

电子标签标准工作组技术指导文件

TD 0004——2008

基于互联网的电子标签信息查询服务 技术规范

Technical Specification for Internet-based RFID Tags Information Query

(2008-06-26发布)

电子标签标准工作组 发布

目 录

目 次	I
前 言	II
基于互联网的电子标签信息查询服务技术规范	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 缩略语和术语	1
3.1 缩略语	1
3.2 术语	1
下列术语和定义适用于本规范。	1
4 物联网资源寻址解析体系	2
4.1 应用要求和适用性	2
4.2 解析体系架构	2
5 SNS服务	3
5.1 标准识别码的域名转换规则	3
5.2 SNS服务的记录格式	4
5.3 SNS服务的查询响应规范	4
6 TNS服务	4
6.1 电子标签编码的域名化处理	4
6.2 TNS服务的记录格式	4
6.3 TNS服务的查询响应规范	5
7 电子标签信息查询规范	5
8 安全建议	6
8.1 SNS服务的安全建议	6
8.2 TNS服务的安全建议	6
8.3 信息服务的安全建议	6

前 言

本规范是包括了基于互联网的电子标签信息查询的寻址解析技术规范,本规范可支持采用任意物品编码标准的电子标签在互联网上查询信息。

本规范起草单位:中国互联网络信息中心(CNNIC)

本规范主要起草人:孔宁、李晓东、毛伟。

引 言

物联网是在计算机互联网的基础上，利用RFID（Radio Frequency Identification，射频识别）、无线数据通信等技术，构造一个覆盖世界上万事万物的“Internet of Things”。在这个网络中，物品能够彼此进行“交流”，而无需人的干预。其实质是利用射频识别技术，通过计算机互联网实现物品的自动识别和信息的互联与共享。

在物联网的构想中，RFID标签中存储着规范而又具有唯一性的信息，并通过无线数据通信网络自动采集到中央信息系统，从而实现物品的识别，最终通过开放性的计算机网络实现信息交换和共享，实现对物品的透明管理。可以预见，物联网必将给人类未来的生活方式带来极大的变革，人们将从物联网中获取到前所未有的便利。

显然，物联网真正能为人们的生活带来巨大革新的应用应当是基于互联网的。本规范为使与电子标签的相关信息能够在互联网上（以及基于互联网协议的特殊网络）安全便捷的被授权用户所使用，同时维护我国的主权与利益,制定了物联网核心部分的资源寻址与解析架构，以及用于查询电子标签相关信息的技术规范。

基于互联网的电子标签信息查询服务技术规范

1 范围

本规范确定了我国物联网中资源寻址解析架构,规定了基于互联网标准协议的电子标签信息查询的解析体系规范以及用于查询电子标签相关信息的技术规范。

本规范的适用范围为我国互联网中和使用互联网标准协议的特殊网络中的电子标签相关信息查询。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本规范,然而,鼓励根据本规范达成协议的各方研究可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本规范。

IETF RFC 1034 Domain names - concepts and facilities

IETF RFC 1035 Domain names - implementation and specification

IETF RFC 1122 Requirements for Internet Hosts -- Communication Layers

IETF RFC 1123 Requirements for Internet Hosts -- Application and Support

IETF RFC 2234 Augmented BNF for Syntax Specifications: ABNF

IETF RFC 2915 The Naming Authority Pointer (NAPTR) DNS Resource Record

GB/T 17969.1|ISO/IEC 9834-1 《信息技术 开放系统互连 OSI 注册机构操作规程: ASN.1 对象标识符树的顶级弧和通用规程》

3 缩略语和术语

3.1 缩略语

下列缩略语适用于本规范。

DNS (Domain Name System)	域名系统
DNSSEC (Domain Name System SECURITY)	域名系统安全协议
NAPTR(Naming Authority Pointer)	一种DNS记录类型
PKI(Public Key Infrastructure)	公钥基础设施
RFID(Radio Frequency Identification)	射频识别
SNS(Standard Name Service)	标准名字服务
TNS(Things Name Service)	物品名字服务
OID(Object Identifier)	对象标识符

