

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

F.750

(02/2005)

F系列：非话电信业务
视听业务

元数据框架

ITU-T F.750建议书

ITU-T



国际电信联盟

ITU-T F系列建议书
非话电信业务

电报业务	
国际公众电报业务的操作方法	F.1-F.19
国际公众电报网	F.20-F.29
报文交换	F.30-F.39
国际话传邮递电报业务	F.40-F.58
国际用户电报业务	F.59-F.89
国际电报业务的统计数据 and 出版	F.90-F.99
定时开放的和租用的通信业务	F.100-F.104
相片电报传真业务	F.105-F.109
移动业务	
移动业务和多目的地卫星业务	F.110-F.159
远程信息处理业务	
公众传真业务	F.160-F.199
智能用户电报业务	F.200-F.299
可视图文业务	F.300-F.349
远程信息处理业务的一般规定	F.350-F.399
报文处理业务	F.400-F.499
号码簿业务	F.500-F.549
文件通信	
文件通信	F.550-F.579
程序设计通信接口	F.580-F.599
数据传输业务	F.600-F.699
视听业务	F.700-F.799
ISDN业务	F.800-F.849
通用个人通信	F.850-F.899
人为因素	F.900-F.999

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

元数据框架

摘 要

本建议书定义了一个具有两层结构的元数据框架。其中元数据网关提供在不同的元数据描述之间整合的元数据检索功能，而基于政策的服务平台提供内容传递共有的特定功能。本建议书提供的元数据模型参考结构既可以用于内容描述，也可以用于网络控制。

来 源

ITU-T 第 16 研究组 (2005-2008) 按照 ITU-T A.8 建议书规定的程序，于 2005 年 2 月 13 日批准了 ITU-T F.750 建议书。

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大会（WTSC）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。

WTSC 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

本建议书为简要而使用的“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，这可能不是最新信息，因此大力提倡他们查询电信标准化局（TSB）的专利数据库。

© 国际电联 2005

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 参考文献	1
2.1 规范参考文献	1
2.2 非规范参考文献	1
3 定义	2
4 缩写	2
5 高级的内容传递服务的结构	3
5.1 高级的内容传递	3
5.2 与网络相关的元数据	5
5.3 元数据在网络中的作用与应用	6
6 元数据框架	7
6.1 元数据网关	7
6.2 使用元数据的服务平台	10
附录 I — 使用元数据进行基于政策的 QoS 控制	11
I.1 采用元数据进行基于政策的 QoS 控制的模型	12
I.2 QoS 控制的实现	14
附录 II — 使用元数据进行基于政策的 CDN 管理	15
II.1 作为元数据检索基础设施的目录数据库	15
II.2 用于 CDN 最优化的元数据	16
II.3 CDN 管理中的政策描述	17
II.4 跨越不同域的元数据的互用性	19
II.5 服务平台 API	19

元数据框架

1 范围

本建议书定义了 ITU-T 元数据的框架结构，可用于经由网络进行基于政策的内容传递。这内容包括由实时流、点播流和下载构成的多媒体 Web 网站的内容和数字广播节目。在普遍存在的宽带网络中，这一结构能将内容适配到它的使用环境，实现能识别内容的 QoS 控制，这种控制作为网络服务，是通过运用政策、规则和网络相关的元数据来提供的。建议的元数据框架结构拟由两个层次构成：一个元数据网关和一个基于政策的服务平台，其中的每一个都对其较高的一层提供开放 API。元数据网关在不同的元数据描述之间提供整合的元数据检索功能，而基于政策的服务平台则提供内容传递共有的特定功能，如兼容内容的显示、会话控制、QoS 控制、认证以及计费。作为元数据框架结构实现的例子，建议书论述了基于政策的 QoS 控制和 CDN 管理。

2 参考文献

2.1 规范参考文献

下列 ITU-T 建议书和其他参考文献的条款，通过在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其他参考文献都面临修订，使用本建议书的各方应探讨使用下列建议书和其他参考文献最新版本的可能性。当前有效的 ITU-T 建议书清单定期出版。本建议书中引用某个独立文件，并非确定该文件具备建议书的地位。

参考文献：无。

2.2 非规范参考文献

- [1] IETF RFC 2327 (1998), *SDP: Session Description Protocol*.
- [2] ETSI TS 102 822-3-1 (2004), *Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems ("TV-Anytime Phase 1"); Part 3: Metadata; Sub-part 1: Metadata schemas*.
- [3] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 2002, *N4980 MPEG-7 Overview (version 8)*.
- [4] W3C Recommendation (2004), *Composite Capabilities/Preference Profiles (CC/PP), Structure and Vocabularies*.
- [5] IETF RFC 2778 (2000), *A Model for Presence and Instant Messaging*.
- [6] IETF RFC 2779 (2000), *Instant Messaging/Presence Protocol Requirements*.
- [7] ISO/IEC 21000-7(2004), *Information technology – Multimedia framework (MPEG-21) – Part 7: Digital Item Adaptation*.
- [8] IETF RFC 1213 (1991), *Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II*.
- [9] PAM Forum, <http://www.parlay.org/about/pam/index.asp>.

- [10] ITU-T Recommendation H.350 (2003), *Directory services architecture for multimedia conferencing*.
- [11] IETF RFC 3564 (2003), *Requirements for Support of Differentiated Services-aware MPLS Traffic Engineering*.
- [12] IETF RFC 3466 (2003), *A Model for Content Internetworking (CDI)*.
- [13] ETSI TS 102 822-4 (2004), *Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems ("TV-Anytime Phase 1"); Part 4: Content referencing*.

3 定义

本建议书定义了如下术语：

- 3.1 content delivery network (CDN) 内容传递网络 (CDN)：** 一个对数字内容传递最优化的网络。
- 3.2 differentiated service code point (DSCP) 区分服务编码值 (DSCP)：** 一个由 6 个比特构成的码字，它替代 3 个 IP 优先级比特和其他 ToS (服务类型) 比特用于区分服务。
- 3.3 label switch paths (LSP) 标签交换路径 (LSP)：** 一对 MPLS 边缘节点之间的虚路径。
- 3.4 metadata 元数据：** 本建议书中“元数据”是指那些不仅涉及内容，而且涉及网络的属性。
- 3.5 resource description framework (RDF) 资源描述框架 (RDF)：** 一个用于描述 Web 站点元数据或者有关该站点资讯的信息的一般性框架。

4 缩写

本建议书使用以下缩写：

3GPP	第三代合伙开发计划
API	应用编程接口
APL	应用编程语言
CC	呼叫控制
CC/PP	综合能力/偏好界面
CDN	内容传递网络
CID	内容识别
DSCP	区分服务编码值
DSL	数字用户线
HTTP	超文本传送协议
IMPP	即时消息和在线协议
LSP	标签交换路径
MIB	管理信息库
MPLS	多协议标签交换
OWL	Web 实体论语言
PAM	在线和可用性管理
PBCDNM	基于政策的 CDN 管理

PC	个人计算机
PDA	个人数字助理
QoS	服务质量
RDB	关系数据库
RDF	资源描述框架
SDP	会话描述协议
SIP	会话发起协议
SLA	服务水平协议
SOAP	简单对象接入协议
SQL	结构化查询语言
ToS	服务类型
UI	用户互动
UNI	用户—网络接口
W3C	万维网联盟
WSDL	Web 服务描述语言
XML	可扩展标记语言
XQL	XML 查询语言

