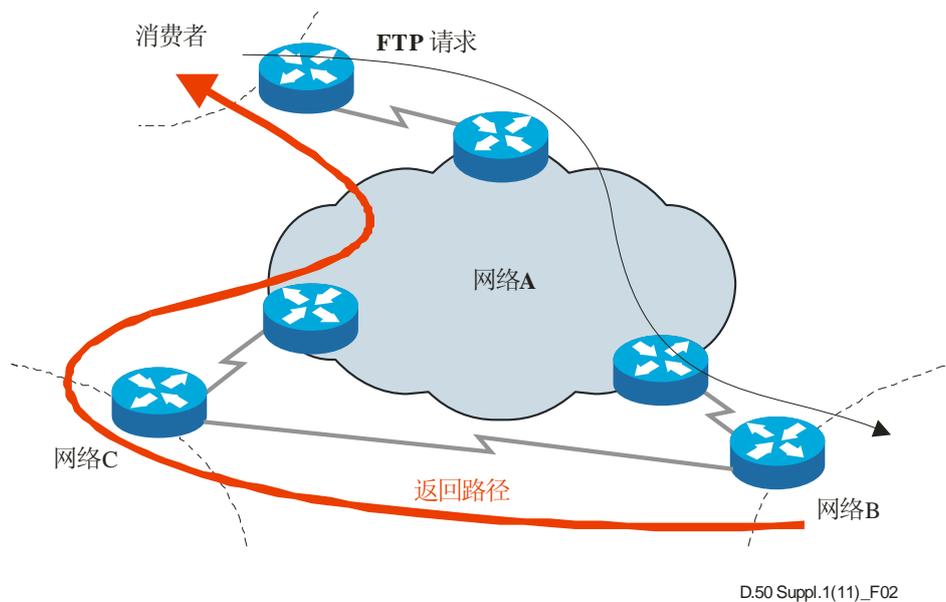
I.1.4 连接和路由对测量的影响

流量测量取决于网络之间的连接以及流量所遵循的可用路由路径。总体而言，网络只能测量通过其设施的流量。在一个网络上得到的测量数据不能使人们明确了解采用另一个网络路由的流量情况。

通常而言，网络路径中的路由政策会导致路由出现不对称性。在不对称路由中，来自流量始发方的网络流量入点（或出点）与反向流量出点（或入点）不同。在最差情况下，一个方向的流量可能采用与另一个方向完全不同的路径，事实上，完全倒换反方向不同自治系统的方向会使流量捕获系统漏掉一半交易。

图I.2所示正是这种情况，其中附着于网络A的消费者向置于网络B的服务器提出FTP请求。网络B的路由政策导致返回数据包经由网络C而非直接返回网络A。在这种情况下，网络A的流量测量将显示为去往网络B的流量出点，但返回路径将显示为来自网络C的入点流量。除路由不对称外，还可能存在应用流量的不对称，即一个方向的少量流量可能导致在相反的方向出现大量流量（如最终用户从远程服务器上提出视频流要求）。

这一现象对流量测量的影响是，通过将流量源IP地址映射到目的地AS对等流量来确定始发AS对等流量的做法可能导致测量结果不准确。返回到该IP源的流量可能会遵循不同的AS路径，因此，服务提供商必须在考虑到路由不对称性的情况下认真仔细地对流量测量数据进行汇集、相互关联和使用。



图I.2 – 路由路径对流量测量的影响

I.1.5 相互关联和分析

如前所述，从各种不同测量点上收集的流量测量数据得到汇集，并传回收集点进行分析。

汇集方案示例包括：

- 源/目的地自治系统
- 源/目的地IP地址字冠
- 协议类型分布
- 数据包规模分布
- 端口号码分布

流量测量数据可与收集到的路由信息合并，以根据流量在网络中遵循的路径分析流量。在确定有关互连的双边商业协议过程中，可将该信息与其他信息合并使用，如财务信息、业务目标等。

I.1.6 概略程序

当测量点检测到正在通过互连点的流量时，将对数据包字头做出检查，以获得有关该数据包的信息（见第4.6节），包括数据包的总长度和IP字头的长度。

从该信息中可确定属于该数据包的流量，并计算出数据包的规模（总长度减去IP字头长度）。另一种方法是，可对在互连点上经转的数据包采样进行计数，并将该信息加到流量上。

根据收集到的这一信息并根据网络路由表，可以下列一种或多种方式对流量进行汇集：

- 源自治系统
- 目的地自治系统
- 对等源自治系统
- 对等目的地自治系统

可在流量源测量点、流量收集器或流量分析点进行汇集。

流量测量系统可经所有与伙伴互连的互连点计算与该伙伴交换的流量，同时在一段时间内考虑到上述汇集情况，以确定与该伙伴的总体流量。

上述收集到的流量测量数据可作为双方之间进行商业协议谈判的输入资料。

将在IIC中选择使用哪些流量测量数据将根据双边谈判而非国际标准进行确定。

I.1.7 定义及首字母缩写词

流量[RFC 3917]:

流量的定义是在特定时间段内经过网络观察点的IP数据包。属于特定流量的所有数据包均具有一套共同特性，每一特性通过应用下述数值的函数得到确定：

- 1) 一个或多个数据包字头字段（如目的地IP地址）、传送字头字段（目的地端口号码），或应用字头字段（如RTP字头字段[RFC 3550]）
- 2) 数据包本身的一个或多个特性（MPLS标签数量等）
- 3) 由数据包处理得出的一个或多个字段（如下一跳IP地址、输出界面等）

如果一个数据包完全满足所确定的所有流量特性，则该数据包被确定为属于流量。

自治系统（AS） [RFC 1930]: 由拥有**单一**和**明确确定**的路由政策的一个或多个网络运营商运行的一个或多个IP字冠的连接群。

自治系统号码（ASN）：对AS进行独一无二（身份）确定的代码。

I.1.8 参考资料

- [RFC 1930] IETF RFC 1930 (1996), *Guidelines for creation, selection, and registration of an Autonomous System (AS)*.
- [RFC 3550] IETF RFC 3550 (2003), *RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications*.
- [RFC 3917] IETF RFC 3917 (2004), *Requirements for IP Flow Information Export (IPFIX)*.
- [RFC 4271] IETF RFC 4271 (2006), *A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)*.
- [RFC 5101] IETF RFC 5101 (2008), *Specification of the IP Flow Information Export (IPFIX) Protocol for the Exchange of IP Traffic Flow Information*.
- [RFC 5102] IETF RFC 5102 (2008), *Information Model for IP Flow Information Export*.
- [RFC 5470] IETF RFC 5470 (2009), *Architecture for IP Flow Information Export*.

ITU-T 系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	一般资费原则
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H系列	视听及多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网络和电视、声音节目及其它多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	电缆和外部设备其它组件的结构、安装和保护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备的技术规范
P系列	电话传输质量、电话设施及本地线路网络
Q系列	交换和信令
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网、开放系统通信和安全性
Y系列	全球信息基础设施、互联网协议问题和下一代网络
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题