

ICS

点击此处添加中国标准文献分类号

中华人民共和国

行业标准

XX/T XXXXX—XXXX

基于互联网的射频识别标签信息查询与服务发现

Technical Specification for Internet-based RFID Tags Information Query and Service
Discovery

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(工作组讨论稿)

2010 - XX - XX 发布

2010 - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3	1

前 言

本规范是包括了自主知识产权的基于互联网的射频识别标签信息查询服务的寻址解析以及用于查询电子标签相关历史信息的技术规范,本规范可支持采用任意电子标签数据格式标准的射频识别标签在互联网上查询和发现信息。

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:毛伟、李晓东、孔宁

引 言

ITU (International Telecommunication Union, 国际电信联盟) 在其名为“物联网 (The Internet Of Things, IOT)”的2005年年终报告中指出, 利用射频识别 (Radio Frequency Identification, RFID) 和互联网可以构造一个覆盖世界万物的网络, 从而实现物品的自动识别和物品信息的互联与共享。

在物联网的构想中, 射频识别标签中存储着规范而又具有唯一性的编码信息, 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, 最终通过开放性的互联网实现信息交换和共享, 实现对物品的透明管理。可以预见, 由射频识别标签结合互联网形成的物联网必将给人类未来的生活方式带来极大的变革, 人们也将从物联网中获取到前所未有的便利。

本规范为确保与射频识别标签的相关信息能够在互联网上安全便捷的被授权用户所查询, 并确保我国的相关主权与利益, 特制定此规范。

基于互联网的射频识别标签信息查询与服务发现

1 范围

本规范确定了我国基于互联网的射频识别标签信息查询和服务发现架构，规定了基于互联网标准协议的射频识别标签信息查询的寻址解析体系以及用于查询射频识别标签相关历史信息的技术规范。

本规范的适用范围为我国基于互联网的射频识别标签相关信息查询以及服务发现。

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是否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 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)	名字权威指针
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
TDS(Things Discovery Service)	物品发现服务
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 Resolver

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 Zone

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 DNS Resource Record

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 Resource Record

NAPTR是一种的DNS资源记录类型，命名权威指针。其能够通过提供基于重写规则地正规表达式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。通过NAPTR资源记录DNS可以完成更为广泛的查询服务。

3.2.5 标准识别码 Standard Identifier Code

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。OID可以用作标准识别码。

3.2.6 标签编码 Tag Code

射频识别标签中存储的用于唯一标识标签的编码。

3.2.7 标签域名 Tag Domain

射频识别标签中的标签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。

3.2.8 标签域名转换规则 Tag Domain Transformation Regulation

标签编码转换成一一对应的互联网域名的处理规则。

3.2.9 SNS 服务 SNS Service

标准名字服务，为各种标签编码标准的标准识别码提供解析服务，采用DNS协议，利用NAPTR记录存储与射频识别标签所属标签编码标准相对应的标签域名转换规则信息，并对外提供解析服务，从而实现各种标签编码标准的兼容。

3.2.10 TNS 服务 TNS Service

物品名字服务，采用DNS协议，利用NAPTR记录存储与射频识别标签相关的特定信息服务器地址，并对外提供查询服务，从而实现射频识别标签与相关特定信息服务的定位。

3.2.11 TDS 服务 TDS Service

物品发现服务，为射频识别标签存储与其相关的历史信息服务器地址，并对外提供查询服务，从而实现射频识别标签与相关历史信息服务的定位。

3.2.12 信息服务 Information Service

负责存储与射频识别标签相关的信息，相关信息存储在信息服务器上，一般由射频识别标签相关的管理者维护。

3.2.13 中间件 Middle Ware

负责射频识别标签中编码的转换，以及与SNS服务、TNS服务、TDS服务和信息服务的交互。

4 基于互联网的射频识别标签信息查询及服务发现架构

本节阐述了基于互联网的射频识别标签信息查询及服务发现架构，以及查询和发现射频识别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) 所查询的我国射频识别标签编码应符合我国相关编码规范。