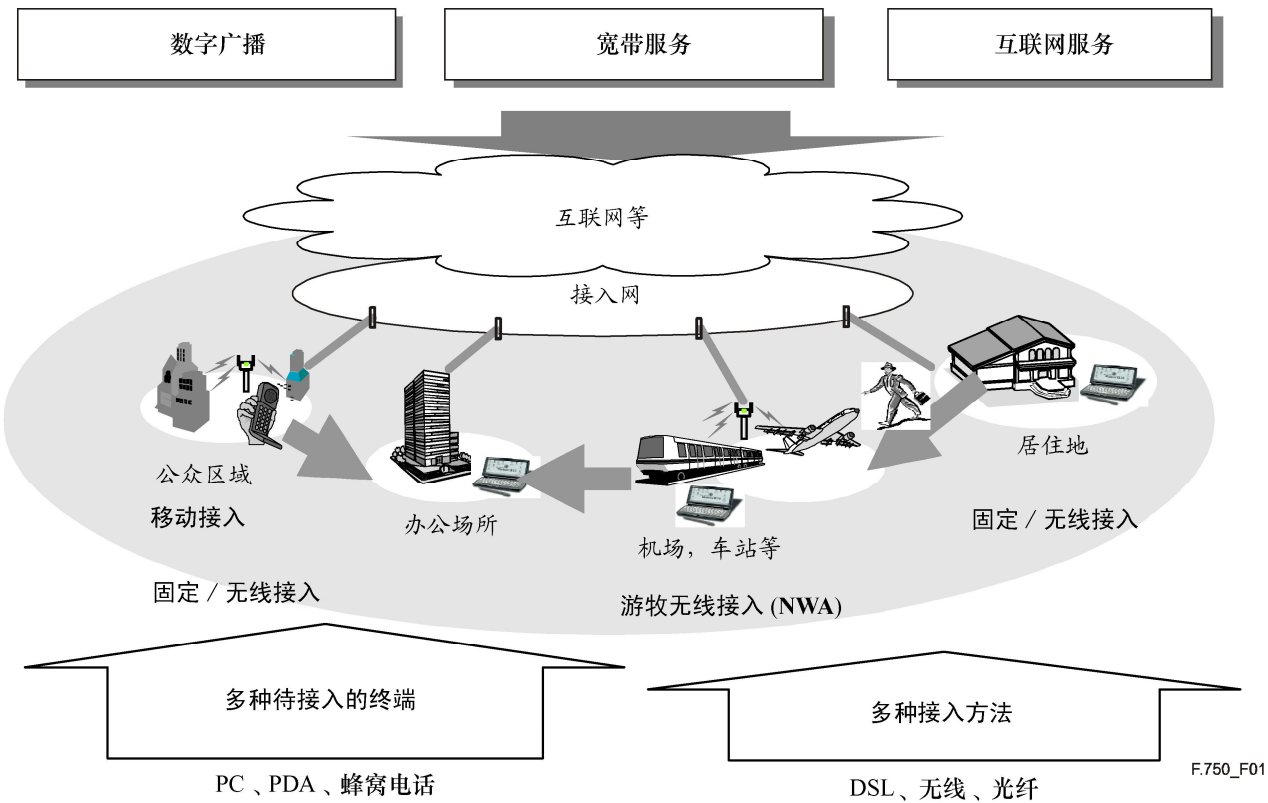
5 高级的内容传递服务的结构

5.1 高级的内容传递

由于宽带和无线互联网接入技术的快速发展，各种各样的数字内容将传递到通过多种接入方法（DSL、无线、光纤等）连接的多种终端装置（如 PDA、PC、PS 蜂窝电话等）。不仅如此，数字广播也将迅速加入其中。图 1 显示了在普遍存在的环境中的内容传递。

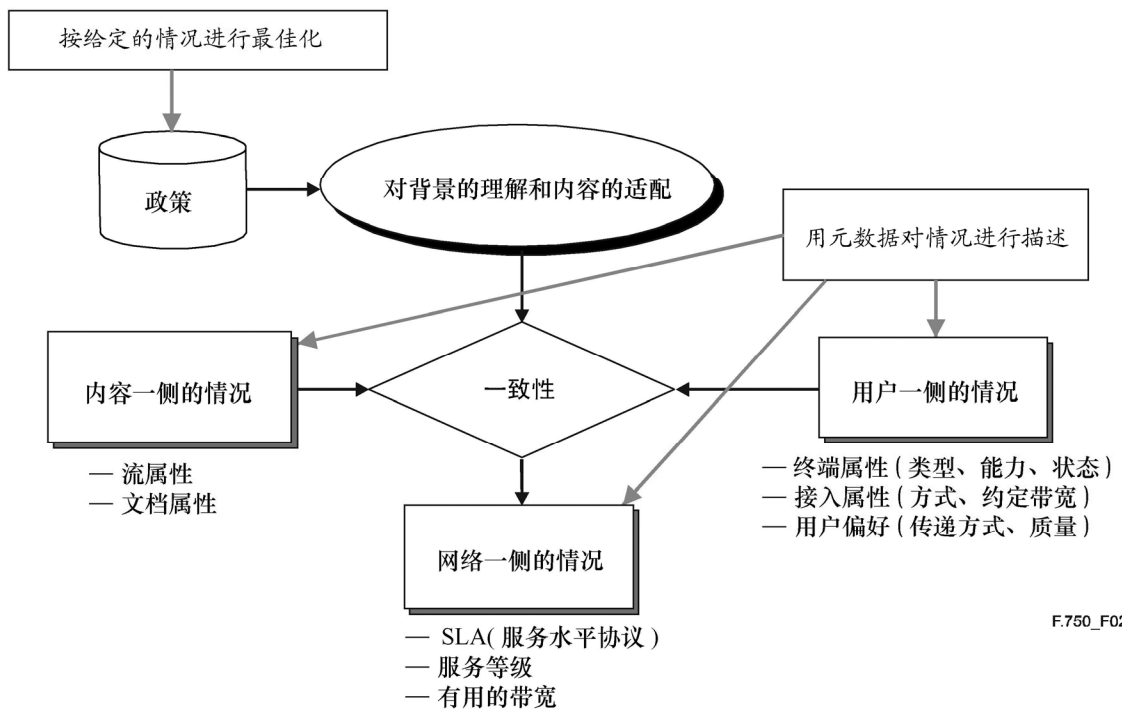
在这样一种配置下，希望网络能自动检测用户的使用环境，对内容传递进行适配，以方便观看。还希望网络能识别用户对传递方法与质量的偏好，使它们相匹配。为了实现这样高级的内容传递，网络需要对背景的理解以及内容的适配能力。图 2 显示了网络提供这种高级的内容传递的机制。在内容一侧、用户一侧以及网络一侧的情况都将由元数据加以描述。当用户请求内容时，网络将首先收集相关的元数据来了解情况。然后针对这些情况，再依据预先规定的政策，使内容传递最优化。

本建议书将提供实现这种机制的标准化框架。



F.750_F01

图 1/F.750 — 普遍存在的环境中的内容传递



F.750_F02

图 2/F.750 — 高级的内容传递的机制

5.2 与网络相关的元数据

最初，元数据定义用于高效的内容检索，其次是为了建立一些明确的规则以便能跨越不同的提供商和/或机构来使用内容。这种元数据描述属性、使用规则以及用于消费者的目标用户的内容需求简表。

除了这种消费者和/或内容提供商使用的元数据之外，为了促进高级的内容传递，本建议书还定义了一类新的供网络使用的元数据。这类元数据被称为“与网络相关的元数据”，用于说明内容经由网络传递的各种情况，例如终端装置的特征、接入网的特征以及用户的偏好。

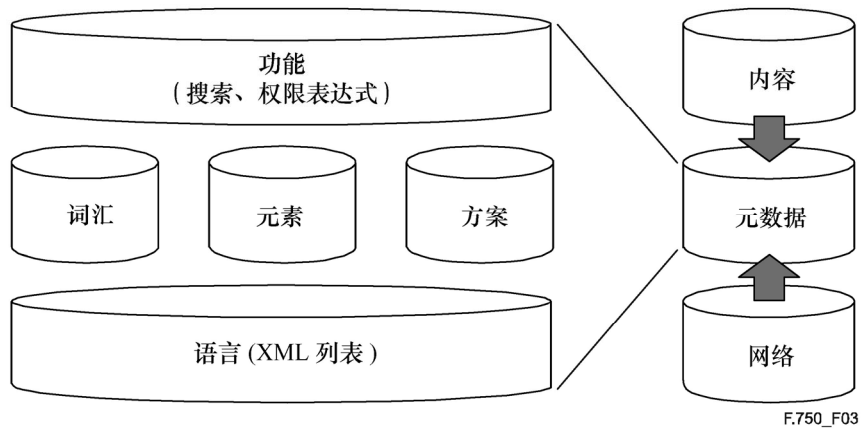
有多个标准化机构已经为网络服务定义了各种信息的属性类型，它们相当于与网络相关的元数据：

