

工业互联网产业联盟标准

AII/002-2022

注

工业互联网标识解析 权威解析协议与技 术要求

Identification and resolution system for the
Industrial Internet – authoritative
resolution protocol and technical
requirements

工业互联网产业联盟

(2022 年 4 月 16 日发布)

目 次

前 言	III
1 范围	4
2 术语和定义	4
3 缩略语	4
4 工业互联网标识解析框架与流程	4
4.1 工业互联网标识解析框架	4
4.2 工业互联网标识解析流程	5
5 权威解析协议基本要求	5
6 权威解析协议数据包要求	6
6.1 数据包结构	6
6.2 消息信封	6
6.3 消息头	6
6.4 消息体	7
6.5 消息凭据	7
7 权威解析协议功能要求	7
7.1 创建标识	7
7.2 删除标识	8
7.3 查询标识	8
7.4 增加标识值	8
7.5 修改标识值	9
7.6 删除标识值	9
7.7 分布式身份认证	9
7.8 权限配置和验证	9
7.9 可信解析	9
参 考 文 献	10

前 言

本文件为工业互联网标识解析系列标准之一。
随着技术的发展，还将制定后续的相关标准。

本文件起草单位：中国信息通信研究院、北京泰尔英福网络科技有限责任公司、江苏徐工信息技术股份有限公司、海尔智家股份有限公司、重庆渝丰电线电缆有限公司、江苏中天互联科技有限公司、广东鑫兴科技有限公司、重庆忽米网络科技有限公司、深圳市标准技术研究院、苏州协同创新智能制造装备有限公司、紫光云技术有限公司、四川长虹电器股份有限公司、建筑材料工业信息中心。

本文件主要起草人：刘阳、池程、田娟、金键、李海花、谢滨、韩盈盈、陈美兰、曾西平、李龙、张启亮、黄凯、万德胜、胡彬、孙小粉、徐清华、李晓峰、于丽红、江淼、徐千淞、时宗胜、蒋剑、区景安、汪毅、杨帆、肖渝、李媛红、袁雪腾、狄航乐、识非、张海洋、潘晓勇、郅慧、万佳艺、马筱筠。



工业互联网产业联盟
Alliance of Industrial Internet

工业互联网标识解析 权威解析协议与技术要求

1 范围

本文件规定了工业互联网标识解析架构、标识解析权威服务的功能与协议基本要求、协议定义、功能接口及其协议描述。

本文件适用于各级标识解析节点中解析权威服务系统的建设和运营。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

标识编码 identification code

能够唯一识别机器、产品等物理资源和算法、工序等虚拟资源的身份符号。

2.2

标识解析 identifier resolution

将标识符翻译成与其相关联的信息的过程。

[来源：GB/T 33745-2017, 2.4.3]

2.3

解析系统 resolution system

按照一定的规则 and 标准，对被标识对象的信息进行解析和管理的系统，并具有解析、信息管理、安全认证等功能。

2.4

权威解析 authoritative resolution

用于某个区的标识信息，并为该区域提供标识解析的服务。顶级节点、二级节点都属于权威解析服务。

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DNS: 域名系统 (domain name system)

IP: 互联网协议 (internet protocol)

TCP: 传输层控制协议 (transmission control protocol)

UDP: 用户数据报协议 (user datagram protocol)

URL: 统一资源定位符 (uniform resource locator)

URP: 工业互联网标识解析协议 (unifyID resolve protocol)

4 工业互联网标识解析框架与流程

4.1 工业互联网标识解析框架

工业互联网标识解析框架由提供标识解析公共服务的解析系统组成,包括国家顶级节点、二级节点、企业节点和递归节点。通过权威解析技术对唯一标识进行解析设置操作,权威解析涉及根节点、国家顶级节点、二级节点的解析服务,均由上级权威服务器使用解析记录进行授权。

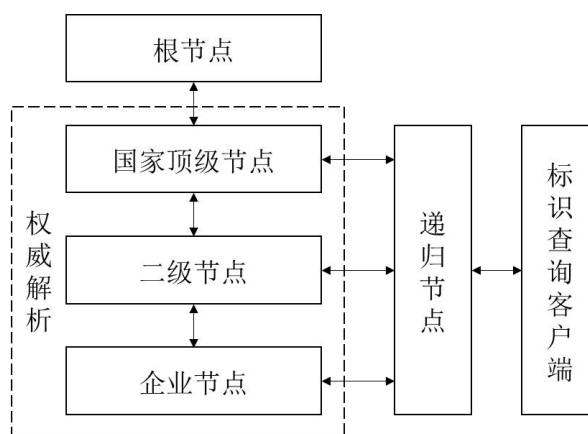


图1 工业互联网标识解析框架

4.2 工业互联网标识解析流程

客户端发起标识解析请求，首先经递归节点查看本地缓存，如果无缓存，通过标识解析服务器返回应答路径查询。依次由国家顶级节点、二级节点、企业节点返回解析地址，直至最终查询到标识所关联的地址，将其返回给客户端，解析流程见下图。如有本次缓存，则由递归节点直接将地址返回给客户端。

