

通信标准类技术报告

YDB XXX -200X

泛在网络标识、解析与寻址体系

Identifiers, resolution and addressing system in ubiquitous network

(报批稿)

200X -XX -XX 印发

中国通信标准化协会

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 术语、定义和缩略语.....	1
2.1 术语和定义.....	1
2.2 缩略语.....	1
3 泛在网标识、解析与寻址概念.....	2
3.1 泛在网标识.....	2
3.2 泛在网标识解析.....	3
3.3 泛在网标识寻址.....	3
4 泛在网标识、解析与寻址需求.....	3
4.1 泛在网标识需求.....	3
4.2 泛在网标识解析需求.....	4
4.3 泛在网标识寻址需求.....	4
5 泛在网标识、解析与寻址体系.....	5
5.1 泛在网标识体系.....	5
5.2 泛在网标识解析体系.....	6
5.3 泛在网标识寻址体系.....	7
附录 A（资料性附录） 现有标识技术.....	9
A.1 一维条码相关标识.....	9
A.1.1 EAN 码.....	9
A.1.2 UPC 码.....	10
A.2 RFID 相关标识.....	10
A.2.1 EPC 码.....	10
A.2.2 ucode 码.....	11
A.3 对象标识符（OID）.....	11
A.4 E.164 国际公众电信号码.....	12
A.4.1 用于地理区域的国际 E.164 号码.....	12
A.4.2 用于全球业务的国际 E.164 号码.....	13
A.4.3 用于网络的国际 E.164 号码.....	14
A.4.4 用于成组国家的国际 E.164 号码.....	14
A.5 统一资源标识符（URI）.....	15
A.6 IP 地址.....	15
A.6.1 IPv4.....	15
A.6.2 IPv6.....	16
A.7 域名.....	16
A.8 HANDLE.....	17
附录 B（资料性附录） 现有标识解析技术.....	18

B.1 域名系统 (DNS)	18
B.1.1 DNS 拓扑结构	18
B.1.2 DNS 解析	19
B.1.3 DNS 安全	19
B.2 HANDLE SYSTEM	20
B.2.1 Handle System 的服务体系结构和解析过程	21
B.2.2 Handle System 的安全认证	21
B.3 E.164 号码解析	22
B.4 RFID 标识编码解析	23
B.4.1 对象名称解析服务	23
B.4.2 uID Center	24
附录 C (资料性附录) 基于 DNS 的泛在网标识解析服务	26

前 言

泛在网络中，为了实现人与人、人与物、物与物的通信以及各类应用互联，需要多种标识来对人和物等物理实体、网络和设备等通信实体以及各类业务和服务等应用实体进行识别，并通过标识解析与寻址系统进行基于上下文的翻译、映射与转换，以获取相应的地址或关联信息。目前，国际国内以及各行各业中均已存在各自的多种标识及相应的解析与寻址体系，即便在同一行业同一应用中，不同的国家和企业之间也可能存在着不一致性，这些情况均会为今后泛在网络的应用与发展带来一定程度的困难和阻碍。随着我国泛在网络相关研究的展开与深入，特别是未来可能出现的万亿级物体和通信体的引入与互联，都凸现了对标识、解析和寻址等相关问题进行系统性研究与规范的迫切性，因此制定本技术报告对泛在网络中的标识、解析与寻址体系进行研究，以推动相关标准化工作，并引导和促进我国相关技术和产业的发展。

为适应信息通信业发展对通信标准文件的需要，在工业和信息化部统一安排下，对于技术尚在发展中，又需要有相应的标准性文件引导其发展的领域，由中国通信标准化协会组织制定“通信标准类技术报告”，推荐有关方面参考采用。有关对本技术报告的建议和意见，向中国通信标准化协会反映。

本技术报告由中国通信标准化协会提出并归口。

本技术报告起草单位：工业和信息化部电信研究院、中国互联网络信息中心、中国移动通信集团公司、中国联合网络通信集团有限公司、上海贝尔股份有限公司、大唐电信科技产业集团。

本技术报告主要起草人：周怡、王妍、唐浩、孔宁、沈烁、王路、贾雪琴、李笑昕、徐晖。

泛在网络标识、解析与寻址体系

1 范围

本技术报告规定了泛在网络中标识、解析与寻址的概念、需求和体系。

本技术报告适用于泛在网络中的标识、解析与寻址。

2 术语、定义和缩略语

2.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1.1

泛在网 ubiquitous network

基于个人和社会的需求，实现人与人、人与物、物与物之间按需进行的信息获取、信息传递、信息存储、信息处理，具有环境感知、内容感知能力和智能性，为个人和社会提供泛在的、无所不含的信息服务和应用的网络。

[YDB 062-2011，定义 2.4]

2.1.2

标识 identifier

在一定范围内唯一地识别各种泛在网实体的一种属性。

[YDB 062-2011，定义 2.11]

2.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DNS	Domain Name System	域名系统
EAN	European Article Number	欧洲物品编码
EPC	Electronic Product Code	电子产品码
IP	Internet Protocol	互联网协议
MAC	Media Access Control	媒体访问控制
OID	Object Identifier	对象标识符
ONS	Object Name Service	对象名称服务
RFID	Radio Frequency Identification	无线射频识别
Ucode	Ubiquitous Code	泛在识别码

UPC	Universal Product Code	通用产品码
URI	Uniform Resource Identifier	统一资源标识符
URL	Uniform Resource Locator	统一资源定位符
URN	Uniform Resource Name	统一资源名称

3 泛在网标识、解析与寻址概念

3.1 泛在网标识

3.1.1 概述

泛在网标识用于在一定范围内唯一识别泛在网中的物理和逻辑实体，以便网络或应用基于此对目标对象进行相关控制和管理，以及相关信息的获取、处理、传送与交换。

基于识别目标、应用场景、技术特点以及所处泛在网中位置的不同，泛在网标识可分为以下三类：对象标识、通信标识和应用标识。

3.1.2 对象标识

对象标识用于识别泛在网中被感知的物理、逻辑或信息对象，例如茶杯、动物、人、设备产品、文章、温度等。

对象标识的应用场景通常为基于其进行相关对象信息的检索与获取，或者是对标识对象进行相关控制与管理，而不用于网络通信或寻址。

根据标识形式的不同，对象标识又可进一步分为以下两类：

● 自然属性标识

自然属性标识是指利用对象本身所具有的自然属性作为识别标识，包括生理特征（如指纹、虹膜等）和行为特征（如声音、笔迹等）。该类标识需利用生物识别技术，通过相应的识别设备对其进行读取并传送入网络。

● 赋予性标识

赋予性标识是指为了识别方便而人为分配的标识，通常由一系列数字、字符、符号或任何其他形式的数据按照一定编码规则组成，是泛在网中的主要标识形式。

网络可通过多种方式获取赋予性标识，包括：通过标签阅读器读取存储于标签中的物体标识，例如条码相关标识（如 EAN 码、UPC 码、128 码等）、RFID 相关标识（如 EPC 码、ucode 码等）、对象标识符（OID）、统一资源名称（URN）等；通过传感器的标识添加处理获取相应感知信息标识，例如温度标识等；通过人机接口从泛在网终端获取人工输入的对象标识，例如 OID、URN、Handle 等。

3.1.3 通信标识

通信标识用于识别泛在网络中具备通信能力的网络节点，例如用户手机、RFID 读写器、传感器节点、网络设备等。这类标识的形式可以为 E.164 号码、IP 地址等。

通信标识在用于识别对象的同时，还可明确对象的通信属性，可作为相对或绝对地址用于通信

或寻址，以建立到标识对象的通信连接。

3.1.4 应用标识

应用标识用于对泛在网应用层中的业务或应用服务进行识别，例如业务接入号码、信息服务接入域名或地址等，在标识形式上可以为域名、URL 等。

3.2 泛在网标识解析

泛在网标识解析指将某一泛在网标识映射到与其相关的其它泛在网标识或信息的过程。例如，通过对某物品的对象标识进行解析，可以获得存储其相关信息或服务的应用标识。

3.3 泛在网标识寻址

泛在网寻址指确定通信路径并传递信息到指定通信地址的过程。

4 泛在网标识、解析与寻址需求

4.1 泛在网标识需求

4.1.1 总体需求

泛在网中的标识具有以下共性需求：

- a) 在一定范围内应能通过标识找到目标对象或其相关信息；
- b) 在一定范围内应具有唯一性，以便毫无歧义的区别和识别相应范围内不同的标识对象；
- c) 可具有多样性，包括标识的技术机制、存在形态、分配方案等均可有多种，但在同一标识方案中应确保标识的唯一性；
- d) 可具备前向兼容性，即新标识的产生在一定范围内应尽量兼容之前的已有标识；
- e) 可具备扩展性，即标识可通过一定的扩展机制来应对由于时间的推移、泛在网规模的发展以及新事物不断出现等原因造成的随时可能发生的变化，以满足未来发展的需要；
- f) 对于同一对象可同时具备多种标识，即允许对象与标识之间存在一对多的关系。同一标识也可同时供多个应用和业务使用；
- g) 应具备可管理性，包括：
 - 标识应经过一定的申请与分配流程才能获得（利用对象本身具有的自然属性作为识别标识的情况除外）；
 - 标识的接入与应用应经过网络的有效性验证或相应的注册、鉴权与授权过程；
 - 依据应用需求的不同，标识可分为非循环和可循环两种，并由相应的管理能力来进行管理。非循环标识具有永久性，即可将标识永远的分配给某目标对象，不论该对象是否还存活或存在；可循环标识具有一定时长的生命周期，超过生命周期后标识还可根据需要循环使用；
 - 标识可对所有网络公开，也可在有限数量的网络范围内共享，或是只针对特定网络私

有等。

- 其它标识相关信息。

h) 可基于标识实现网络的信息溯源、信息分类、信息监测管理以及动态路由转发等。

4.1.2 对象标识需求

泛在网中的对象标识除具有 4.1.1 节所述的总体需求外，还具有以下需求：

- a) 应具备可读取性，特别是对于自然属性标识和存储于标签中的赋予性标识，由于它们均需要相应的载体，因此应能通过一定的方式和设备被识别和读取，以基于其进行进一步地处理；
- b) 标识的存储、读取与传送可具备一定的安全性，以防止未经授权用户通过非正当途径获得，例如在具有标识安全读写需求的 RFID 标签和读写器之间。

4.1.3 通信标识、应用标识需求

泛在网中的通信标识和应用标识尽管在标识对象与应用特点等方面存在不同，但在标识形式和标识需求上类似，因此本节统一对其进行阐述。

除具有 4.1.1 节所述的总体需求外，通信标识和应用标识还应可用于通信和寻址，即在可用于识别对象的同时，还可作为相对或绝对地址用于通信或寻址，以建立到标识对象的通信连接。