- a) 内容传递元数据
 - i) 会话描述协议 (SDP) (IETF) [1];
 - ii) 实例描述元数据 (TV-Anytime Forum) [2];
 - iii) 多媒体描述 (MPEG-7) [3]。
- b) 用户描述元数据
 - i) 综合能力和偏好界面 (CC/PP) (W3C) [4];
 - ii) 消费者元数据 (TV-Anytime Forum) [2];
 - iii) 用户互动 (MPEG-7) [3];
 - iv) 在线信息 (IETF) [5], [6];
 - v) 使用环境 (MPEG-21) [7]。
- c) 终端描述元数据
 - i) 综合能力和偏好界面 (CC/PP) (W3C) [4];
 - ii) 使用环境 (MPEG-21) [7]。
- d) 网络描述元数据
 - i) 服务水平协议 (SLA) ;
 - ii) 管理信息库 (MIB-II) (IETF) [8]。

除了 SLA 和 MIB-II 外，所有这些信息类型都用 XML (或者 RDF) 来描述，其中的一些可互用。利用这种信息，3GPP 为蜂窝电话规范了基于 CC/PP 的内容适配服务，IETF 则规范了 SIP (会话发起协议)，它可以利用在线信息将会话动态地建立到目标用户。

由于这些元数据类型是由不同的机构定义，并用于不同的应用领域，为了共享特定服务的元数据，需要进行元数据的转换和/或匹配。定义本元数据框架的目的不在于发明新的元数据，而是要抽出与通信相关的现有元数据，并使它们可互用。

同与内容相关的元数据类似，网络相关的元数据在同一个提供商之内和/或在跨越不同提供商时应该是可互用的。对元数据的要求是对其总体结构在语言、方案、元素以及词汇等方面加以清楚的定义，使元数据在图 3 所示的元数据结构的某些层次上可互用。

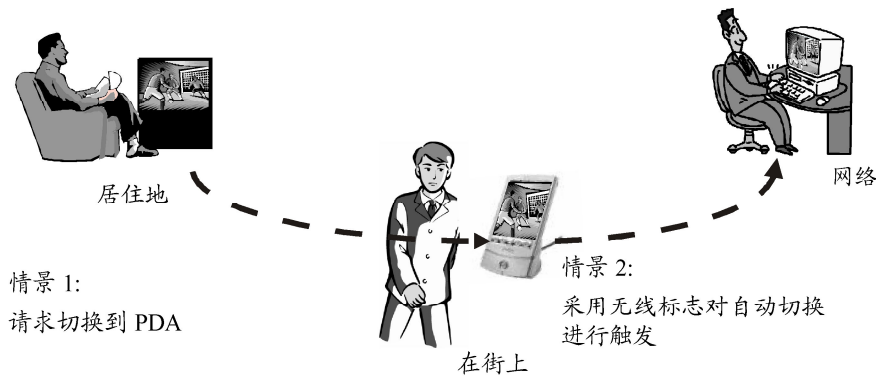


F.750_F03

图 3/F.750 — 元数据结构

5.3 元数据在网络中的作用与应用

图 4 作为一个例子显示了基于元数据的网络服务在无缝内容切换方面一些潜在的使用情景。这种服务可以容易地在范围很广的终端之间进行节目的切换，不论其观看场地、终端能力，也不论终端的归属，用户即便在更换终端时仍可以继续观看节目。在图示的例子中，用户能继续观看他在家中观看的同一个电视节目，即便他是在街上，采用 PDA，或者在网吧，使用那里任一可用的 PC。



情景 1: 当用户离开住地时，他在 PDA 上可以继续地观看他在家中 TV 上看到的那个内容。

情景 2: 在进入网吧后，该用户将在 PC 上继续观看他在 PDA 上看到的那个内容。

F.750_F04

图 4/F.750 — 潜在的使用情景

为了提供这种服务，网络必须能自动检测用户的使用环境，并对内容的传递进行适配，以便于继续观看。在内容传递切换到的新的终端上，用户不需要对内容项目或中断点进行标识。

为了满足这些要求，与网络上内容传递相关的各种情况应该清楚地用元数据加以描述。网络元数据提供这种描述，使网络能理解有关的前后背景。在给定情况下，内容传递的最优化属于政策控制的范围。当存在着相互矛盾的情况时，或者在条件不能同时满足时，网络有必要提供处理的策略和使网络装置执行政策的安排。采用元数据进行基于政策的控制能够提供高级的内容传递服务。

除了无缝的内容切换外，基于元数据的网络服务还能够提供多种需要识别前后背景的内容传递服务。

6 元数据框架

本建议书描述能实现高级的内容传递的元数据框架。元数据框架的结构如图 5 所示。它是一个两层的结构，即元数据网关和服务平台。元数据网关用于跨越不同的域提供整体的元数据检索功能，而基于政策的服务平台提供内容传递共有的特定功能，例如能识别背景的地址解析、QoS 控制、认证以及计费。

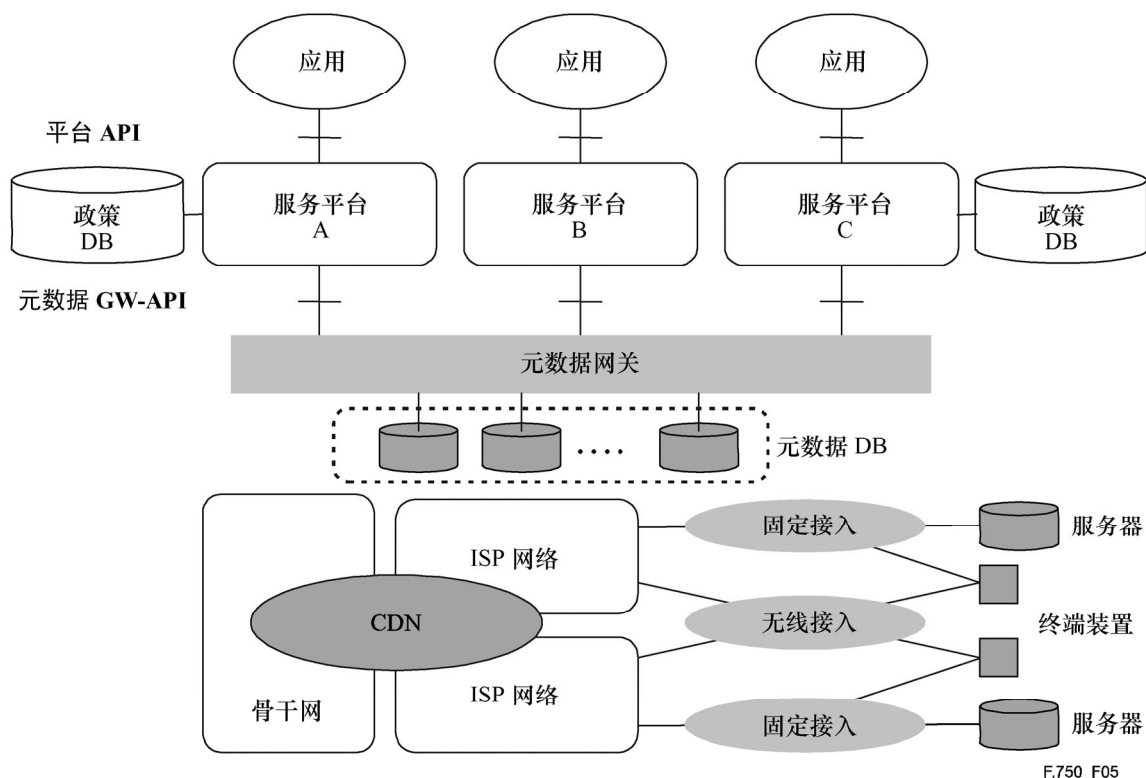


图 5/F.750 — 元数据框架结构

当一个用户请求内容时，元数据框架将收集与网络相关的相应元数据来了解情况。然后，针对这些情况，运用预先规定的政策，使内容传递最优化。具体地，元数据网关收集相关的元数据，并在需要时在不同的元数据描述之间实行转换。在元数据网关顶端，服务平台功能执行基于政策的控制功能来支持内容传递应用，如 QoS 控制、会话控制、认证控制和计费控制。为了上述目的，服务平台 API 和元数据网关 API 都被定义为开放接口。