3.2 术语

下列术语和定义适用于本规范。

3.2.1 解析器

解析器负责接受应用程序的域名查询请求,向域名服务器发送域名查询请求,并负责接受域名服务器的返回信息,再将结果发给应用程序,从而完成整个查询过程。

3.2.2 区

区是用于存储域名的数据库,它是域名空间树状结构的一部分,域名服务器是以区为单位来管理域名空间的,区中的数据保存在管理它的域名服务器中。当在现有的域(Domain)中添加子域(Sub Domain)

时，该子域既可以包含在现有的区中，也可以为它创建一个新区或包含在其它的区中。一个域名服务器可以管理一个或多个区，一个区保存在多个域名服务器上。

3.2.3 DNS 资源记录

用于描述DNS 区信息的基本组成结构，包括：资源记录所有者（Owner）、记录类型（TYPE）、协议类型（Class）、生存时间（TTL）、记录数据（RDATA）等。详见RFC1034和RFC1035。

3.2.4 NAPTR 资源记录

NAPTR是一种的DNS资源记录类型，它实际上是一个基于重写规则的正规表达式。它完成一个特定字符串到新域名标识或者URI（Uniform Resource Identifier）的解析翻译。它允许DNS完成更为广泛的查询服务。

3.2.5 标准识别码

标准识别码是对物品编码标准进行识别的代码的简称，用于唯一标识全球各种物品编码标准的代码。例如我国电子标签标准工作组数据格式组《数字标识格式规范》中“根交换码”+“国家、地区码”是一种标准识别码，而OID也可以用作一种标准识别码。

3.2.6 物品域名

电子标签中的物品编码根据特定的转换规则，转换而成的互联网域名格式的名字。

3.2.7 物品域名转换规则

物品编码或标准识别码转换成一一对应的互联网域名的处理规则。

3.2.8 SNS 服务

标准名字服务，为各种物品编码标准的标准识别码提供解析服务，采用DNS架构，利用NAPTR记录存储与电子标签所属物品编码标准相对应的物品域名转换规则信息，并对外提供解析服务，从而实现各种物品编码标准的互联互通。

3.2.9 TNS 服务

物品名字服务，采用DNS架构，利用NAPTR记录存储与电子标签相关的信息服务器地址，并对外提供TNS查询服务，从而实现电子标签与相关信息服务的定位。

3.2.10 信息服务

负责存储与电子标签相关的信息，相关信息存储在信息服务器上，一般由物品管理者维护。

3.2.11 中间件

负责电子标签编码CN域名化的转换，以及与SNS服务、TNS服务和信息服务的交互。

4 物联网资源寻址解析体系

本节阐述了物联网资源寻址解析体系的架构，以及查询电子标签相关信息的规范。

4.1 应用要求和适用性

4.1.1 应用要求

- 1) 所查询的我国电子标签编码应符合我国相关编码规范。
- 2) 查询我国电子标签相关信息时，需遵照本规范对电子标签中物品编码所属的标准识别码转换成CN域名的格式。
- 3) 国外电子标签应遵循ISO/IEC 18000、15961、15962、15963系列规范。