4.2 泛在网标识解析需求

泛在网中应具备标识解析能力，以完成某一泛在网标识到其它泛在网标识或相关信息的映射。

泛在网中对于标识解析有以下需求：

- a) 标识解析可一次完成，也可分级解析多次完成；
- b) 标识解析应具有标准兼容性，即能够对各种标识提供解析；
- c) 标识解析可存在多种解析机制，不同种类的标识可选取不同的解析机制；
- d) 标识解析应具备高可靠性；
- e) 标识解析应具备高效性；
- f) 标识解析可具备安全性和隐私保护机制；
- g) 泛在网应支持基于上下文的标识解析，可依据不同的标识使用环境来决定解析为何信息，例如依据不同的人、时间、地点、权限、设备类型等。

4.3 泛在网标识寻址需求

泛在网中应具备依据标识进行目标寻址的能力，需求如下：

- a) 泛在网中标识寻址过程应进行尽量少的交互；
- b) 泛在网中标识寻址应选择最优路径；
- c) 泛在网中标识寻址可依据相应需求随时进行路由策略的调整；
- d) 泛在网中的标识寻址应具备安全性。

5 泛在网标识、解析与寻址体系

5.1 泛在网标识体系

对应于泛在网络分层体系架构，泛在网标识体系如图1所示。

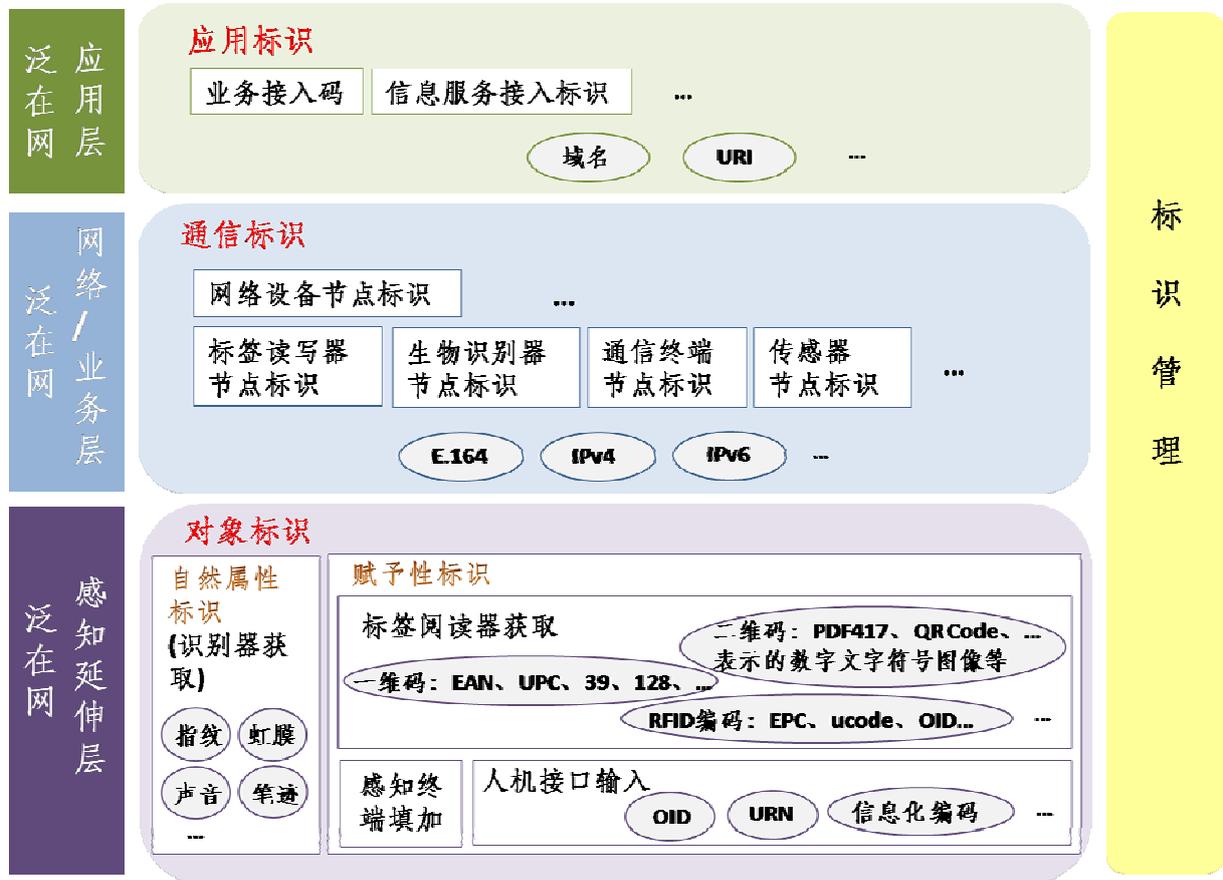


图1 泛在网标识体系

如图1所示，包含自然属性标识和赋予性标识在内的对象标识主要应用于泛在网络的感知层，以识别区分处于泛在网络中被感知的物理、逻辑或信息实体，并基于该类标识进一步获取相关信息。对应于现有的标识技术，自然属性标识可以为通过识别器获取的人的指纹、声音等；赋予性标识可以为通过标签阅读器读取获得的以一维码作为载体的EAN码、UPC码等，或以二维码作为载体的数字、文字、符号、图像等，或以RFID标签作为载体的EPC、ucode、OID等，也可以为通过感知终端填加的感知信息标识，还可以为通过人机接口输入的OID、URN、Handle等。

通信标识主要应用于泛在网络的网络层和感知层，以识别区分具备通信能力的终端或设备节点。当标识对象为标签读写器、生物识别器、通信终端、传感器等泛在网端节点时，该通信标识主要对应于泛在网感知层；当标识对象为网络设备节点等时，该通信标识主要对应于泛在网网络层。对应于现有的标识技术，通信标识可以为E.164号码、域名、URL、IP地址等。

应用标识主要应用于泛在网的应用层，以识别区分泛在网中的业务或应用服务。对应于现有的标识技术，应用标识可以为E.164号码、域名、URL、IP地址等。附录A介绍了各类现有标识技

术的情况。

此外，在泛在网标识体系中还包含有标识管理能力，用于完成对以上三类标识的相关管理，包括标识的申请与分配、标识的注册与鉴权、标识的生命周期管理、标识应用范围的限定等。

5.2 泛在网标识解析体系

依据泛在网标识的分类，泛在网标识解析可包含泛在网应用标识解析、通信标识解析和对象标识解析。通过泛在网标识解析，泛在网对象标识可被映射至应用标识或通信标识，以便获取相关的业务服务或进行相关通信；泛在网应用标识可被映射至通信标识，以便获取具体业务应用服务通信地址；泛在网通信标识可被映射到其他的通信标识以便获取进一步的网络通信或应用服务。

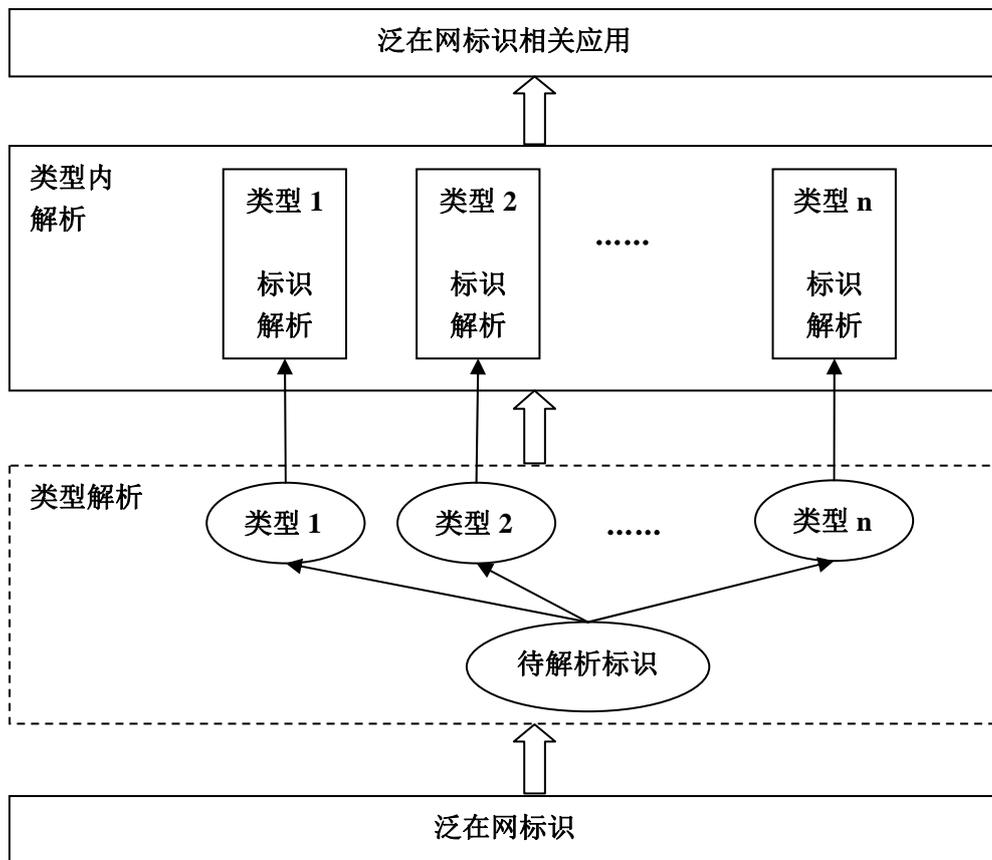


图2 泛在网标识解析体系

图 2 所示为泛在网标识解析体系，可分为两级解析：类型解析和类型内解析。其中类型解析为可选步骤，主要用于识别被解析的泛在网标识所属的标识类型、标准范围及相应的标准解析规则。类型内解析为遵循某一解析规则的标识解析，该解析规则可通过类型解析获得或采取默认方式。例如，对于一个 EAN 一维码标识，需要通过类型解析确定其对应的标准类型为 EAN，然后根据类型解析得到的 EAN 编码标准解析规则对该标识进行类型内解析，以最终得到其对应的信息或存储相关信息的通信地址。类型解析和类型内解析可以基于同一种解析机制进行，也可以根据实际需要采

用不同的解析机制。对于类型内解析可以采用同一种解析机制进行，也可以针对不同类型的标识采用不同的解析机制进行。

对于泛在网应用标识解析和通信标识解析，现有解析系统相对独立且比较成熟，因此可不采用类型解析步骤，而直接采用其原有解析系统作为类型内解析步骤完成标识的解析。对于泛在网对象标识解析，在应用时已确定其所属类型和解析方式的情况下，类型解析步骤可省略；对于标识和标准类型繁多的情况，用户或客户端可不必了解其具体属于哪一种标识以及如何去解析，而通过类型解析步骤获得其标识所属类别及其解析方式。