6.1 元数据网关

为了使与网络相关的元数据可以通用，我们需要一个检索所需的元数据，并提供应用接口的网关功能。这一功能是由元数据网关提供的。与网络相关的元数据，诸如内容传递属性、用户与终端的属性以及网络属性，需要存储在一个元数据数据库中，并用一个目录来管理。该目录需要具有一些规则用于选择满足所需条件和评价标准的元数据。这些条件和标准将确定应该提供的候选元数据的顺序。

此外，为了使在一个特定域中定义的元数据可以在其他域中使用，需要有一个功能来吸收元数据描述上的差别和对描述方案进行转换。这一功能也是元数据网关所需要的。

为提供上述能力，已拟定要使用由“在线、可用性和管理论坛”（PAM 论坛）[9]定义的 PAM-API。PAM 论坛为应用开发定义了一个开放接口，它使应用开发通过开放的 API 能利用网络的在线和/或可用性信息将各种通信服务相联系和/或整合为一体。

PAM-API 提供对身份（相当于用户）或组群身份、代理（相当于装置）、代理分配、代理在线和身份在线的操作以及偏好控制、事件通知和接入控制等方面的操作。安全保护是 PAM-API 另一个重要的特性。

基于 PAM-API 的元数据网关的结构如图 6 所示。它由两部分组成。平台部分收集和管理与网络相关的元数据，包括在线和/或可用性信息。在平台部分之上，应用部分经由 PAM-API 通过对来自各域的元数据进行操作和/或整合来提供各种功能。

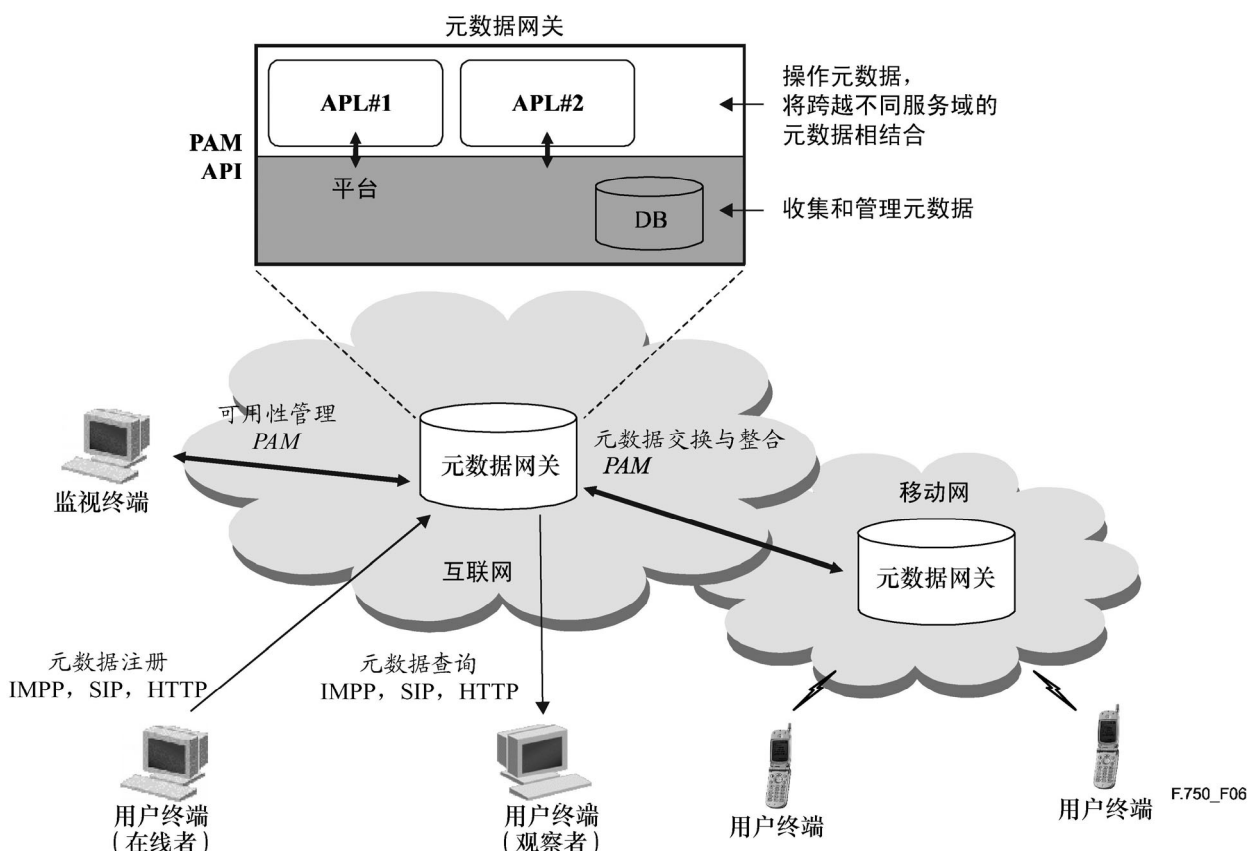


图 6/F.750 — 元数据网关的功能

对于平台部分，该元数据框架定义了如下四种元数据网关功能：

a) 元数据公布控制

当通报的元数据就其提供的项目和/或格式并不满足应用用户的要求时，这一功能将请求元数据提供者公布新的元数据项目和/或格式。它还对符合给定条件的候选元数据提出报告。

b) 元数据存储和收集

这一功能存储静态和/或动态的元数据信息。它按给定的筛选条件允许对元数据信息进行操作和获取。

c) 元数据转换和共享

这一功能自动地将指定主题中特定的元数据项目转换成指定的格式。

d) 元数据的分布式管理

依据元数据提供者的意图，这一功能使元数据信息依据其特征、用法和在服务器和/或终端装置中的目的，能进行分布管理。而且，它还使得可动态地改变所保存的元数据的位置。

图 7 显示了由元数据网关实现的元数据转换和共享功能的可能结构。在这一例子中，跨越不同的元数据进行整体性检索的功能是由存储在一个库中的转换规则来实现的。使用实体论进行语义学的转换也是可能的。

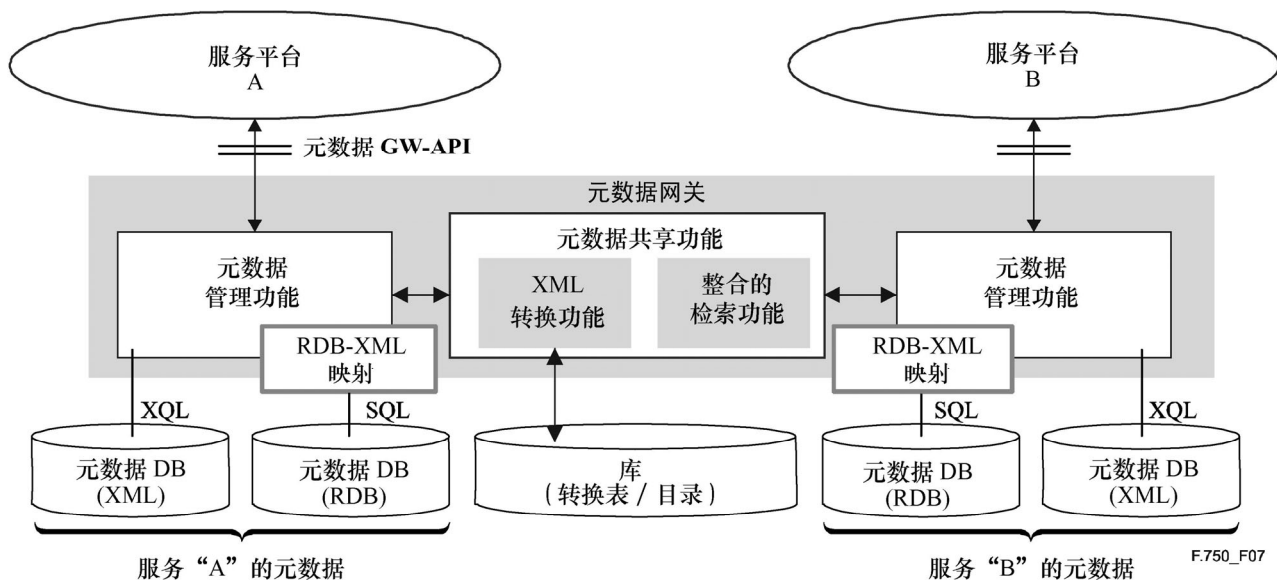


图 7/F.750 — 元数据网关结构

为了在不同的工业标准计划之间能对元数据形成共同的表达式，需要在属性类型、参考规则以及名称定义上实现整合。图 8 显示了在多种工业标准的元数据和目录的对象类之间可能的映射关系。为了协调跨越不同域的元数据，首先有必要用一种实体论的语言，如 OWL，对相互参考的元数据元素间的关系进行描述，然后将这些元素映射到目录数据库中的同一个属性类型。