2) 国外射频识别标签应遵循 ISO/IEC 18000、15961、15962、15963 系列规范。

4.1.2 适用性

本服务架构适用于任何符合本规范中应用要求的射频识别标签在互联网上的信息查询及服务发现。

4.2 服务架构

基于互联网的射频识别标签信息查询服务架构由 SNS 服务器、TNS 服务、TDS 服务、信息服务、中间件以及注册管理服务构成。如图 1 所示：

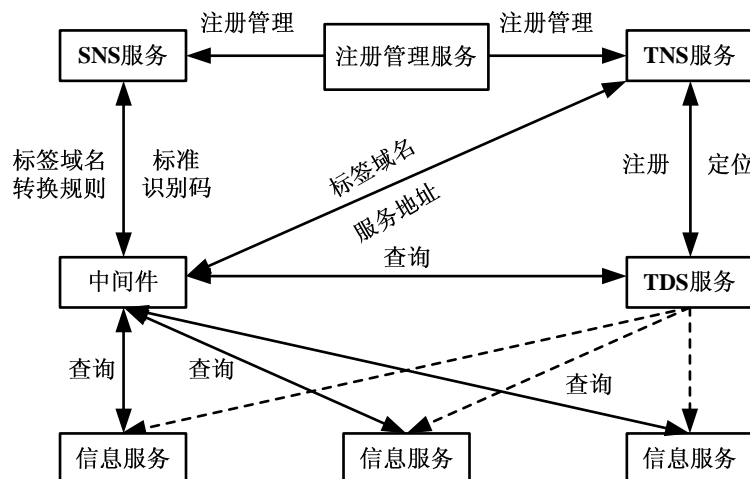


图 1 基于互联网的射频识别标签信息查询及服务发现架构图

其中，SNS 服务负责提供对应任意标签编码标准的标准识别码到与其对应的标签域名转换规则的解析，也就是说，任何互联网查询中间件只要获得射频识别标签中标签编码所属的标准识别码，并通过 SNS 服务即可得知该种标签编码标准的编码规范，从而能够完成下一步从标签编码到标签域名的转换。因此，SNS 服务降低了标准识别码和标签编码之间的耦合性，使得任意的标签编码标准能够在基于互联网的射频识别标签寻址解析架构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射频识别标签特定相关物品信息的服务器地址，使其能够从正确的信息服务器中获取相关信息；TDS 服务用于为中间件指明存储射频识别标签相关历史物品信息的服务器地址；信息服务器用于存储与标签编码相对应的物品相关信息；中间件对用户输入输出接口，接受用户提供的射频识别标签所属标准识别码以及标签编码，并对其返回相关的物品信息；注册管理服务负责标准识别码以及标签域名的注册管理。

本规范定义的服务架构不对标准识别码以及标签编码的结构做额外限制，可以兼容任意的标签编码标准。本规范重点在于对 SNS 服务、TNS 服务以及 TDS 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”。

例如标签编码的十进制形式为：1234567891234567，其所属标签编码标准对应的标准识别码为 OID：1.2.156.123，那么标准识别码的 CN 域名格式为：123.156.2.1.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 标签域名转换规则 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。该字段值 SNS 表示 SNS 服务。
- Regexp 字段：根据 RFC 2915，该字段以正则表达式方式存储与标签编码标准的标识码对应的标签域名转换规则。
- Replacement 字段：目前没有本规范使用，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：将域名格式的标准标识码发送给 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标签域名转换规则。

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

5.4 SNS 服务应用范围

在企业应用范围内，SNS 服务可省略，将标准标识码所对应的标签域名转换规则存储在企业应用范围内的中间件即可；在行业范围内，SNS 服务也可省略，将标准标识码所对应的标签域名转换规则存储在行业范围内的中间件即可，当行业范围较大时，建议在行业范围内部署 SNS 服务；在国家范围内，建议在全国范围内部署 SNS 服务；在全球范围内，建议在全球范围内部署 SNS 服务。

6 TNS 服务

6.1 射频识别标签中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标签域名转换规则对射频识别标签中的标签编码进行域名化处理。根据不同的标准识别号，SNS 服务会相应返回不同正则表达式形式的标签域名转换规则，从而本规范实现了对于任意标签编码标准的兼容。

仍以标签编码 1234567891234567 为例，由于通过 SNS 服务获得的标签域名转换规则为：!^(.{2})(.{6})(.{8})!2.\1.tnsroot.cn!，此正则表达式的含义是标签编码标准具有 3 级结构，每级长度分别为 2、6、8 位，将标签编码按照 3 级长度分级后，取第二级即“345678”作为标签域名的第一部分，取第三级即“12”作为标签域名的第二部分，最后添加后缀“.tnsroot.cn”。最终转换得到的标签域名为：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。该字段值 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：目前没有被本规范使用，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：将域名格式的射频识别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。

6.4 TNS 服务应用范围

在企业应用范围内，TNS 服务可省略，将标准识别码所对应的标签域名转换规则存储在企业应用范围内的中间件即可；在行业范围内，TNS 服务也可省略，将标准识别码所对应的标签域名转换规则存储在行业范围内的中间件即可，当行业范围较大时，建议在行业范围内部署 TNS 服务；在国家范围内，建议在全国范围内部署 TNS 服务；在全球范围内，建议在全球范围内部署 TNS 服务。