附录 B 介绍了现有部分标识解析技术情况，附录 C 给出了一个泛在网标识解析架构方案示例。

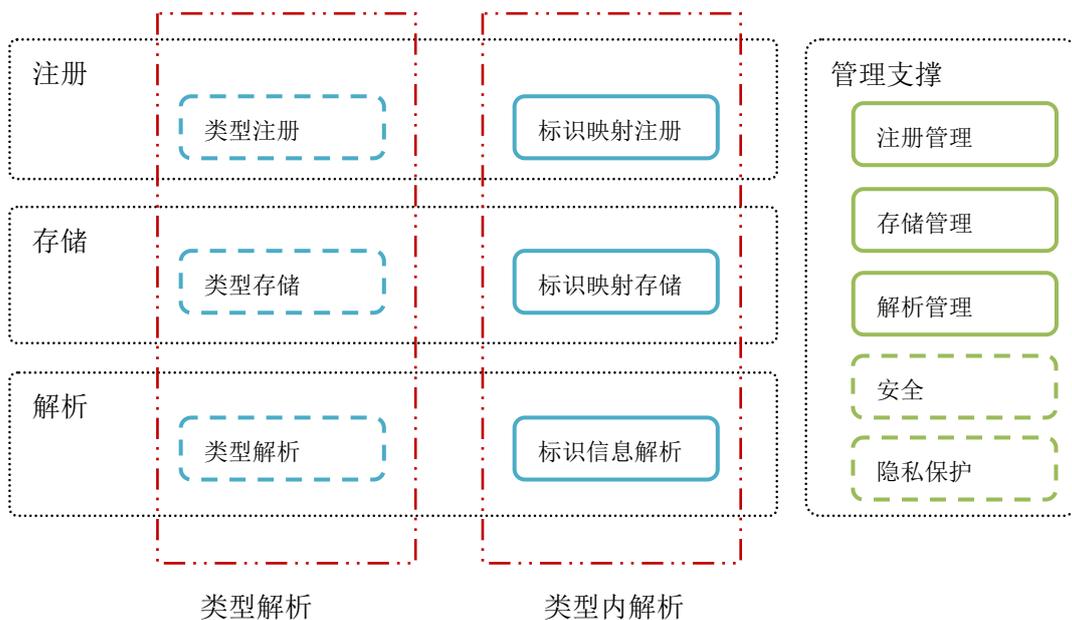


图3 泛在网标识解析功能架构

图3所示为泛在网标识解析功能架构。其中，注册模块决定泛在网标识能够被解析的范围，该模块主要包括被解析标识的类型注册、标识及相关映射信息的注册等，其中解析类型注册主要应用在具有类型解析的标识解析中，不具有类型解析的标识解析可不具备此功能模块。

存储模块主要负责泛在网标识及其对应标识和其他映射相关信息的存储，以及可被解析的类型的存储和查询等。其中，解析类型的存储和查询主要应用在类型解析范畴，不具有类型解析的标识解析可不具备此功能模块。

解析模块主要负责泛在网标识的解析，包括解析类型识别、标识映射解析等功能，其中类型的识别应用在类型解析范畴，不具有类型解析的标识解析可不具备此功能模块。

管理支撑模块主要负责注册、存储、解析模块的管理和协调、更新和维护等功能，同时可具备安全和隐私保护的能力支撑。

5.3 泛在网标识寻址体系

寻址是传递信息到指定通信地址所需的过程。在一跳即可到达的简单拓扑结构的网络中，寻址决定通常是直接指定的；在需要多步到达的路径上，寻址的过程需要在中间经过的实体中定义一条通路。

根据决定寻址的主体区分，寻址选择的方式可以有多种：第一种是由源端实体来指定所有的中间寻址，又称严格源路由；第二种是源端实体仅指定目标标识并进行第一跳寻址，由中间实体决定下一步的寻址选择，又称逐跳路由；第三种是混合的寻址方式，源端实体指定主要的中间点，但主要节点之间的路径由中间实体自行选择，又称松散源路由。

在逐跳寻址的网络中，网络中间实体需要具备转发表，以决定信息转发的方向，转发表的指定和维护方式有两种，一种是事先设置长期不变的固定寻址，另一种是更新相对频繁，实时反映网络变化的动态寻址。动态寻址的转发表项更新可以有多种方式，一种各实体通过独立探测和观察来更新；一种是由网络中某个中心节点来计算并发布寻址信息；还有一种是由动态分布在网络中各节点的机制来通告、计算并更新寻址信息。

根据节点中转发表的覆盖范围，可以将转发表分为两类：一类是交换表，只存储局部网络的寻址信息，涉及相邻节点。交换表中的标志通常只具有本地意义，由全网各节点的交换表关联起来才构成全局的寻址信息，交换表中的标志通常为固定长度，寻址时直接查询匹配，转发时通常伴有标识的更改或重标记，成为交换转发。第二类是路由表，路由表存储全网或部分网络的寻址信息，存储的标识可能长度不一，寻址时需要做最佳匹配查询，转发的过程中标识通常保持不变。

标识寻址体系总体上分为两部分，一部分可称为“学习建表”，另一部分可称为“查表转发”，如图4所示。

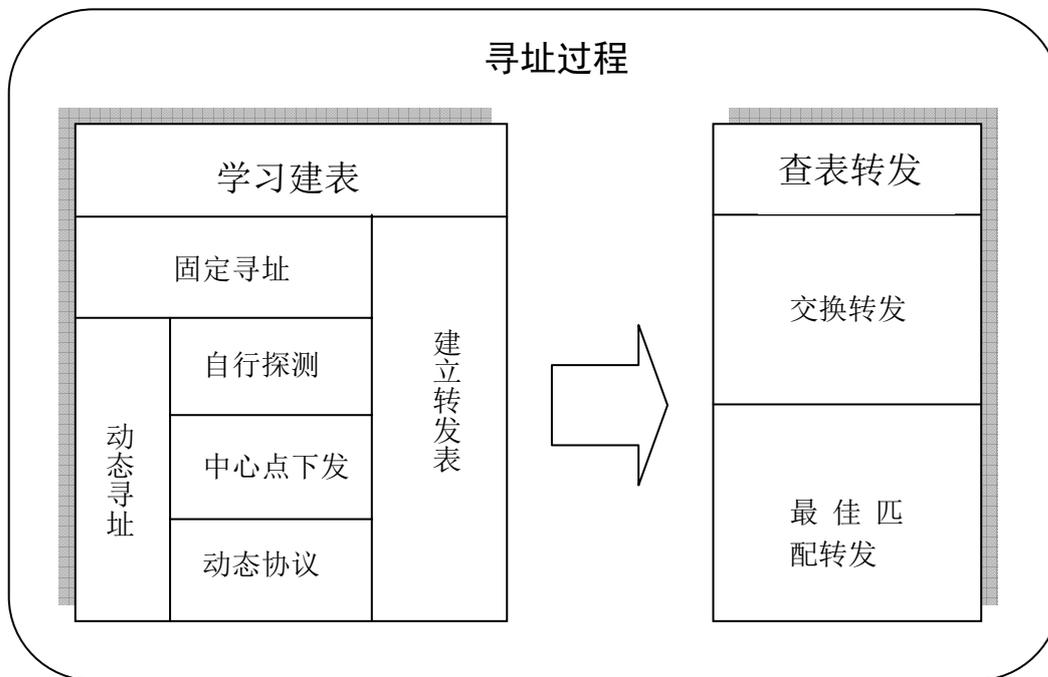


图4 泛在网标识寻址过程

附录 A (资料性附录) 现有标识技术

A.1 一维条码相关标识

一维条码是由一组规则排列的条、空以及对应的字符组成的标记，“条”指对光线反射率较低的部分，“空”指对光线反射率较高的部分。条和空所组成的数据能够通过特定的设备识读，并转换成与计算机兼容的二进制和十进制信息。对于每一种物品，它的编码是唯一的，且通常要通过数据库建立条码与商品信息的对应关系，当条码的数据传至计算机时，由相应的应用程序对数据进行操作和处理。因此，一维条码属于标识的载体之一。

目前，全球约有 250 种以上的一维条码，每种一维条码都有自己的一套编码规则，规定每个字母或数字等由几个线条和几个空白组成，以及它们的排列。较常用的一维条码主要有 EAN 码、UPC 码、128 码、39 码等，以及专门用于书刊管理的 ISBN、ISSN 等。

A.1.1 EAN 码

EAN 码是原欧洲物品编码协会在全球推广应用的条码，是定长的纯数字型条码，它表示的字符集为数字 0~9。在实际应用中，EAN 码有两种版本，标准版和缩短版。标准版是由 13 位数字组成，称为 EAN-13 码或长码；缩短版 EAN 码是由 8 位数字组成，称为 EAN-8 码或者短码。

A.1.1.1 EAN-13 码

EAN-13 码按照模块组合法进行编码，符号结构由左侧空白区、起始符、左侧数据符、中间分隔符、右侧数据符、校验符、终止符、右侧空白区及供人识别字符组成。

EAN-13 码由 13 位数字组成，标识结构为“厂商识别代码+商品项目代码+校验码”。

其中，“厂商识别代码”由 7~9 位数字组成，用于对厂商的唯一标识。厂商代码是各国的 EAN 编码组织在 EAN 分配的成员前缀码 (X13, X12, X11) 的基础上分配给厂商的代码。前缀码是标识 EAN 所属成员的代码，由 EAN 统一管理和分配，以确保前缀码在国际范围内的唯一性。中国（不包括台湾、香港、澳门）于 1991 年加入了国际物品编码协会，EAN 分配给中国大陆地区的前缀码是 690~692。“商品项目代码”由 5~3 位数字组成，用以标识商品的代码。商品项目代码由厂商自行编码。在编制商品项目代码时，厂商必须遵守商品编码的基本原则，即一个商品项目只有一个代码，以及一个代码只标识一个商品项目，以保证商品项目与其标识代码的一一对应。“校验码”用以校验代码的正误，是由一位数字组成。校验码是根据条码字符的数值按照一定的数学算法计算得出。

A.1.1.2 EAN-8 码

EAN-8 码是 EAN-13 码的压缩版，由 8 位数字组成，用于包装面积较小的商品上。与 EAN-13 码相比，EAN-8 码仅有前缀码、商品项目代码和校验码，没有制造厂商代码。

在中国，凡需使用 EAN-8 码的商品生产厂家，需将本企业欲使用 EAN-8 码的商品目录及其外包装（或设计稿）报至中国物品编码中心或其分支机构，由中国物品编码中心统一赋码。

A. 1. 2 UPC码

UPC 码是原美国统一代码委员会 UCC 制定的商品条码，它是世界上最早出现并投入应用的商品条码，在北美地区得以广泛应用。UPC 码在技术上与 EAN 码一致，符号结构也为模块组合法，是定长、纯数字型条码。UPC 码有五种版本，常用的商品条码版本为 UPC-A 码和 UPC-E 码。UPC-A 码是标准的 UPC 通用商品条码版本，UPC-E 码为 UPC-A 的压缩版。

A. 1. 2. 1 UPC-A码

UPC-A 码的数字代码只有 12 位，它的标识结构为“厂商识别代码+商品项目代码+校验码”。其中，“厂商识别代码”为 6 位，包括系统字符 1 位。“商品项目代码”为 5 位，“校验码”为 1 位。