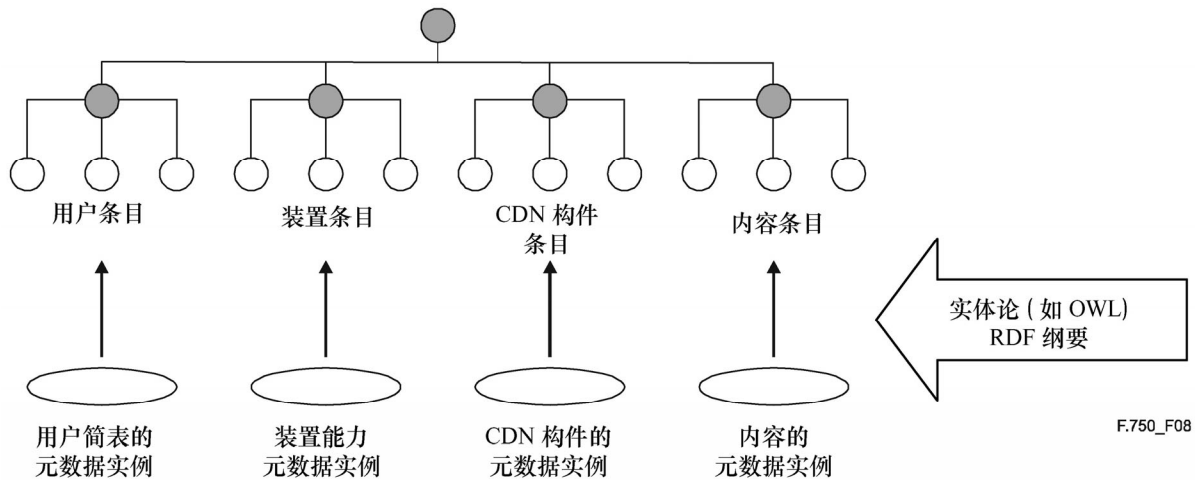


图 8/F.750 — 将元数据映射到目录的对象类

F.750_F08

6.2 使用元数据的服务平台

利用与网络相关的元数据，服务平台通过由应用接口提供共同的功能来支持高级的内容传递。可望提供如下功能：

a) 地址解析功能

当用户逻辑地检索和选择内容时，这一功能将解析出一个由元数据描述的、符合用户偏好和使用环境的物理内容实例的位置。

b) 服务质量 (QoS) 控制功能

这一功能依据由元数据描述的内容传递的配置和用户的偏好控制网络的 QoS。

c) 会话控制功能

这一功能在服务器和一个给定的用户之间建立连接。它还允许同时使用多个终端和/或在终端之间进行无缝切换。

d) 安全传递功能

这一功能通过对用户、终端和内容的认证防止对内容传递服务的恶意接入。此外，它还通过使用单个签署的认证将用户与高层服务联系起来。

e) 计费功能

这一功能收集相关的计费信息，以对一个特定服务进行计费和实现捆绑式的计费。它还允许多个服务的相关计费。

这些平台功能经由被称为网络服务 API 的应用编程接口为应用提供服务。

6.2.1 基于Parlay-API的服务平台

Parlay-API 为基于 IP 的网络和/或移动系统中的应用规范网络功能的开放接口[10]。Parlay v4.0/3GPP OSA R5/ETSI ES 202 915 定义了 14 个 API，包括框架、呼叫控制（CC）、用户互动（UI）、移动性（用户状态/位置）、终端能力、政策控制、基于内容的计费 and 在线与可用性管理（PAM）。上述框架提供了到 API 的接入控制以及 API 实例的建立、API 检索、差错管理、事件通知和域认证等。PAM-API 是 Parlay-API 的一部分。

由于 Parlay-API 允许应用开发对网络功能进行灵活的组合，它是一个将元数据与网络功能相联系的元数据框架的现实解决方案。Parlay-API 应该被放入到 ITU-T 元数据框架的服务平台中。

6.2.2 基于Web服务的服务平台（SOAP）

W3C 规范了 SOAP 1.2，它是 W3C 的一个框架性建议书，用于在同层实体之间交换 XML 结构的数据。Web 服务是通过共享 WSDL（Web 服务描述语言）描述的数据联系起来的。由于这些都是语言规范，实际的服务还需单独地定义。如果定义的是基于 Parlay 的术语，那么可以用 Web 服务描述来构建元数据框架。Parlay-X 以追求与 Web 服务之间的互操作性为目标。这一点还待进一步研究。

关于平台功能的详细信息也是进一步研究的主题。其中的某些详细信息将在附录中讨论。附录 I 和 II 中将包括 QoS 控制功能和地址解析功能。

附 录 I

使用元数据进行基于政策的QoS控制

本附录讨论在经由网络进行多媒体内容传递中基于政策的 QoS 控制，作为元数据框架实现的例子。

为了有效地利用网络的 QoS 控制功能，需要对用户的要求进行描述，并与网络的 QoS 控制功能相联系。在基于政策的 QoS 控制方案中，用户的要求和使用环境用元数据进行描述，再由政策控制将这些要求与网络的 QoS 能力相联系。这是个指导性的方案。

由于用户对内容传递的要求是高层次的和抽象的，需要将它们转换成适当的应用 QoS 等级，随后再按照一些规则，映射到适当的网络的 QoS 等级。一旦进行了映射，允许控制还需要考虑相关的情况，如所传递数据的特性、端系统的能力和/或环境以决定这选定的网络 QoS 等级是否允许使用。基于政策的 QoS 控制方案将在元数据描述的条件下依据预定的政策执行允许控制。

在 ITU-T G.1010 建议书“终端用户多媒体 QoS 种类”一文中已经定义了一组应用 QoS 等级。各种服务水平协议（SLA）定义了另一类型的应用 QoS 等级。对于网络 QoS，拟采用 IETF 的区分服务和 ITU-T Y.1541 建议书“基于 IP 服务的网络性能”。ITU-T Y.1541 建议书规定了具有 UNI 到 UNI 性能指标的网络 QoS 等级。基于政策的 QoS 控制方案将使用这些定义，并在这些等级体系的 QoS 等级定义之间提供映射规则和机制。

此外，虽然数据流的终端点位于服务器或终端中，但在目前的网络配置下，边缘节点并不能识别这些终端点。为此，基于政策的 QoS 控制方案在数据包头中引入了一种标记信息，端系统（服务器、终端）和边缘节点通常就利用这种信息来区分允许的信息流。

I.1 使用元数据进行基于政策的QoS控制的模型

在基于 IP 的网络中，实现网络 QoS 控制的一个例子是按照所分配的 QoS 等级有区别地采用不同的数据包转发行为。由于网络的 QoS 等级是在 UNI 到 UNI 的基础上规定的，对连接至边缘节点的服务器/终端的 QoS 要求可以依据所传送数据的特性以及端系统（服务器/终端）的能力和/或环境进一步划分 QoS 等级。在基于政策的 QoS 控制方案中，端系统提供给用户的 QoS 等级是由应用 QoS 等级规定的。而所传送数据的特性以及端系统（服务器/终端）的能力和/或环境是由元数据描述的。