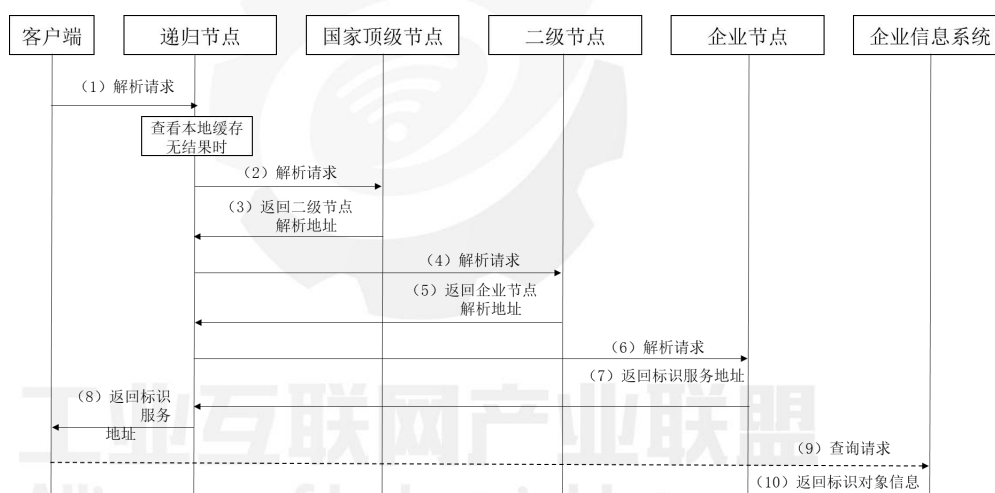


图2 工业互联网标识解析流程

5 权威解析协议基本要求

工业互联网的标识解析服务质量依赖于权威标识解析服务的正确、安全和可靠地运行，标识解析权威服务应当具备以下基本能力：

- 能够处理来自网络的人和客户端的标识解析查询请求，并将标识解析第一跳转发到顶级节点；
- 能够和该区的可信任服务器之间实现安全的数据传送。

协议基本要求见表1。

表1 标识解析权威服务协议要求

解析功能	协议要求
网络处理	TCP、UDP、HTTP、HTTPS协议
标识解析	Handle、DNS、URP协议
用户查询协议	Handle、DNS、URP协议

协议功能主要包括创建标识、删除标识、查询标识、增加标识值、修改标识值、删除标识值、用户

登录、获取站点信息、数据同步、批量压缩注册标识等。

6 权威解析协议数据包要求

6.1 数据包结构

协议传输数据包包含四部分，消息信封、消息头、消息体、消息凭证，其中消息体可为空。协议数据包结构见表 2。

表2 协议数据包结构

名称	说明	要求
Message Envelope	消息信封，定长 20 字节。	必选
Message Header	消息头，定长 24 字节，包含客户端和服务端之间所有交换信息的常见数据字段。包括操作码（operation code）、响应码（response code）、每个协议操作的控制选项（control options）。	必选
Message Body	消息体，包含了每一个协议操作的特定数据。它的格式根据消息头部中操作码和应答码的不同而变化。消息体有可能是空的。	必选
Message Credential	消息凭证，为客户端和服务端之间交换的任何消息提供传输安全机制。	必选

6.2 消息信封

在协议中，每一条消息都以一个消息信封开始。如果一条消息在传输之前必须截断，每一个截断的部分都必须也以消息信封开始。消息信封长度是定的 20 字节，包含 7 个字段，结构见表 3。

表3 消息信封数据结构

	字段名	字节数 (byte)	说明	要求
Message Envelope	MajorVersion	1	主版本	必选
	MinorVersion	1	次版本	必选
	MessageFlag	2	消息标志位	必选
	SessionId	4	会话 ID	必选
	RequestId	4	请求 ID	必选
	SequenceNumber	4	序列号，在消息截断的情况下计数	必选
	MessageLen	4	消息长度，这里指除消息信封以外的长度，包含消息头、消息体和消息凭证。	必选

6.3 消息头

消息头包含了在任何协议操作中都会出现的数据元素。24 字节固定长度，包含 7 个字段，结构见表 4。

表4 消息头数据结构

Message Header	字段名	字节数 (byte)	说明	要求
----------------	-----	---------------	----	----

	OpCode	4	操作码	必选
	ResponseCode	4	响应码	必选
	OpFlag	4	操作标志位	必选
	SiteInfoSerialNumber	2	站点信息序列号	必选
	RecursionCount	1	服务的递归数目	必选
	保留字段	1	保留字段，未使用	必选
	ExpirationTime	4	消息过期时间	必选
	BodyLength	4	消息体长度	必选