UPC-A 码的代码结构中没有前缀码，它的系统字符为一位数字，用以标识商品类别。带有规则包装的商品，其系统字符一般为“0，6 或 7”。

A. 1. 2. 2 UPC-E码

UPC-E 码是 UPC-A 码的缩短版，是 UPC-A 码系统字符为 0 时，通过一定规则销 0 压缩而得到的。

A. 2 RFID相关标识

A. 2. 1 EPC码

EPC 标准主要针对超高频段（860MHz-960MHz），编码格式兼容 EAN.UCC 编码，应用范围以国际贸易和供应链管理为主，标识的对象包括物品、货箱、位置、车辆等。

EPC 编码通用结构由一固定长度的头（Header）和其后的一系列域值组成，域值的长度、结构及功能均由 Header 的值决定。基于 Gen1 标签技术的 EPC 编码长度包含 64 位和 96 位两种，而基于 Gen2 标签技术的 EPC 编码长度则以 96 位为主，同时针对不同的编码类别涉及更长的编码长度，如 198 位、195 位、170 位、202 位、113 位等。

为支持各种产业中不同识别需求的编码方案，基于 Gen2 标签技术的 EPC 编码包含以下多种类型：

- a) 通用标识类型（GID）；
- b) GS1 系统标识类型（兼容现有 GS1 编码），包括：
 - 序列化全球交易品项标识（SGTIN）；
 - 序列化运送容器标识（SSCC）；
 - 全球地址标识（GLN）；
 - 全球可回收资产标识（GRAI）；
 - 全球个别资产标识（GIAI）；
 - 全球服务关系标识（GSRN）；

- 全球文件类型标识 (GDTI);
- c) 美国国防部专用的 DOD 标识类型。

以 SGTIN-96 为例, GS1 标识类型编码结构如下:

	Header	Filter Value	Partition	Company Prefix	Item reference	Serial Number
SGTIN-96	8 bits	3 bits	3 bits	20-40 bits	24-4 bits	38 bits
	0011 0000	TDS Tbl 5	TDS Tbl 6			

其中:

- Header: 编码格式名称, 如 SGTIN、SSCC、GLN 等;
- Filter Value: 用于快速过滤和预选所标识物品的基本物流类型, 如贸易类型、内包装、箱子、托盘;
- Partition: 指示后续各信息部分如何分隔;
- Company Prefix: GS1 公司码;
- Item Reference: 指示公司产品类别;
- Serial Number: 产品序列号。

A. 2. 2 ucode码

ucode 是日本 UID 标准体系中的重要组成部分, 它以泛在技术多样化的网络模式为前提, 可对应互联网、电话网、非接触近距离通信、USB 等多种通信回路, 适用范围更广。

ucode 的标识结构为“编码类别标识+编码内容(长度可变)+物品唯一标识”。ucode 的基本代码长度为 128 位, 可视需要以 128 位为单位扩展至 256 位、384 位或 512 位。ucode 最大特点是能包容现有各种编码体系的元编码设计, 可以兼容多种编码包括 EAN、UPC、JAN、ISBN、IPv6 地址、电话号码等。

A. 3 对象标识符 (OID)

OID 是与对象相关联的用来无歧义地标识对象的全局唯一的值。对象的名称标识可保证对象在通信或信息处理中正确地定位和管理。

OID 标识按树形结构注册, 对象由从树根到结点的路径进行标识, 其表示方法有 OID 数字值、OID 字母数字值、OID 国际化资源标识符 (OID-IRI) 三种形式。数字形式表示时, 不同层次之间用“.”分隔, 每一级的数字值均为一个大于 0 的正整数, 同时该值在注册机构范围内唯一, 例如 {2.17.2.3}。字母数字形式表示时, 每一级的名称均为不少于 1 个字符的可变长度字符串, 例如 {joint-iso-itu-t(2) registration-procedures(17) document-types(2) binary(3)}。国际化形式表示时, 支持 Unicode 字符, 即可使用任何语言的字符而不仅仅是英文字符, 例如 "/Joint-ISO-ITU-T/Registration-Procedures/Document Types/Binary"。图 A.1 即为一对象标识符树示例。

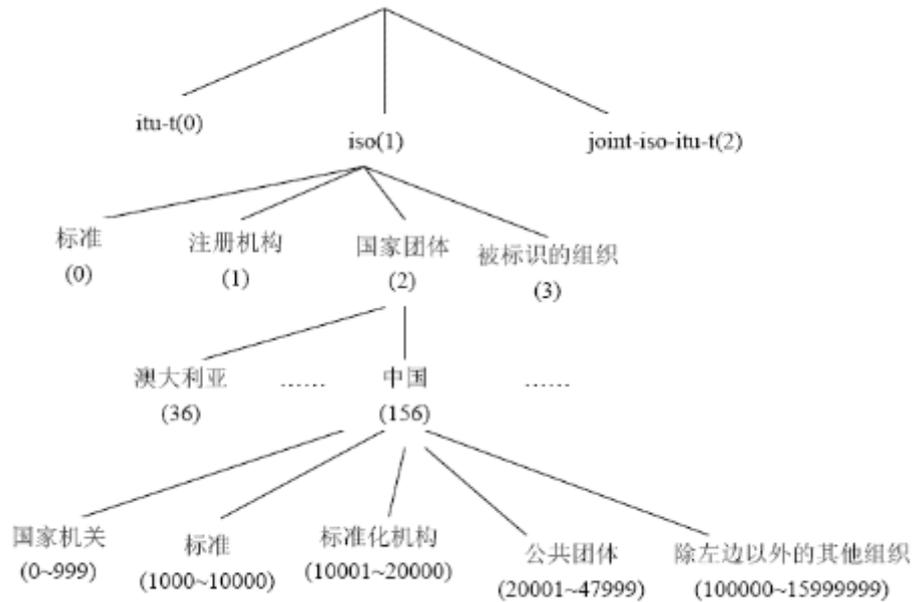


图 A.1 对象标识符树示例

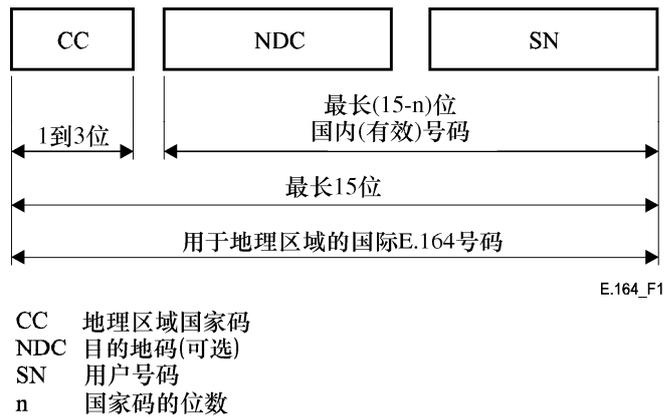
A. 4 E.164 国际公众电信号码

E.164 国际公众电信号码由国际电信联盟 ITU-T E.164 定义，规定了可用于固定、移动和其他数字网络的国际公众电信编号计划，可唯一标识一个用户或者业务提供点，同时也可用于标识网络设备节点。

国际 E.164 号码是一个十进制数字串，号码长度最长 15 位（不包括国际呼叫字冠），有四种不同的结构：用于地理区域的国际 E.164 号码、用于全球业务的国际 E.164 号码、用于网络的国际 E.164 号码、用于成组国家的国际 E.164 号码。

A. 4. 1 用于地理区域的国际 E. 164 号码

用于地理区域的国际 E.164 号码可在本地、国家和国际范围内唯一地标识一个用户，即在本地拨用户号码，在国内拨国内（有效）号码和在国际上拨国际 E.164 号码，都标识同一个用户。该号码由变长的十进制数字组成，包含国家码域和国内（有效）号码域，如图 A.2 所示。



注一 国际和国内呼叫前缀不是用于地理区域的国际E.164号码的一部分。

图 A.2 用于地理区域的国际 E.164 号码结构

图 A.2 中地理区域国家码 (CC) 为 1-3 位数字组合, 用以标识一个国家、综合编号计划中的国家组或者某个地理区域。

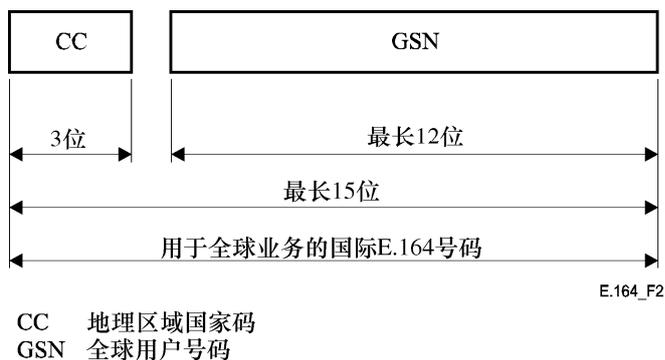
国内目的地码 (NDC) 为国际公众电信编号计划 (此后称为“国际 E.164 编号计划”) 中国内部分的一个可选域, 和用户号码 (SN) 共同组成基于地理区域的国际 E.164 号码中的国内 (有效) 号码。NDC 可选择采用网号和/或长途区号方式。NDC 可以是 1 位或者多位十进制数字的组合 (不包括任何呼叫前缀), 它标识了一个国家 (或者综合编号计划中的成组国家、地理区域) /网络/业务中一个编号区。

用户号码 (SN) 用以标识网络或编号区域内的用户。

A. 4. 2 用于全球业务的国际 E. 164 号码

用于全球业务的国际 E.164 号码可唯一标识一个业务用户, 它由全球业务国家码和全球用户号码 (GSN) 组成, 如图 A.3 所示。

注: 国际 E.164 号码的具体号码格式与具体业务相关, 取决于 ITU-T 中业务的相关标准, 如 ITU-T E.169 即规定了通用国际被叫集中付费电话号码的 E.164 编号计划的应用规定的编号需求。



注一 国际和国内呼叫前缀不是用于全球业务的国际E.164号码的一部分。

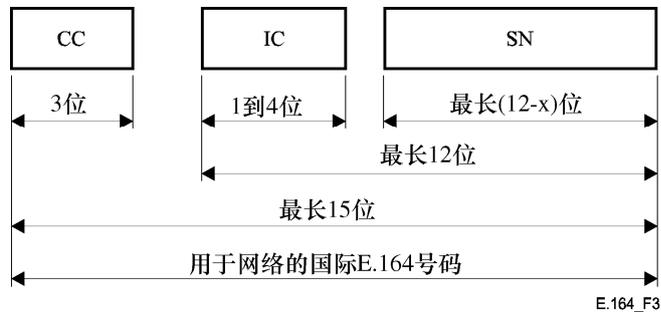
图 A.3 用于全球业务的国际 E.164 号码结构

图 A.3 中, 全球业务国家码 (CC) 为一个 3 位数字的国家码, 用以标识全球业务。全球用户号

码（GSN）用以标识全球业务中的一个用户。

A. 4. 3 用于网络的国际E. 164号码

用于网络的国际 E.164 号码可唯一标识相应网络中的用户，它由十进制数字组成三个码域，分别为网络国家码（CC）域、标识码（IC）域以及用户号码（SN）域，如图 A.4 所示。