7 射频识别标签信息查询规范

射频识别标签信息查询流程示意图如下所示：

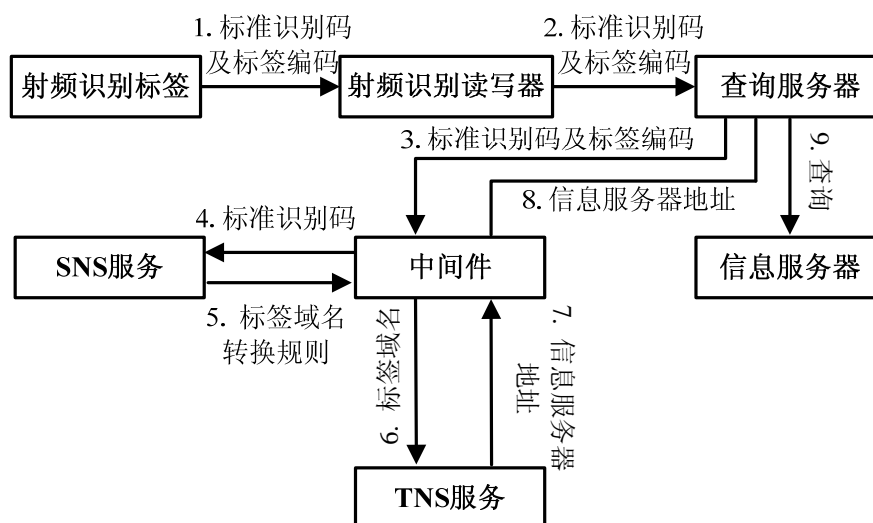


图 2 射频识别标签信息查询流程图

详细的步骤如下所述：

步骤 1：RFID 读写器读取射频识别标签中的标准识别码以及标签编码。

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

步骤 3：查询服务器将标签编码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标签域名转换规则信息。

步骤 5：SNS 服务器向中间件返回正则表达式形式的标签域名转换规则信息。

步骤 6：中间件根据正则表达式形式的标签域名转换规则将标签编码转换成域名格式的标签域名，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 TDS 服务

TDS 服务为基于互联网的射频识别标签提供了相关历史信息的发现及查询功能。

8.1 TDS 服务的注册

TDS 服务允许存在多个，用户可自由选择 TDS 服务来为其提供历史信息发现服务。在 TDS 服务注册时，需将该 TDS 服务的地址信息添加到 TNS 服务的 NAPTR 记录中。

具体格式如下：

Order	Pref	Flags	Service	Regexp	Replacement
0	0	u	DS	!^.*\$!http://test.dsexample.cn/ds/service.php!	.

其中，Service 字段值 DS 表示 TDS 服务。

8.2 TDS 服务的更新

TDS 服务的更新步骤：

步骤 1：当射频识别标签历经某一信息服务器时，该信息服务器保存该射频识别标签详细历史信息后，应自动发起发现服务更新操作。

步骤 2: 信息服务器通过 SNS 服务及 TNS 服务, 查询该射频标签对应的 NAPTR 资源记录。

步骤 3: 信息服务器获取 NAPTR 记录后, 提取 NAPTR 记录中的 TDS 服务地址信息。

步骤 4: 信息服务器向 TDS 服务发送更新请求, 请求内容包含该射频识别标签的标准识别码、标签编码以及信息服务器地址信息。

步骤 5: TDS 服务完成更新操作。

8.3 TDS 服务的查询

TDS 服务的查询步骤:

步骤 1: 中间件通过 SNS 服务及 TNS 服务, 查询射频识别标签对应的 NAPTR 资源记录。

步骤 2: 中间件获取 NAPTR 记录后, 提取 NAPTR 记录中的 TDS 服务地址信息。

步骤 3: 中间件向 TDS 服务发送查询请求, 获取相关信息服务器地址列表。

步骤 4: 中间件向相关信息服务器地址列表中的信息服务器逐一发送查询请求, 各信息服务器向中间件返回详细历史信息。

8.4 TDS 服务应用范围

在企业应用范围内, TDS 服务可省略, 将标准识别码所对应的标签域名转换规则存储在企业应用范围内的中间件即可; 在行业范围内, TDS 服务也可省略, 将标准识别码所对应的标签域名转换规则存储在行业范围内的中间件即可, 当行业范围较大时, 建议在行业范围内部署 TDS 服务; 在国家范围内, 建议在全国范围内部署 TDS 服务; 在全球范围内, 建议在全球范围内部署 TDS 服务。

9 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。

9.1 SNS 服务的安全建议

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

9.2 TNS 服务的安全建议

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

9.3 TDS 服务的安全建议

为提高 TDS 服务的安全, 建议采用 DNSSEC 协议或 Handle 协议来实现 TDS 服务, 从而避免现有 DNS 协议中的安全隐患。

9.4 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。