6.4 消息体

消息体总是跟在消息头部之后。消息体的字节长度可以通过消息头部中的<BodyLength>来确定。消息体有可能是空的。消息体的准确格式依赖于消息头部的<OpCode>和 <ResponseCode>。

6.5 消息凭据

消息凭据主要用于携带由消息发布方签名的任何数字签名。如果已经建立了会话密钥，它还可以携带消息身份验证代码(MAC)。消息凭据用于保护消息头和消息体中的内容在传输期间不受篡改。消息凭据协议结构见表 5。

表5 消息凭证结构

	字段名		字节数 (byte)	说明	要求	
	Message Credential	CredentialLength		4	消息凭据的长度	必选
Version		1	消息凭据的版本号	必选		
Reserved		1	保留位	必选		
Options		2	加密选项的保留位	必选		
Signer		Name	UTF8-string	标识名称	必选	
		Index	4	标识值的索引	必选	
Type		UTF8-string	指定 SignedInfo 的类型			
SignedInfo		Length		4	4 字节无符号整数，指定<SignedInfo>字段的字节	必选
		DigestAlgorithm		UTF8-string	摘要算法	必选
		SignedData	LENGTH	4	指定签名内容的长度	必选
SIGNATURE				签名内容	必选	

7 权威解析协议功能要求

7.1 创建标识

7.1.1 接口描述

标识注册服务器向解析服务器发送创建标识请求来创建新的标识。创建标识时消息头部<OpCode>字段置为 100。

7.1.2 接口协议

消息体结构见表 6。

表6 消息体结构

Body	名称		字节数 (byte)	说明	要求
	Name		UTF8-string	标识名称,类型为 UTF8-string	必选
	ValueList	ValueNumber	4	标识值数量,可以是 0 个或者多个	必选
		Value		标识值	必选

7.2 删除标识

7.2.1 接口描述

标识注册服务器向解析服务器发送删除标识的请求。删除标识时消息头部的<OpCode>字段置为 101。

7.2.2 接口协议

消息体结构见表 7。

表7 消息体结构

Body	名称	字节数 (byte)	说明	要求
	Name	UTF8-string	标识名称,类型为 UTF8-string	必选

7.3 查询标识

7.3.1 接口描述

客户端发送一个查询请求到负责该标识的解析服务器。解析服务器处理查询请求后,返回查询结果给客户端。查询标识时消息头部的<OpCode>字段置为 1。

7.3.2 接口协议

消息体结构见表 8。

表8 消息体结构

Body	名称		字节数 (byte)	说明	要求
	Name		UTF8-string	标识名称,类型为 UTF8-string	必选
	IndexList	IndexNumber	4	要查询的标识索引数量,可以是 0 个或者多个	必选
		Index	4	标识值的索引	必选
	TypeList	TypeNumber	4	要查询的标识类型数量,可以是 0 个或者多个	必选
		Type	UTF8-string	标识值的类型,类型为 UTF8-string	必选

7.4 增加标识值

7.4.1 接口描述

标识注册服务器向解析服务器发送请求,在已存的标识中添加标识值。增加标识时消息头部的字段置为 102。

7.4.2 接口协议

增加标识值和创建标识值消息体结构相同。消息体结构见表 6。

7.5 修改标识值

7.5.1 接口描述

标识注册服务器向解析服务器发送修改标识值的请求。修改标识时消息头部的<OpCode>字段置为104。

7.5.2 接口协议

修改标识值和创建标识值消息体结构相同。消息体结构见表6。

7.6 删除标识值

7.6.1 接口描述

标识注册服务器向解析服务器发送删除标识值的请求，删除标识时消息头部的<OpCode>字段置为103。

7.6.2 接口协议

消息体结构见表9。

表9 消息体结构

	名称	字节数 (byte)	说明	要求	
Body	Name	UTF8-string	标识名称，类型为 UTF8-string	必选	
	IndexList	IndexNumber	4	要查询的标识索引数量，可以是0个或者多个	必选
		Index	4	标识值的索引	必选

7.7 分布式身份认证

分布式身份认证功能主要实现针对用户权限各方面的控制，包括增加、删除、修改、查询等相关功能。用户登陆系统后，根据用户权限配置的不同实现对标识的不同操作。

7.8 权限配置和验证

权限配置类型的标识值定义了管理员的权限。

用户登录后，从权限配置类型的标识值中获取此用户的权限。当用户执行某项操作时，需要验证此用户是否有此操作的权限。

7.9 可信解析

协议支持可信解析，通过对每个接入工业互联网标识解析系统的标识前缀做可信验证，保证数据来源的可靠性，确保递归解析过程中经过的每个站点都可信。

参 考 文 献

- [1] GB/T 33745-2017 《物联网术语》
-



工业互联网产业联盟
Alliance of Industrial Internet