CC 网络国家码
IC 标识码
SN 用户号码
x 国家码的位数

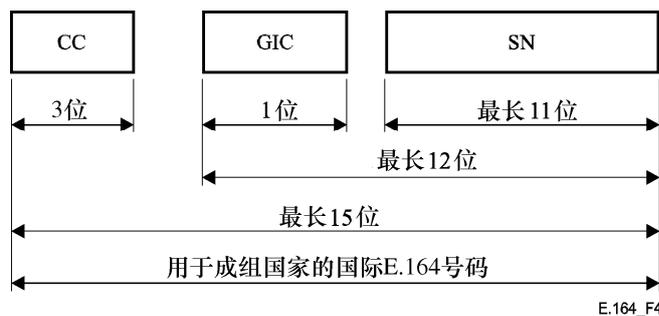
注一 国际和国内呼叫前缀不是用于网络的国际E.164号码的一部分。

图 A.4 用于网络的国际 E.164 号码结构

图 A.4 中，网络国家码（CC）为 3 位码，与标识码共同标识一个国际网络。标识码（IC）为 1-4 位，用于唯一标识一个国际网络。用户号码（SN）用以标识网络内的用户。

A. 4. 4 用于成组国家的国际E. 164号码

用于成组国家的国际 E.164 号码由十进制数字组成三个码域，分别为成组国家码（CC）域、组标识码域、用户号码（SN）域，如图 A.5 所示。



CC 成组国家的国家码
GIC 组标识码
SN 用户号码

注一 国际和国内呼叫前缀不是用于成组国家的国际E.164号码的一部分。

图 A.5 用于成组国家的国际 E.164 号码结构

图 A.5 中，成组国家码（CC）为一个共用的 3 位码，和组标识码共同标识一组国家。组标识码

(GIC) 分配给成组国家的 1 位数字标识码。用户号码 (SN) 最长 11 位, 用以标识编号区域内的用户。

A.5 统一资源标识符 (URI)

统一资源标识符 (Uniform Resource Identifier, 简称 URI) 是标识抽象或物理资源的一个字符序列, 在全球范围内有效。URI 包含统一资源定位符 (URL) 和统一资源名称 (URN), 其中 URL 除了能够标识资源外, 还能够通过描述接入机制提供定位资源的方式; URN 指命名方案为 “urn” 下的所有 URI 标识, 它能提供全球范围的唯一性和永久性, 即使资源不可用或不再存在, 而与资源的位置无关。不过, 业界近来对这种划分的界限已经变得越来越模糊, 这主要由于 http、ftp、mailto、urn 以及其他各种命名方案都是 URI 中的一种, 并且今后还会有更多的命名方案出现, 不一定非要归类为 URL 或 URN。

URI 的基本语法规则为: <scheme>:<hier-part>[?<query>][#<fragment>]。 (“<>” 表示语法成分, “[]” 表示语法中的可选部分。)

其中, scheme 是 URI 所使用的命名方案的标识符, 例如 http、mailto 等。该标识符以英文字符开头, 后跟英文字母或数字, 也可以使用字符 “+”、“-”、“.”, 以冒号结尾。原则上 URI 中 scheme 后的语法和语义由命名方案决定, 但这种语法必须与 URI 规范描述的基本语法一致。

hier-part 是一个层次结构的标识字符串, 可包含 authority 和 path 两部分, 也可只包含其中之一。authority 部分必须以 “//” 开头, 通常是一个主机的域名或 IP 地址, 也可包含登录主机的用户信息和服务器的联接端口, 其语法结构为 [<userinfo>@]<host>[:<port>]。其中, <userinfo> 为登录主机的用户标识, <port> 用于指示连接主机时使用的 TCP 端口号, 以十进制数表示。path 部分由若干段 (segment) 组成, 当 URI 包含 authority 部分时, path 应以 “/” 开始。各个段的语法和语义由命名方案决定, 但每个段只能使用非保留字符集中的字符、段内分隔符、转义后字符以及 “:” 和 “@” 字符。

Query 部分以 “?” 开头, 为一字符串, 没有层次结构, 其作用是进一步指定资源。

Fragment 部分以 “#” 开头, 且必须放在 URI 最后, 主要作用是标识相对于主资源的子资源。

以下为 URI 举例:

http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt

ftp://ftp.is.co.za/rfc/rfc1808.txt

mailto:John.Doe@example.com

tel:+1-816-555-1212

news:comp.infosystems.www.servers.unix

telnet://192.0.2.16:80/

urn:oasis:names:specification:docbook:dtd:xml:4.1.2

A.6 IP地址

A.6.1 IPv4

IPv4 地址是目前互联网使用的地址，由 32 位二进制数组成，共四个字节。IPv4 地址通常表示为 4 个范围在 0 到 255 的十进制数字，每个十进制数对应一个字节，例如，140.242.13.33。在 IPv4 地址应用早期，为了给不同规模的网络提供必要的灵活性，IP 的设计者将 IP 地址空间划分为 A、B、C、D 类等不同的地址类别，地址类别的划分就针对于不同大小规模的网络，把 32 位的地址分为两个部分：前面的部分代表网络地址，由 IANA 分配，后面部分代表局域网地址。由于这种划分方式在扩展性等方面的限制，1993 年以后，引入了变长子网掩码，允许基于任意长度的掩码，按照 2 的幂次方对 IPv4 地址进行分配和路由。

A. 6. 2 IPv6

随着 IPv4 地址的快速分配和消耗，IETF 对互联网协议进行了重新设计，最终下一代互联网协议被命名为 IPv6。IPv6 地址从 32 位增大到 128 位，使得地址空间得到了极大扩充。IPv6 地址分为单播地址、组播地址和任播地址，通常通过 8 段十六进制数表示 IPv6 地址，每段表示 16bits，使用一到四个 16 进制数字，每段前面的 0 可以省略，四位都是 0 可以只用一个 0 表示，当有多个连续的 16bits 都是 0 时，可以使用双冒号进行进一步压缩。例如：

ABCD: EF01:2345:6789: ABCD: EF01:2345:6789

2001: DB8: 0:0:8: 800:200C: 417A

2001: DB8:: 8:800:200C: 417A

A. 7 域名

域名 (Domain Name)，是由一串用点分隔的名字组成的 Internet 上某一台计算机或计算机组的名称，用于在数据传输时标识计算机的电子方位 (有时也指地理位置)。目前域名已经成为互联网的品牌、网上商标保护必备的产品之一。

域名系统的名字空间是一个树状结构 (如图 A.6 所示)，每个节点对应于相应的资源集合 (这个资源集合可能为空)，域名系统不区别树内节点和叶子节点，统称为节点 (Node)。每个节点有一个标记 (Label)，这个标记的长度不超过 63 个字节。父节点不同的节点可以使用相同的标记。只有根节点 (Root) 的标记长度为 0 (空标记)。

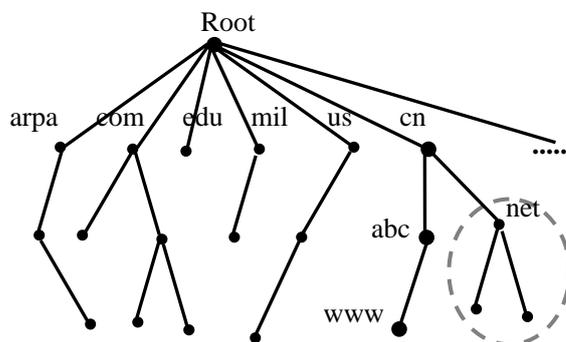


图 A.6 域名系统名字空间示意图

域名是域名系统名字空间中，从当前节点到根节点的路径上所有节点标记的点分顺序连接，如图 A.6 中对应的域名“www.abc.cn.”。

域名的范围包含了由数字、英文字母及连接符（“-”）等 ASCII 编码组成的英文域名，以及由非 ASCII 编码的字符组成的国际化域名（IDN）两大范畴，比如“.中国”，“.网络”，“.公司”等。近年来，一些国家也纷纷开发使用采用本民族语言构成的域名，如德语，法语等。我国也开始使用中文域名。

A.8 Handle

Handle 作为 Handle System 的标识符，拥有自己的命名空间。Handle 是由不同字符构成的字符串。每个 Handle 由两个部分构成：NA（Naming Authority，名字权威）作为前缀，以及跟随其后在该 NA 下惟一的本地名字作为后缀。NA 和本地名字间通过 ASCII 字符"/"（0x2F）所分割[SRL03]。下面给出以 ABNF 表示法来定义的 Handle 语法构成：

```

<Handle>           = <NamingAuthority> "/" <LocalName>
<NamingAuthority> = *(<NamingAuthority> ".") <NAsegment>
<NAsegment>       = 1*(%x00-2D / %x30-3F / %x41-FF)
                   ;任何可以映射成 UTF-8 编码的
                   ;Unicode 2.0 字符的 8 位字节
                   ;除了'0x2E'和'0x2F'（对应于 ASCII 字符'.'和'/'）
<LocalName>       = *(%x00-FF)
                   ;任何可以映射成 UTF-8 编码的
                   ;Unicode 2.0 字符的 8 位字节

```

<NamingAuthority>和<LocalName>都是 UTF-8 编码的字符串。Handle System 协议强制规定数据在线传输时必须是 UTF-8 编码的。<LocalName>可以包含任何符合 Unicode 2.0 标准的字符，<NamingAuthority>的字符构成也是一样，除了不能使用 ASCII 字符'/'（0x2F），该字符被保留为<NamingAuthority>和<LocalName>间的分隔符。<NamingAuthority>可以由多个非空的<NAsegment>段构成，每个段由 ASCII 字符"."（0x2E）分隔。

NA 定义为类似树结构的层次化形式。树的每个节点和叶子都赋予一个标签，对应于一个 NA 段<NAsegment>。每个节点的父节点则表示父一级的 NA。NA 从左到右构成，以此顺序把树根到表示 NA 的节点的标签联系起来。每个标签（即<NAsegment>）由字符"."分隔。举例来说，DOI 的 NA 是"10"，它是一个根一级的 NA，即在其上没有父一级的 NA。该根一级的 NA 可以有很多子 NA。例如，"10.1045"是"10"下的子 NA，赋予给某杂志。

附录 B (资料性附录) 现有标识解析技术

B.1 域名系统 (DNS)

DNS 是互联网应用层资源的寻址服务，是其他互联网络应用服务的基础。常见的互联网络应用服务有 web 服务、电子邮件服务、ftp 服务等，它们都是以 DNS 为基础来实现系统内部资源的寻址和定位的。DNS 协议是一种专用于提供域名相关信息(资源记录)的应用协议，在数据格式和访问机制上都有严格的定义。DNS 采用树状等级结构组织 DNS 服务器，将易于记忆的域名与计算机的 IP 地址映射起来，供用户查询。DNS 于 1983 年成为国际标准，IETF RFC1034 和 IETF RFC1035 分别描述了 DNS 的概念和实现。