4.1.2 适用性

本解析体系适用于任何符合本规范中应用要求的电子标签在互联网上的信息查询。

4.2 解析体系架构

物联网资源寻址解析体系由SNS服务器、TNS服务、信息服务器、中间件以及注册管理系统构成。如图1所示：

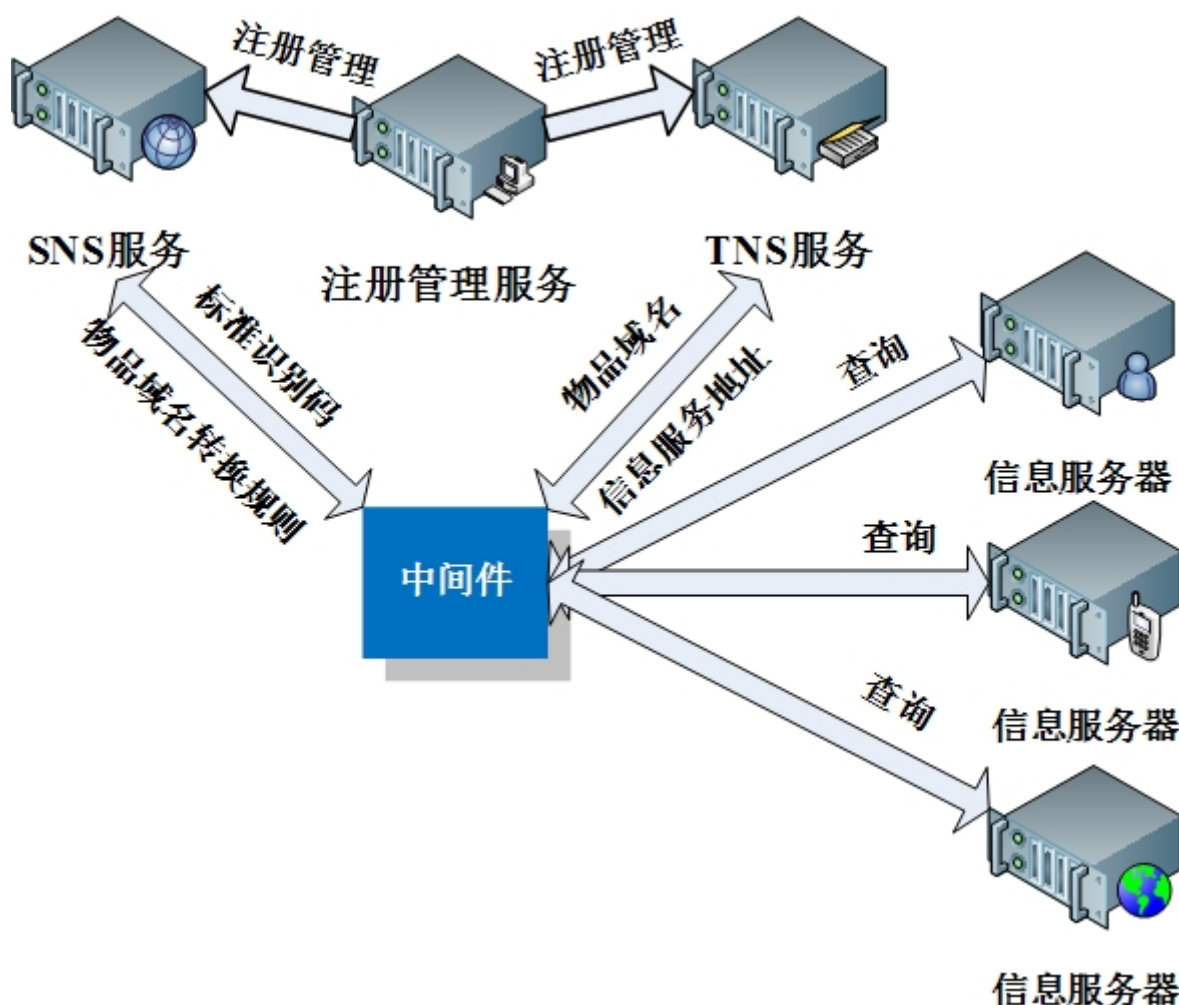


图 1 基于互联网的电子标签寻址解析体系架构图

其中，SNS 服务负责提供任意标准识别码到与其对应的物品域名转换规则的解析，也就是说，任何互联网查询客户端只要获得电子标签中物品编码所属的标准识别码，并通过 SNS 服务即可得知该种物品编码的编码结构，从而能够完成下一步从物品编码到物品域名的转换。因此，SNS 服务减少了标准识别码和物品编码的耦合性，使得任意的物品编码标准能够在基于互联网的电子标签寻址解析体系中进行寻址解析和信息查询；TNS 服务用于为中间件指明存储物品有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物品相关信息；信息服务器用于存储与物品编码相对应的物品相关信息；中间件对用户提供输入输出接口，接受用户提供的电子标签所属标准识别码以及物品编码，并对其返回相关的物品信息；注册更新管理系统负责物品编码以及物品相关信息的注册管理。

本规范定义的寻址解析体系不对物品编码及标准识别码的结构做额外限制，可以兼容任意的物品编码标准。本规范重点在于对 SNS 服务、TNS 服务、以及信息服务提供技术规范。

5 SNS 服务

5.1 标准识别码的域名转换规则

标准识别码要通过 SNS 服务在互联网进行查询，也必须转换成域名格式的名字。不同种类的标准识别码对应有不同的域名转换规则。目前国际上并没有统一的标准识别码及相应的域名转换规则，因此本规范建议采用 CN 域名转换规则。