首先，用户和/或应用要求用元数据描述。随后，将它们转换为应用 QoS 等级。然后再将这些等级映射到网络的 QoS 等级。转换和映射是由政策控制来实现的。这些关系如图 I.1 所示。

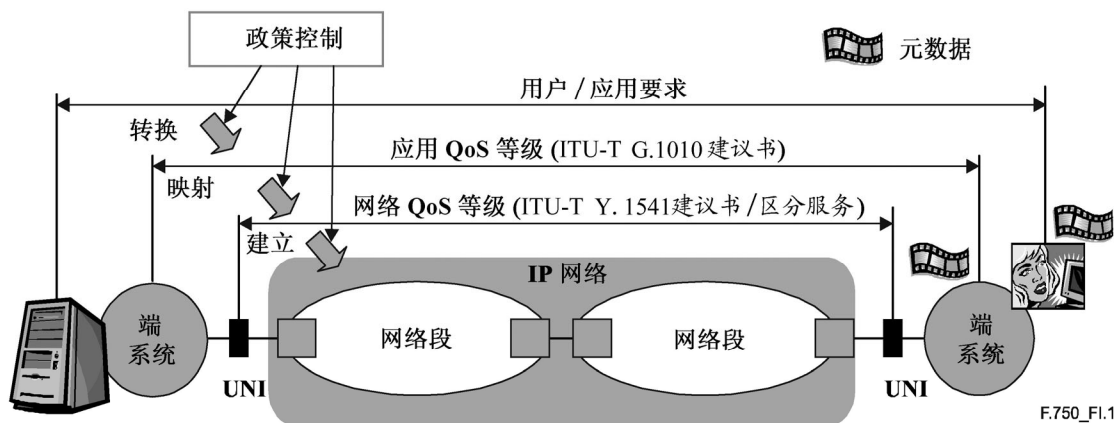


图 I.1/F.750 — 基于政策的QoS控制的等级体系模型

采用元数据进行基于政策的 QoS 控制所需要的功能构件如图 I.2 所示。它们由如下五个构件组成：

- 1) 用户和/或应用要求的元数据；
- 2) 将给定元数据映射至适当的应用 QoS 等级的规则和机制；
- 3) 就选定的应用 QoS 等级向政策服务器征询许可的机制；
- 4) 提供网络状态信息的网络资源管理数据库和具有建立信息通知的允许控制机制；
- 5) 经由网络 API 配置建立信息的机制。

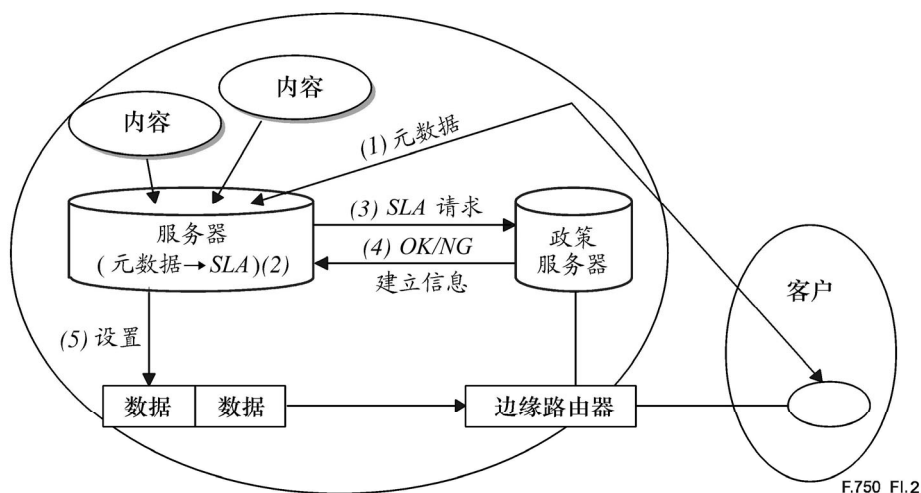


图 I.2/F.750 — 使用元数据进行基于政策的QoS控制的体系模型

I.1.1 元数据映射

为了描述用户和/或应用的要求，可以采用由 MPEG、TV-Anytime 和其他机构定义的国际标准元数据。对于内容元数据，TV-Anytime 的内容实例元数据，它包括内容传递情况的信息，如数据格式、大小和传递配置（流媒或下载），可以作为用户的要求使用。对于终端的描述，可以采用由 W3C 定义的 CC/PP，它能够使服务器选择内容实例或调整传输带宽。QoS 控制需要的进一步的信息还包括终端类型（PC、PDA 或蜂窝电话）和/或约定的带宽。这些属性可以用 MPEG21 DIA（数字项目适配）作为使用环境元数据来定义，也可以用 CC/PP 加以定义。

元数据框架则将用于共享来自不同机构的元数据。

I.1.2 映射规则和机制

域管理器将提供政策规则用于将用户和/或应用的要求用元数据转换为具体应用的 QoS 等级或者 SLA。一个先决条件是至少要达成一个 SLA 约定。ITU-T G.1010 建议书“终端用户多媒体 QoS 种类”已经规范了应用的 QoS 等级。决定服务类别的参数有时延、抖动和信息的丢失。建议：应用的 QoS 等级应该用时延、丢失率等这些参数和所允许范围的组合来分类。ITU-T G.1010 建议书还进一步按数据特性和使用环境对声音、电视和数据进行了分类，规定了要确保的时延和差错率；因此，它可以作为一个基础来规定经由网络进行内容传递的 SLA。

例如，如 ITU-T G.1010 建议书所建议的，广播内容传递需要的实时流媒可以归类为单向电视，下载服务可以归类为批量数据。对于“单向电视服务类”，时延的规定是小于 150 ms，最大时延值 400 ms，允许的信息丢失率为小于 1%。“批量数据”的时延规定为小于 15 s，信息丢失率为零。这些规范对于定义不同机构间的 SLA 是有用的。

I.1.3 查询政策服务器的机制

在这一构件中，服务器通用应用 QoS 等级或 SLA 就数据传输是否许可查询政策服务器，应用 QoS 等级或 SLA 是由映射规则选定的。查询信息包括应用 QoS 等级或 SLA 和内容传递属性（要求的带宽、内容大小等）。政策服务器提供允许控制功能。它在咨询了网络资源数据库之后会决定是许可还是拒绝。如果请求被许可，政策服务器将回送一个配置信息来设置一个标记，它指示数据已被允许。由于政策服务器和边缘路由器能注册应用服务器的 IP 地址和端口号，这来自经许可的应用服务器的数据流将区别于其他数据流。如果其他终端设置配置信息并发送数据，边缘路由器可以拒绝转发其数据。

I.1.4 网络配置信息

网络配置信息，如 DSCP，由 IETF 提供用于作为使用区分服务的指针。例如广播的“单向电视”应该设置为 AF31、AF32、AF33 或 CS4，而“批量数据”应该设置为 AF11、AF12、AF13 或 CS。这些指导规则将存储在政策服务数据库中，并作为应答的配置信息发送给应用服务器。

I.1.5 设置配置信息

当前，即使应用服务器和政策服务器商议好为应用层预留一个连接，仍没有一种方法能将这商议的数据与其他数据区分开；因而其他数据也可能允许使用预留的连接。这意味着商议的结果在网络资源的使用上反映不出来。而在此实现例子的模型中，应用服务器在商议时将从政策服务器得到配置信息，并通过操作系统提供的网络 API 将它作为一个标记放入到数据包中。这样政策服务器和边缘路由器就可以将那些来自经商议的服务器的数据包与其他数据包区分开。上述的标记可以在 IP 数据包的 DS 字段和 IPv6 定义的流标签中实现。

I.2 QoS控制的实现

区分服务、MPLS、广域以太网以及其他网络都可以实现网络的 QoS 控制。区分服务通过采用 DSCP 作为标记来区分所定义的服务等级。MPLS 在边缘节点对之间提供被称为标签交换路径（LSP）的虚拟路径。如果边缘路由器识别出一个流，那么随后的属于这一个流的数据包就将经由同一条 LSP 传送，这就实现了服务的分离和 QoS 控制。IETF 已公布了有关采用区分服务 DSCP 的 LSP 交换算法的 RFC（RFC 3564）。当 MPLS 用于 QoS 控制时，应该部署一些安全技术，如闯入检测、预警、防火墙、蜂蜜罐等来使 MPLS 网络更安全。广域以太网可以在以太网帧中设置 IEEE 802.1p 的优先级比特来实现多个具有不同优先级水平的优先级路径。由于各个基于 IP 的网络都是作为多优先级的虚路径来实现的，在服务等级间进行映射很容易。