B.1.1 DNS 拓扑结构

域名解析服务是以树型拓扑结构来定义的，由不同类别的域名解析服务提供机构负责不同级域名的解析服务，其对应关系如图 B.1 所示。

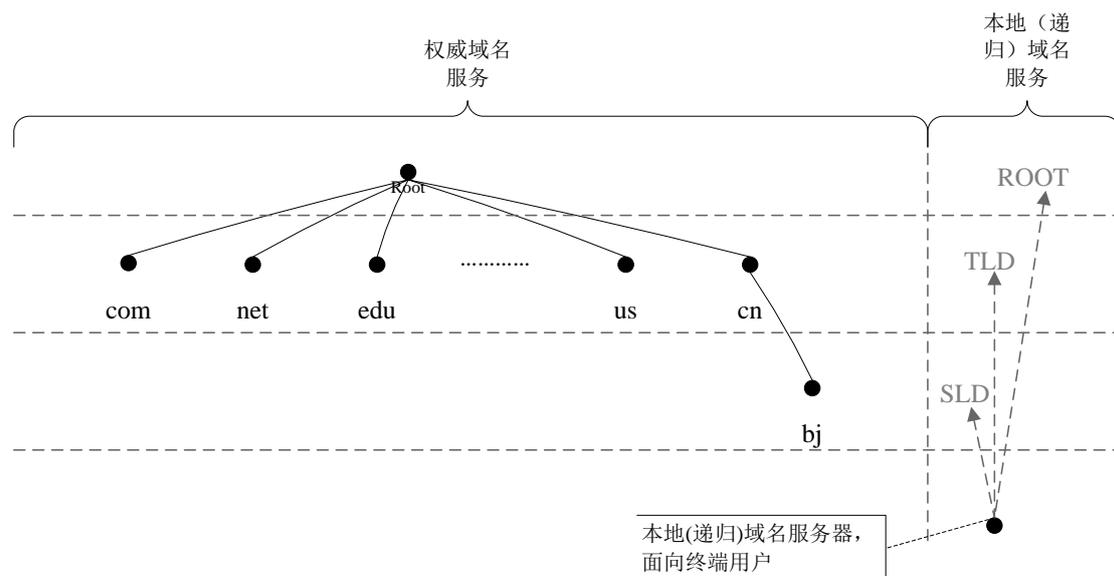


图 B.1 全球域名服务体系结构图

树的顶层是根域的服务器 (Root)，目前一共有 13 个根服务器遍布全球。它们经互联网号码分配机构 (IANA) 授权，分别交由指定的组织机构、研究机构或高等院校进行运行管理。接下来一层为顶级域 (TLD) 层，由国家及地区代码顶级域 (ccTLD)、通用类别顶级域 (gTLD) 等类别组成。在 gTLD 中比较知名的有 “.com”、“.net”、“.org”、“.edu” 等，ccTLD 示例如 “.cn (中国)”、“.us (美国)”、“.kr(韩国)” 等。每个域又可以下设多个子域，子域又可以再设子域，如此迭代下去。

域名树型拓扑结构中顶级域下层的二级域、三级域，以及再下一层子域域名的解析服务，如“.com.cn”、“.org.cn”、“.bj.cn”等，通常是由获得授权的权威域名服务器来完成。

B.1.2 DNS解析

整个域名服务系统从职能上看，包括两大类服务。即权威域名服务和递归域名服务。权威域名服务是指拥有某个区的域名信息，并为该区提供域名解析的服务。权威域名服务通常面向的不是终端用户。递归域名服务则相反，它不针对某个区提供域名解析服务，而是直接面向终端用户，为终端用户提供递归的域名解析服务。

图 B.2 给出了一个 DNS 查询过程的示例。

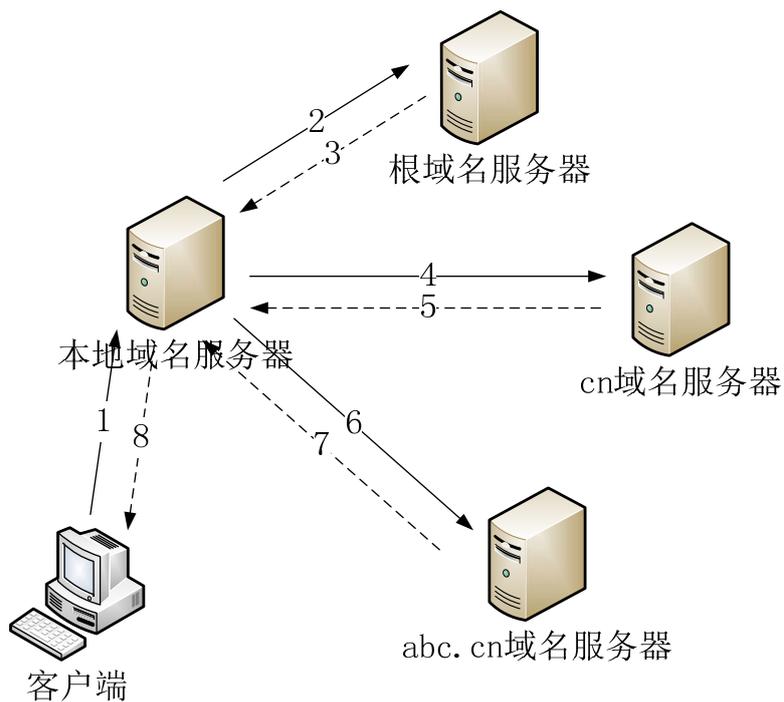


图 B.2 DNS 查询流程

第一步：客户端向本地域名服务器提交对域名“www.abc.cn”的查询请求。

第二步：本地域名服务器向根域名服务器提交查询请求。

第三步：根域名服务器返回 cn 域名服务器的地址。

第四步：本地域名服务器向 cn 域名服务器发送查询请求。

第五步：cn 域名服务器将返回 abc.cn 域名服务器的地址。

第六步：本地域名服务器向 abc.cn 域名服务器发送查询请求。

第七步：abc.cn 域名服务器将返回域名“www.abc.cn”对应的 IP 地址。

第八步：本地域名服务器将查询结果返回给客户端，同时将这个记录保存在缓存中，当下次查询该域名时，就可以直接返回缓存中保存的记录。

B.1.3 DNS安全

DNS 的原始协议是一种轻量级协议，它不能对服务数据内容提供安全保证。DNS 数据在互联网上以明文方式进行传输，数据在传输过程中很容易遭到劫持或篡改，由于 DNS 协议本身不提供数据内容的完整性保护机制，接收方无法判别接收到的消息是否遭到篡改以及来源是否正确。此外，DNS 协议的实现通常以 UDP 协议为基础，缺乏通信的可靠性保证，这进一步加重了消息篡改或伪造的可能性。DNSSEC (DNS Security Extensions, DNS 安全扩展协议)的产生和发展解决了这一问题。

DNSSEC 协议是一个针对 DNS 协议的安全扩展，它通过给 DNS 的应答消息添加基于非对称加密算法的数字签名来保证数据未经篡改且来源正确；再通过域名体系自下而上逐级向父域提交自己公共密钥来实现整个域名体系的逐级安全认证。具体而言，DNSSEC 为 DNS 数据提供了三方面的安全保障：

- 数据来源验证：保证 DNS 应答消息来自被授权的权威服务器；
- 数据完整性验证：保证 DNS 应答消息在传输途中未经篡改；
- 否定存在验证：当用户请求一个不存在的域名时，DNS 服务器也能够给出包含数字签名的否定应答消息，以保证这个否定应答的可靠性。

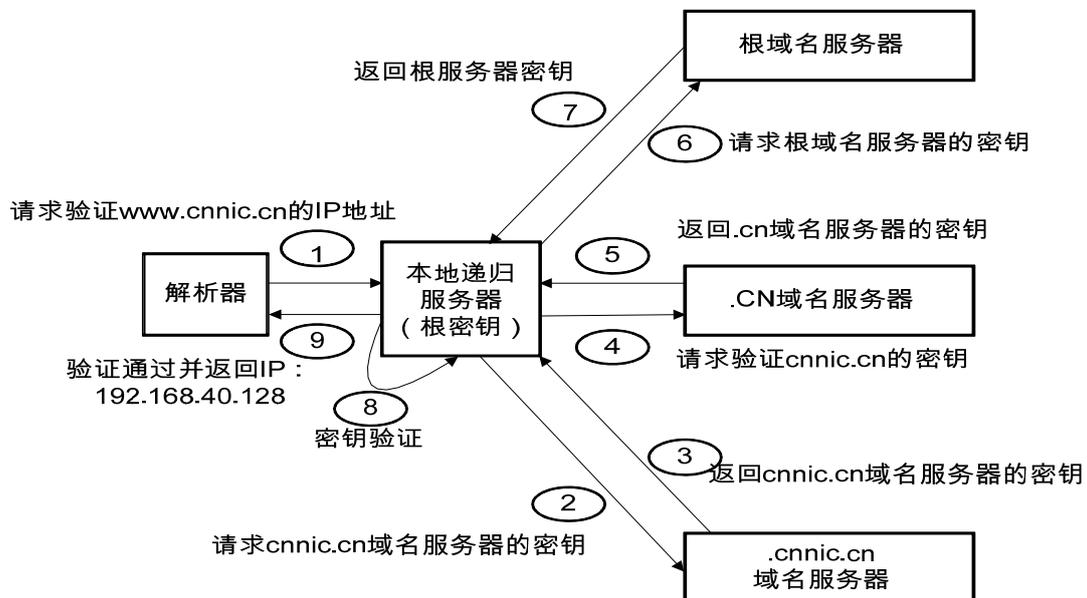


图 B.3 DNSSEC 认证过程

实施 DNSSEC 之后，递归服务器除了要执行递归解析过程之外，还需要执行一个图 B.3 所示的自下而上的逐级 DNSSEC 验证过程：首先从最末端的权威服务器上验证解析结果 IP 的正确性；然后再逐级向上验证各级 DNSSEC 密钥的正确性；最终通过验证根密钥的正确性来保证整个验证过程的安全性。

DNSSEC 本质上是在域名系统树形授权体系的基础上，再建立一套基于密码学手段的签名/验证体系，也就是信任链体系，通过信任链上的逐级安全验证来确保 DNS 查询结果的真实可靠性（数据完整性和非否认性）。

B.2 Handle System

Handle System 最初是由美国 CNRI (The Corporation for National Research Initiatives) 提出并实现的一种建立在 Internet 架构之上的通用分布式信息系统, 用于提供有效的、可扩展的、可靠的全球名字服务。在这个分布式的环境中, 每个 Handle 都有自己的管理者和管理机构。Handle System 支持可靠的 Handle 解析, 为客户端的请求提供了诸如数据保密性、服务完整性和不可抵赖性等安全服务。

B.2.1 Handle System的服务体系结构和解析过程

Handle System 由顶级的 Handle 服务群(Global Handle Service, GHS)和本地 Handle 服务群(Local Handle Service, LHS) 组成, 为了保证数据的一致性, GHS 是全球唯一的。为了提高效率和可扩展性, 每个服务群可以由多个节点组成, 每个节点可以有多台服务器。