标准识别码的 CN 域名转换规则：根据标准识别码的分级结构，将各级转换成十进制数字后，并将其倒置，最后补后缀 “.snsroot.cn”。

例如物品编码的十进制形式为：1234567891234567，其所属物品编码标准对应的标准识别码是：76.543210.123，那么标准识别码的 CN 域名格式为：123.543210.76.snsroot.cn

5.2 SNS 服务的记录格式

SNS 返回查询结果的记录是以一条或多条 NAPTR 记录格式存储的。

具体格式如下：

Order	Pref	Flags	Service	Regexp	Replacement
0	0	u	SNS	!^{2})({6})({8})!2.\1.tnsroot.cn!	.

表 1 物品域名转换规则 NAPTR 记录

- Order 字段：该字段必须置 0。
- Pref 字段必须为非负整数。该字段用于表示服务的优先级，SNS 查询客户端应当优先选取 Pref 字段值小的记录。
- Flags 字段：本规范将该字段设置为‘u’值。
- Service 字段：该字段用于表明该条 NAPTR 记录所指明的服务类别，即 Regexp 字段中 URI 所指向服务的类别。目前该字段仅有一种值：SNS，表示物品编码标准名字服务。
- Regexp 字段：根据 RFC 2915，该字段以正则表达式方式存储与物品编码标准的标识码对应的物品域名转换规则。
- Replacement 字段：目前没有被本规范使用，根据 RFC 2915 将其设置为“.”。

5.3 SNS 服务的查询响应规范

SNS 服务的查询响应步骤：

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

步骤 2：获取 SNS 服务返回的 NAPTR 记录。

步骤 3：选择 Pref 字段值最小的 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物品域名转换规则。

假设，上例中物品编码 1234567891234567 通过 SNS 服务查询步骤，获取到的正则表达式形式的物品域名转换规则为：!^{2})({6})({8})!2.\1.tnsroot.cn!。

6 TNS 服务

6.1 电子标签编码的域名化处理

首先中间件需要根据 SNS 获取到的正则表达式形式的物品域名转换规则对电子标签中的物品编码进行域名化处理。根据不同的标准识别号，SNS 服务会返回相应不同的正则表达式形式的物品域名转换规则。从而本规范实现了对于任意物品编码标准的兼容。

仍以物品编码 1234567891234567 为例，由于通过 SNS 服务获得到的物品域名转换规则为：!^{2})({6})({8})!2.\1.tnsroot.cn!，此正则表达式的含义是物品编码标准具有 3 级结构，每级长度分别为 2、6、8 位，将物品编码按照 3 级长度分级后，取第二级即“345678”作为物品域名的第一部分，取第二级即“12”作为物品域名的第二部分，最后添加后缀 “.tnsroot.cn”。最终转换得到的物品域名为：345678.12.tnsroot.cn。

6.2 TNS 服务的记录格式

TNS 返回查询结果的记录是以一条或多条 NAPTR 记录格式存储的。

具体格式如下：

Order	Pref	Flags	Service	Regexp	Replacement
0	0	u	IS	!^.*\$!http://test.isexample.cn/is/service.php!	.

表 2 信息服务器地址 NAPTR 记录

- Order 字段：该字段必须置 0。
- Pref 字段必须为非负整数。该字段用于表示服务的优先级，TNS 查询客户端应当优先选取 Pref 字段值小的记录。
- Flags 字段：本规范将该字段设置为'u'值。
- Service 字段：该字段用于表明该条 NAPTR 记录所指明的服务类别，即 Regexp 字段中 URI 所指向服务的类别。目前该字段仅有一种值：IS，表示信息服务。
- Regexp 字段：根据 RFC 2915，该字段以正则表达式形式存储信息服务的 URI 地址。
- Replacement 字段：目前没有本规范使用，根据 RFC 2915 将其设置为"."