附录 II

使用元数据进行基于政策的CDN管理

内容传递网络（CDN）的一个突出特性是对内容预先高速缓存和内容传递功能的分离。一个用户的内容请求将转送到一个靠近实际内容送达地点的代理点（CDN 边缘节点），这样将改善性能、可扩展性和有效性。

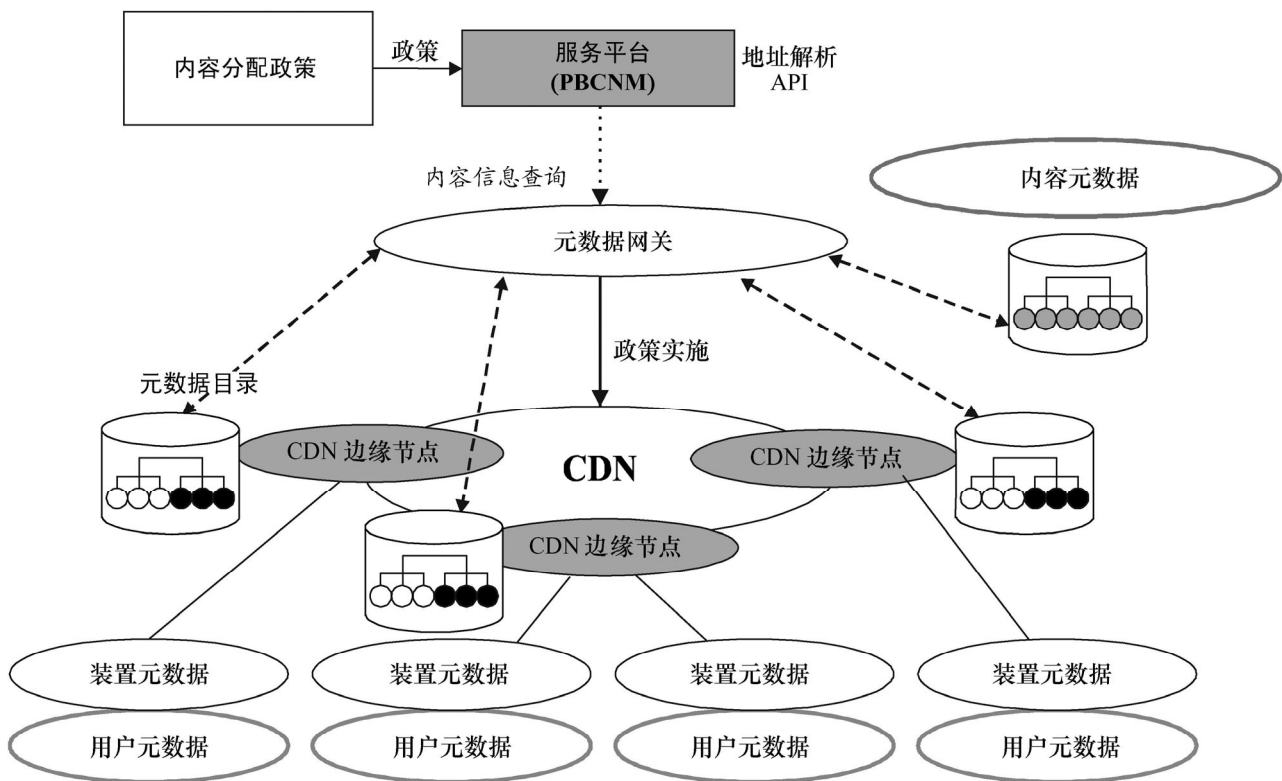
地址解析在 CDN 管理中起关键的作用。它帮助找到适当的内容实例，不仅符合用户对内容的偏好，还适合于客户装置能力和接入网特性等使用环境。

本建议书使用元数据框架对 CDN 管理的最优化进行定义。特别地，它考虑到由不同域之间共享的元数据所描述的种种情况，使由政策控制管理的地址解析 API 最优化。在当前，元数据是由不同机构以不同的方案针对特定的应用域定义的。为了将内容适配到网络环境和用户简表，元数据必须能跨越不同域进行共享。基于政策的 CDN 管理将提供跨越不同域的元数据的转换和匹配，用表达式表示的政策方案以及 CDN 的最优化控制。

II.1 作为元数据检索基础设施的目录数据库

一个数据库的好处在于其标准的检索语言和检索的可重复性、更新的传播与跟踪以及有效性和稳健性等特征。为了在不同工业标准方案之间有共同的表达式，需要在属性类型、参考规则和名称定义上实现整合。为此在不同工业标准的元数据和目录的对象类之间要进行映射，如 6.1 中图 8 所示。

为了协调跨越不同域的元数据，首先有必要使用实体论的语言，如 OWL 来对相互参考的元数据元素间的关系进行描述，然后将这些元素映射到目录数据库中的同一个属性类型。一个采用这种目录方法的基于政策的 CDN 管理模型（PBCDNM）如图 II.1 所示。



F.750_Fil.1

图 II.1/F.750 — 基于政策的CDN管理

II.2 用于CDN最优化的元数据

CDN 技术的要点是对服务器预先高速缓存的控制，它使内容实例在代理之间的分配最优化；其次是转送控制，它找出属性与使用环境相匹配的所请求内容的内容实例；再者是选择最佳的代理，它依据地址解析存储这种实例。

在预先高速缓存的控制中，投资效率是一个目标。代理服务器的开支将决定于它的能力以及到目标用户和目标装置可用的传递能力。可望使用如下元数据：

- 内容传递属性；
- 代理传递能力属性和用于流媒与下载的存储能力属性；
- 代理与客户之间接入网传递的环境属性；
- 客户装置存储和演示的能力属性（终端的特性简表）；
- 用户简表；
- 用户偏好属性（对代理与客户之间内容存取的统计）。

关于内容传递属性，可以采用 TV-Anytime 论坛（TVA）的内容实例描述元数据（编程位置：声音/电视编码参数（文档格式、比特率等））。至于终端的特性简表，由于它包含终端硬件、软件和浏览器平台的属性，可以采用 CC/PP（综合能力和偏好简表）。而用户简表，可以用 TVA 对象（即有意的观众）的元数据。

对于用户的偏好属性，需要有统计信息，它可以从内容观看历史的分析以及代理与客户间接入请求的分析中得到；在此可以用 TVA 的内容描述元数据，（Programme (Group) Information: Title, Genre, CreditList, Keyword, ParentalGuideline, Language）和 TVA 的实例描述元数据。

这些属性组也用于实现转送控制时地址解析的背景信息。地址解析是为了识别内容实例的位置，在进行这种识别时要检查装置的能力，检查代理和客户间接入网载送内容实例数据可用的带宽。上面所列的元数据中，内容传递属性（TVA 实例描述元数据）、接入网传递的环境属性和终端的特性简表（CC/PP）都可以用于上述目的。

II.3 CDN管理中的政策描述

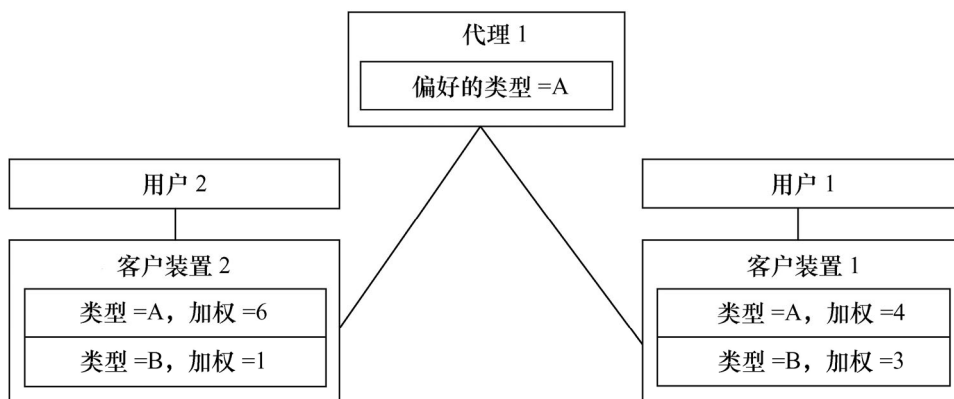
基于前一条款描述的元数据，本条款提供 CDN 管理中实现预先高速缓存控制最优化和转发控制最优化所需的政策描述。