下面举例说明 Handle System 的解析过程: (1) 在客户端键入一个 Handle 后, 比如: 10.123/456, 客户端向 Handle System 发出解析请求; (2) Handle System 接收到这个解析请求后, 将解析请求定位到包含此 Handle 相关信息的 LHS; (3) 在该 LHS 中查询到相关信息, 并将此信息返回客户端。如图 B.4 所示。

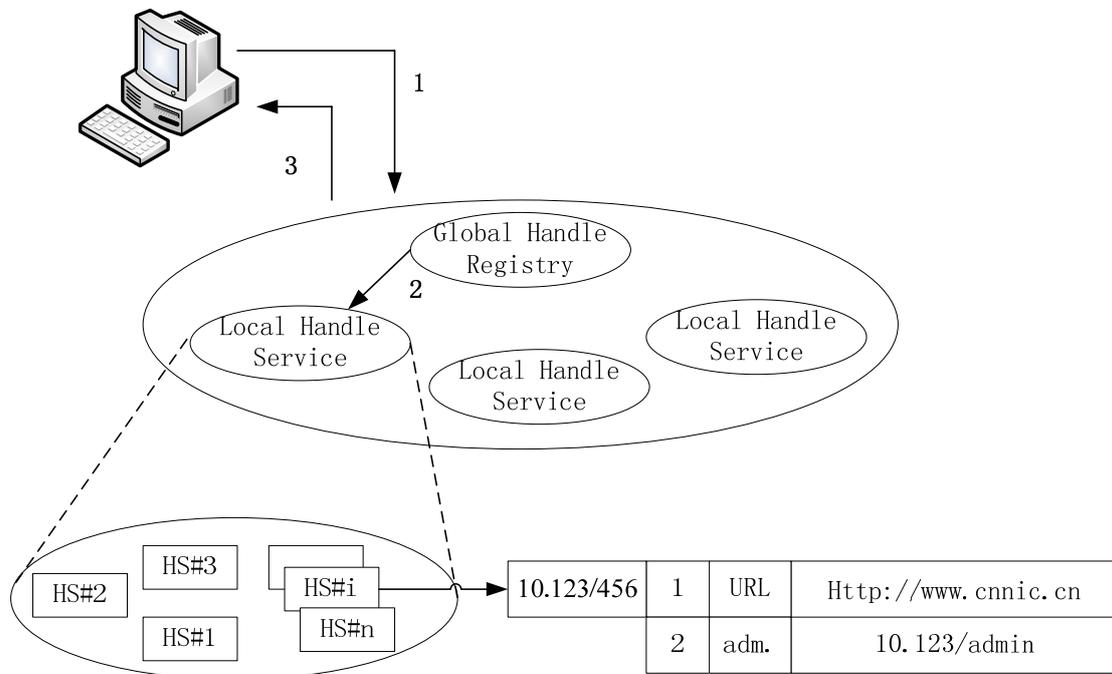


图 B.4 Handle System 解析过程

B.2.2 Handle System的安全认证

Handle System 中的安全认证包括两个方面的认证, 一个是服务器端对客户端的认证, 防止未经认证的客户端从服务器端获取数据或对服务器端的数据进行未经授权的操作; 另一方面是, 客户端对服务器端的应答, 采用公钥和私钥的方式进行认证, 防止应答数据被篡改, 保证数据完整性。

Handle System 目前已经在很多研究项目上得到应用, 并体现出它作为通用名字服务方面的优势。

B.3 E.164 号码解析

ENUM 是 IETF 的电话号码映射工作组(tElephone Number Mapping working group, 简称 ENUM 工作组) 制定的协议——IETF RFC2916, IETF RFC3761。它定义了将 E.164 号码映射为域名的规则, 以及在互联网 DNS 数据库中存储与该域名相关信息的方法, 每个由 E.164 号码转化而成的域名可以对应一系列的统一资源标识(Uniform ResourceIdentifier, 简称 URI), 从而使国际统一的 E.164 电话号码成为可以互联网中使用的网络地址资源。采用 ENUM 技术, 通过传统的电话号码可以获得用户电子邮件、IP 电话号码、统一消息、IP 传真或个人网页等多种信息。

E.164 号码是传统电信网络的重要资源, 既是用户标识, 又实现了用户终端的寻址。DNS 系统是用于互联网寻址的重要资源, ENUM 综合两者的特点, 为传统电信网的寻址路由提供了一种更加灵活方便的解决方案, 整合了互联网业务和传统电信业务。

ENUM 定义了如下过程, 将电话号码映射为 DNS 系统中的记录:

例如北京的一个电话号码写成标准的 E.164 格式应是+86-10-62619750。

第一步, 将一个电话号码处理成一个标准的 E.164 号码的格式, 如:

+86-10-62619750

第二步, 去掉除了最左端的“+”外的所有连接符, 变成:

+861062619750

第三步, 去掉“+”号, 并将号码翻转:

057916260168

第四步, 在每个数字之间加上域名分割符“.”:

0.5.7.9.1.6.2.6.0.1.6.8

第五步, 在上面的数字串末尾加上“.e164.arpa”:

0.5.7.9.1.6.2.6.0.1.6.8.e164.arpa

这样一个电话号码变成了 DNS 中的域名形式。ENUM 号码对应的域名记录信息的存储采用了 IETF RFC 2915 定义的 NAPTR 记录格式, 称为“名称权威指针”(Naming Authority Pointer, 简称 NAPTR)。

IETF RFC2915 定义书写的格式:

Domain TTL Class Type Order Preference Flags Service Regexp Replacement

例如, 下面就是一条 ENUM 服务器的资源记录:

\$ORIGIN 0.5.7.9.1.6.2.6.0.1.6.8.e164.cn.

IN NAPTR 10 10 "u" "E2U+mailto" "!^.*\$!mailto:enum@abc.cn!"

IN NAPTR 10 20 "u" "E2U+http" "!^.*\$!http://www.enum.cn!"

IN NAPTR 10 30 "u" "E2U+sip" "!^.*\$!sip:enum@sip.asrc.cn!"

ENUM 的 DNS 解析服务提供了一个全球性的三层结构, 在顶层(Tier 0)是维护 E.164 中分配的国家码(包括地理国家码、网络码、全球服务码和成组国家码)形成的域名映射到相应的国家 ENUM 顶级域名服务器地址的记录, 在中间层(Tier 1)为每个国家内部的 ENUM 顶级 DNS 服务器,

负责管理电话号码域名映射到相应资源记录解析服务器，底层（Tier 2）DNS 服务器负责真正将电话号码解析到相应的服务记录。这样一种体系结构的目的是保证全球 ENUM 的 DNS 服务的统一性和互通性，真正使 ENUM 成为一种全球访问的网络寻址资源。ENUM 的 Tier 0 注册机构（Registry）是全球唯一的；一般地，每个国家的 Tier 1 注册机构是唯一的，使用集成编码方案的地区（Integrated Numbering Plan Area，如国家码 1）和地理国家码之外 E.164 国家码的 Tier 1 注册机构需要通过有关国家专门的讨论达成一致的方案；Tier 2 注册机构可以有多个。图 B.5 给出了 ENUM 全球解析系统的示意图。

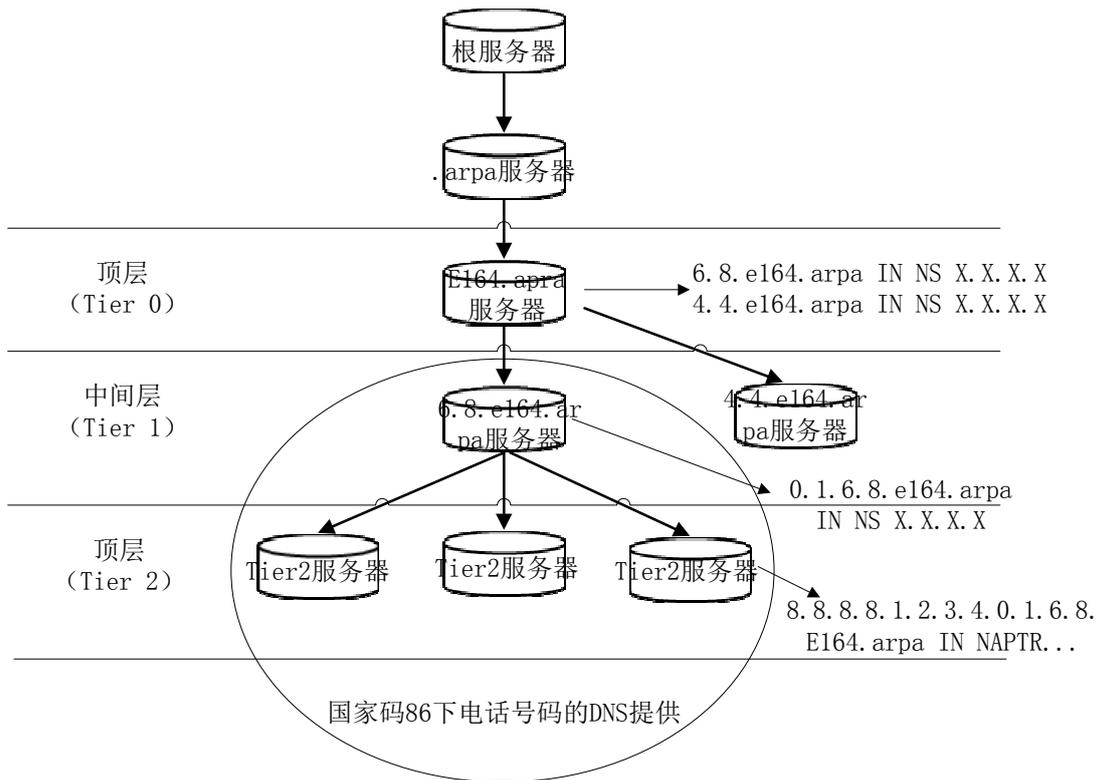


图 B.5 ENUM 全球解析系统

B.4 RFID标识编码解析

当前具有代表性的 RFID 标识编码解析主要有 EPCglobal 的对象名称解析服务以及 uID Center（Ubiquitous ID Center，泛在识别中心）的 uCode 解析服务。

B.4.1 对象名称解析服务

EPC 体系中的 ONS 是“对象名称服务”的英文缩写，这一系统使具有编码的物品被网络所“认识”，它所进行的主要工作是在物品编码与应用标识之间进行映射转换，将相关的物品编码翻译成网络能够接受的通信地址。

ONS 的作用是将一个物品编码映射到一个或多个 URI，通过这些 URI 可以查找到信息（或 web）服务器上需要的产品及其详细信息。ONS 设计运行在 DNS 之上，ONS 应用 Internet 现有的 DNS 对查询信息进行解析，即 ONS 的查询和应答格式必须符合 DNS 的标准要求，具有域名和对应的