6.3 TNS 服务的查询响应规范

TNS 服务的查询响应步骤：

- 步骤 1：将域名格式的电子标签编码信息发送给 TNS 服务器，查询 NAPTR 资源记录。
- 步骤 2：获取 TNS 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 Pref 字段值最小的 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。
- 步骤 6：根据 URI 地址访问信息服务。

7 电子标签信息查询规范

电子标签信息查询流程示意图如下所示：

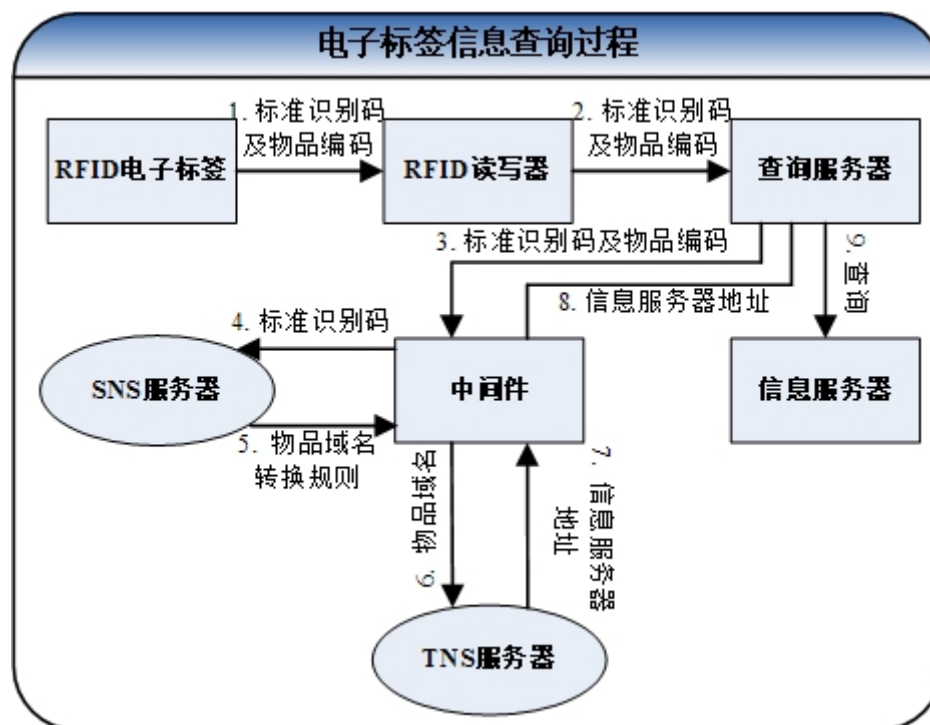


图 2 电子标签信息查询流程图

详细的步骤如下所述：

步骤 1：RFID 读写器读取 RFID 电子标签中的标准识别码以及物品编码。

步骤 2：RFID 读写器将标准识别码以及物品编码发送给查询者的查询服务器。

步骤 3：查询服务器将物品编码转连同标准识别码发送给中间件。

步骤 4：中间件将标准识别码转换成域名格式后发送给 SNS 服务器以获取相应的物品域名转换规则信息。

步骤 5：SNS 服务器向中间件返回正则表达式形式的物品域名转换规则信息。

步骤 6：中间件根据正则表达式形式的物品域名转换规则将物品编码转换成域名格式的物品域名，并向 TNS 服务器发出 DNS 查询请求以获取相对应的 NAPTR 记录。

步骤 7：TNS 服务器返回包含信息服务器 URI 地址的 NAPTR 记录。

步骤 8：中间件从 NAPTR 记录中获取 URI 地址，并将该地址发送给查询服务器。

步骤 9：查询服务器与和该 URI 地址对应的信息服务器进行交互，以获取该物品的相关信息。

8 安全建议

对于安全级别要求较高的物品信息的查询，物联网架构中各服务器（包括 TNS 服务器、查询服务器以及信息服务器）间应进行加密通信。建议在物联网中构建 PKI 公钥基础设施，为各实体颁发证书，提供安全保障。

8.1 SNS 服务的安全建议

为提高 SNS 服务的安全，应采用 DNSSEC 协议来实现 SNS 服务，从而避免现有 DNS 协议中的安全隐患。

8.2 TNS 服务的安全建议

为提高 TNS 服务的安全，应采用 DNSSEC 协议来实现 TNS 服务，从而避免现有 DNS 协议中的安全隐患。

8.3 信息服务的安全建议

为提升信息服务的安全级别，信息服务器应具有访问控制能力，对特殊物品信息的查询需要进行身份验证。