广播和/或多媒体内容将各分配一个唯一的名称或识别码，这与它们在网络中的位置无关。这些识别码和内容实例实际的位置信息之间的联系由地址解析系统来提供。基于政策的 CDN 管理（PBCDNM）的作用即是对所请求内容的进行位置解析，使它能匹配元数据所描述的客户装置的能力、接入网的特性和用户的偏好。结果，一个来自用户的内容请求将被转发到一个存储着与使用环境相适配的内容实例的代理处。

II.3.1 预先高速缓存的最优化

为了使预先高速缓存最优化，代理需要存储频繁存取的内容类目，以改善检索效率。预先的最佳高速缓存政策可以通过分析所代理用户的偏好和内容接入频率的统计来决定。为此目的，存储于客户装置的元数据接入频率的统计需要按照元数据的属性进行分类。而代理则将接入频率统计存储到一个具体的元数据属性，例如它的目录条目中的“类型”之中。

图 II.2 显示了一个例子，在此两个客户装置在它们使用环境元数据条目中存储了用户偏好元数据，而代理存储频繁存取该代理的客户装置的用户偏好元数据的统计。用户-1 的装置将类型为 A 的内容和类型为 B 的内容之比定为 4 : 3。代理-1 则将类型-A 作为一个类型的偏好加以存储。



F.750_FII.2

图II.2/F.750 — 预先高速缓存的策略

判断在一个给定的代理中是否应该存储某内容实例的准则将作为一个预先高速缓存的政策存储在目录数据库的代理条目中。这一政策体现了 CDN 提供商向内容提供商提供的 CDN 服务的性能。下面描述预先高速缓存政策的一个例子：

```

IF(ContentInstance1.genre = Surrogate1.preferredGenre)
THEN
  IF(ContentInstance1.fileSize < Surrogate1.availableStorageSize)
  THEN
    CacheIt(ContentInstance1)
  ELSE
    ThrowAway(ContentInstance1)
ELSE
  ThrowAway(ContentInstance1)

```

这一政策对在代理-1 处预先高速缓存内容实例-1 的可能性进行评价。首先，它评估内容 1 的类型属性是否匹配代理-1 的类型偏好。如果匹配，它再评估内容 1 的文档大小是否在代理-1 的存储容量之内。最终它做出判断，决定是否在代理-1 中缓存内容 1。

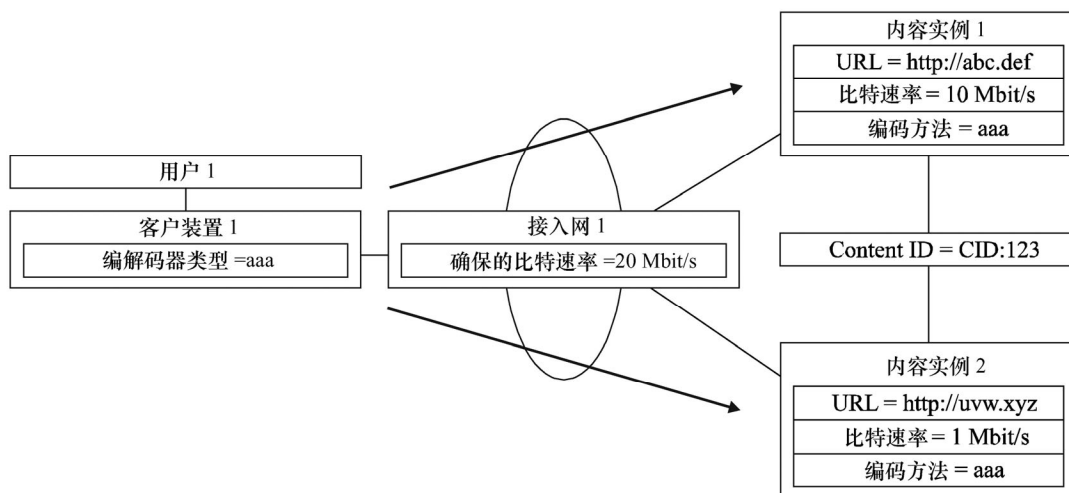
II.3.2 转发控制的最优化

实现转发控制的一个关键技术是地址解析。地址解析功能将内容请求转发到能匹配终端能力和接入网特性等使用环境的内容实例。

假设所描述的与网络相关的元数据如下：

- 1) 用“确保的最大比特率”描述的接入网特性；
- 2) 用所实现的“编解码器类型”描述的终端能力；
- 3) 用“编码方法”描述的内容传递特性。

现在的问题是如何在由同一原始内容生成的两个具有不同比特率的内容实例中选取一个。选择的政策可描述如下：（见图 II.3）：



F.750_FII.3

图II.3/F.750 — 代理选择策略


```

IF((ClientDevice1.codecType=ContentInstance1.codingMethod)AND
   (ClientDevice1.codecType = ContentInstance2.codingMethod))
THEN
  dif1=ClientDevice1.accessNetwork1.assuredBitRate
  - ContentInstance1.bitRate
dif2=ClientDevice1.accessNetwork1.assuredBitRate
  - ContentInstance2.bitRate
IF((dif1 > 0) AND (dif2) > 0))
  THEN
    IF (dif1 > dif2)
      resolveTo(ContentInstance2.URL)
    ELSE
      resolveTo(ContentInstance1.URL)

```

选择政策存储在目录数据库中。

II.4 跨越不同域的元数据的互用性

为了实现元数据之间的互用性，我们需要对应用域或标准化机构不同的元数据之间进行映射和/或转换的方法加以定义。在上述例子中，终端能力属性，如“编解码器类型”，可以用 CC/PP 来描述；内容传递属性，如“编码方法”，可以用 TV-Anytime 的内容实例元数据来描述。

为了实现这些跨越不同域的元数据类型的互用性，预先需要对元数据元素间的关系进行描述。例如，应该预先描述：一个客户装置的编解码器类型和一个内容实例的编码方法之间有一种可以相互可核对的关系。然后，这些元素需要映射到目录数据库的同一个属性类型中，并加以存储。在上述例子中，两个元数据元素将分别被作为客户装置的编解码器类型属性和内容实例的编码方法属性进行存储。两者都具有“枚举类型”的属性类型。

II.5 服务平台API

提供地址解析服务的服务平台 API 定义如下（见图 II.4）：

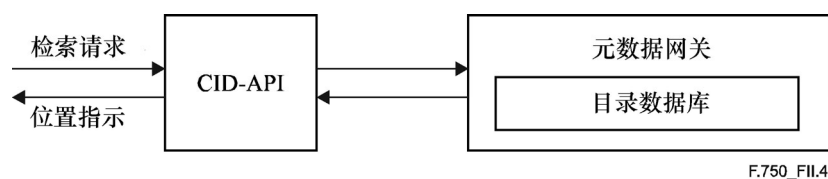


图 II.4/F.750 — 地址解析平台

内容 ID (CID) 是一个内容项目的识别码，与所处的位置无关。CID 将被解析为一个位置指示，它说明内容的位置。通过采用这种能提供网络透明的地址解析接口的 CID 地址解析 API，将可实现各种需要地址解析系统和/或协议的应用服务。CID 地址解析 API 经由元数据网关接入目录数据库以得到有关客户装置的装置元数据。基于这种装置元数据，它再接入目录数据库，由它解析出最佳地址，以获取与这装置特性相匹配的内容实例。

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	视听和多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	线缆的构成、安装和保护及外部设备的其他组件
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	测量设备技术规程
P系列	电话传输质量、电话装置、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	数据网和开放系统通信及安全
Y系列	全球信息基础设施、互联网的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