DNS 信息记录。

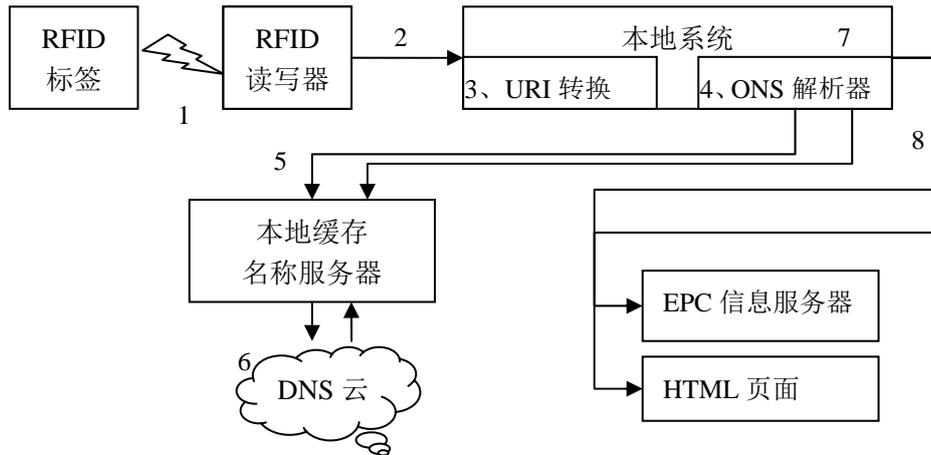


图 B.6 ONS 查询流程图

从用户的角度看，ONS 查询工作流程如图 B.6 所示：

1. RFID 读写器读取 RFID 标签中的二进制 EPC 编码。例如：

10 000 00000000000000 00000000000000011000 000000000000000110010000

2. 标签读写器将二进制 EPC 编码发送给本地系统。
3. 本地系统的 URI 转换模块将二进制 EPC 编码转换成符合 EPCglobal 标签数据标准的 URI 格式，并将其发送给 ONS 解算器。例如：

urn:epc:id:sgtin:0614141.000024.400

4. ONS 解析器将 URI 格式的数据转换成域名格式。例如：

000024.0614141.sgtin.id.onsepc.com

5. 本地系统向 DNS 服务器发出 DNS 查询请求以获取相应的 NAPTR 记录。
6. DNS 服务器返回包含服务信息的 NAPTR 记录。
7. ONS 解析器从 NAPTR 记录中提取服务器地址信息，并将该地址发送给本地系统。
8. 本地系统与具有该服务器地址的信息服务器进行交互，来获取与该标签相对应的物品信息。

B. 4. 2 uID Center

uID Center 提出的技术架构主要由 uCode（Ubiquitous Code，泛在识别码）、uCode 标签、eTRON（Economy and Entity TRON）认证机构、信息服务器、uCode 解析服务器和泛在通信器（ubiquitous communicators，UCs）等部分构成，如图 B.7 所示。

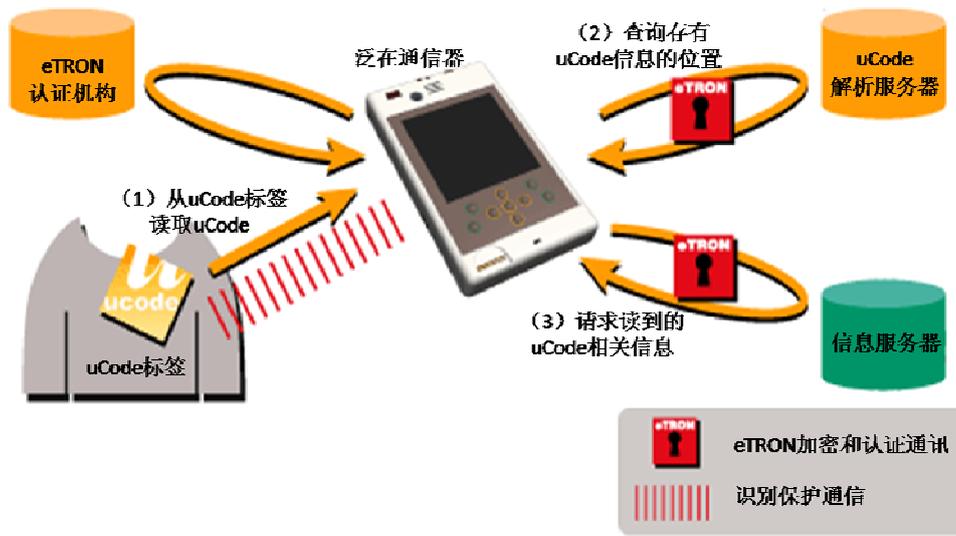


图 B.7 uID 技术架构

其中的 uCode 解析服务器主要负责确定与 uCode 相关的信息存放在哪个信息系统服务器上，采用的通信协议为 uCodeRP 和 eTP。uCodeRP 为专有解析协议，类似于互联网的 DNS 协议，提供分布式轻量目录寻址服务；eTP 是基于 eTRON 的密码认证通信协议。该寻址方案只支持 uCode 编码格式，未考虑同时对其他的物品编码类型提供支持。

图 B.8 为 uID 资源寻址示例。

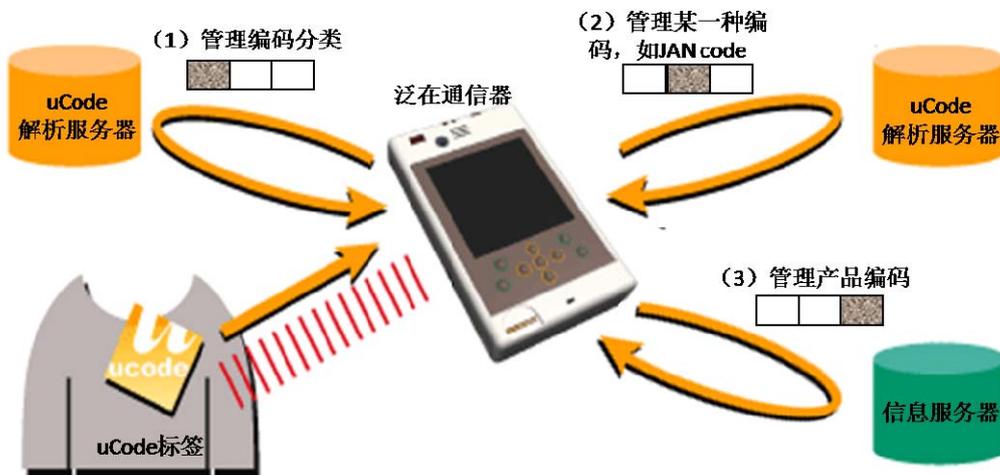


图 B.8 uID 资源寻址示例

附 录 C
(资料性附录)
基于 DNS 的泛在网标识解析服务

基于 DNS 的泛在网标识解析服务架构如图 C.1 所示，由标准名称服务、对象名称服务、信息服务、中间件以及注册管理服务构成。其中，标准名称服务属于泛在网标识解析体系中的类型解析，对象名称服务属于泛在网标识解析体系中的类型内解析。

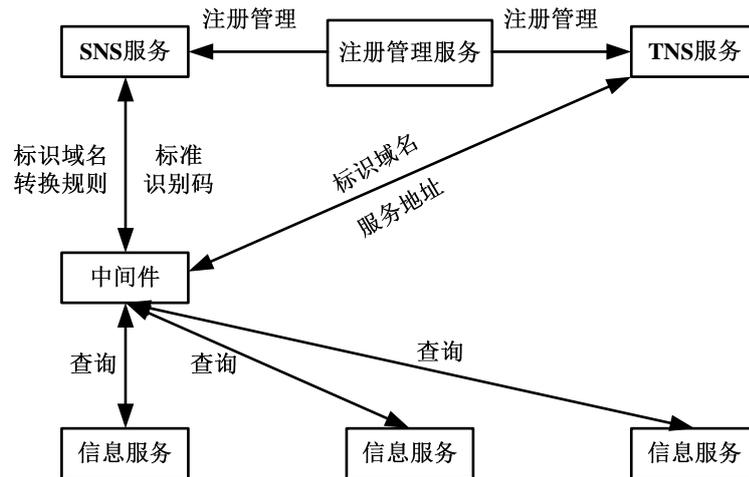


图 C.1 基于 DNS 的泛在网标识解析服务架构

图 C.1 中，标准名称服务负责提供任意标识标准的标准识别码到与其对应的标识编码域名转换规则的解析，标准识别码是对标签编码标准进行识别的代码的简称，其用于唯一标识全球各种标签编码标准的代码。也就是说，任何查询中间件只要获得标识所属的标准识别码，并通过标准名称服务即可获得该种标识编码标准的编码规范，从而能够完成下一步从标识编码到标识域名的转换，标准识别码的获取方式不在本架构研究范围内。

标准识别码要通过标准名称服务在泛在网进行查询，须转换成域名格式的名字。根据标准识别码的分级结构，将标准识别码的各级分别转换成十进制数字后，并将其倒置，最后补后缀“.snsroot.cn”，“.snsroot.cn”为本方案中负责标识解析的域名。标准名称返回查询结果的记录是以一条或多条 NAPTR 记录格式存储的。NAPTR 记录的 Regexp 字段根据 IETF RFC 2915 以正则表达式方式存储与标识的标识码对应的标识域名转换规则。标准名称服务的查询响应步骤如下：

步骤 1：将域名格式的标准识别码发送给标准名称服务器，查询 NAPTR 资源记录。

步骤 2：获取标准名称服务返回的 NAPTR 记录。

步骤 3：选择优先级高的 NAPTR 记录。

步骤 4：提取所选 NAPTR 记录中 Regexp 字段的值，获得正则表达式形式的标识域名转换规则。

在企业应用范围内，标准名称服务可省略，将标准识别码所对应的标识域名转换规则存储在企业应用范围内的中间件即可；当应用范围较大时，建议部署标准名称服务。

对象名称服务用于为中间件指明标识相关信息的服务器地址，使其能够从正确的信息服务器中获取相关信息。首先中间件需要根据标准名称服务获取到的正则表达式形式的标识域名转换规则对标识编码进行域名化处理。对象名称服务返回查询结果的记录是以一条或多条 NAPTR 记录格式存储的。根据 IETF RFC 2915 规定的 Regexp 字段以正则表达式形式存储信息服务的 URI 地址或其他通信地址。该条 NAPTR 记录所指明的服务类别在 Service 字段中表明。对象名称服务的查询响应步骤如下：

步骤 1：将域名格式的标识编码信息发送给对象名称服务器，查询 NAPTR 资源记录。

步骤 2：获取对象名称服务返回的 NAPTR 记录。

步骤 3：选择 Service 字段中包含所需服务类型的 NAPTR 记录。

步骤 4：选择优先级高的 NAPTR 记录。

步骤 5：提取所选 NAPTR 记录中 Regexp 字段的正则表达式，获得信息服务的 URI 地址或其他地址。

步骤 6：根据地址访问信息服务。

在企业应用范围内，对象名称服务可省略，将标准识别码所对应的标识域名转换规则存储在企业应用范围内的中间件即可；当应用范围较大时，建议部署对象名称服务服务。

中间件对用户输入输出接口，接受用户提供的标识所属标准识别码以及标识编码，并对其返回相关的信息。

注册管理服务负责标准识别码以及标识域名的注册管理。
