

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Y.4805

(08/2017)

SERIE Y: INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA
INFORMACIÓN, ASPECTOS DEL PROTOCOLO
INTERNET, REDES DE PRÓXIMA GENERACIÓN,
INTERNET DE LAS COSAS Y CIUDADES
INTELIGENTES

Requisitos del servicio de identificadores para la interoperabilidad de aplicaciones de ciudades inteligentes

Recomendación UIT-T Y.4805

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y

**INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN, ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET,
REDES DE PRÓXIMA GENERACIÓN, INTERNET DE LAS COSAS Y CIUDADES INTELIGENTES**

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN	
Generalidades	Y.100–Y.199
Servicios, aplicaciones y programas intermedios	Y.200–Y.299
Aspectos de red	Y.300–Y.399
Interfaces y protocolos	Y.400–Y.499
Numeración, direccionamiento y denominación	Y.500–Y.599
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.600–Y.699
Seguridad	Y.700–Y.799
Características	Y.800–Y.899
ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET	
Generalidades	Y.1000–Y.1099
Servicios y aplicaciones	Y.1100–Y.1199
Arquitectura, acceso, capacidades de red y gestión de recursos	Y.1200–Y.1299
Transporte	Y.1300–Y.1399
Interfuncionamiento	Y.1400–Y.1499
Calidad de servicio y características de red	Y.1500–Y.1599
Señalización	Y.1600–Y.1699
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.1700–Y.1799
Tasación	Y.1800–Y.1899
Televisión IP sobre redes de próxima generación	Y.1900–Y.1999
REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN	
Marcos y modelos arquitecturales funcionales	Y.2000–Y.2099
Calidad de servicio y calidad de funcionamiento	Y.2100–Y.2199
Aspectos relativos a los servicios: capacidades y arquitectura de servicios	Y.2200–Y.2249
Aspectos relativos a los servicios: interoperabilidad de servicios y redes en las redes de la próxima generación	Y.2250–Y.2299
Mejoras de las NGN	Y.2300–Y.2399
Gestión de red	Y.2400–Y.2499
Arquitecturas y protocolos de control de red	Y.2500–Y.2599
Redes basadas en paquetes	Y.2600–Y.2699
Seguridad	Y.2700–Y.2799
Movilidad generalizada	Y.2800–Y.2899
Entorno abierto con calidad de operador	Y.2900–Y.2999
REDES FUTURAS	Y.3000–Y.3499
COMPUTACIÓN EN LA NUBE	Y.3500–Y.3999
INTERNET DE LAS COSAS Y CIUDADES Y COMUNIDADES INTELIGENTES	
General	Y.4000–Y.4049
Definiciones y terminologías	Y.4050–Y.4099
Requisitos y casos de utilización	Y.4100–Y.4249
Infraestructura, conectividad y redes	Y.4250–Y.4399
Marcos, arquitecturas y protocolos	Y.4400–Y.4549
Servicios, aplicaciones, computación y proceso de datos	Y.4550–Y.4699
Gestión, control y calidad de funcionamiento	Y.4700–Y.4799
Identificación y seguridad	Y.4800–Y.4899

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Recomendación UIT-T Y.4805

Requisitos del servicio de identificadores para la interoperabilidad de aplicaciones de ciudades inteligentes

Resumen

En la Recomendación UIT-T Y.4805 se especifica un conjunto de requisitos para servicios de identificadores en las aplicaciones de ciudades inteligentes con el fin de asegurar la interoperabilidad y la seguridad de los sistemas. Estos requisitos pueden servir también como directrices para el desarrollo de nuevos servicios de identificadores para ciudades inteligentes, e incluyen funciones de seguridad para asegurar la integridad del servicio y la confidencialidad de los datos. En la Recomendación se define una lista completa de los requisitos del servicio de identificadores, incluidos los requisitos de seguridad.

Historia

Edición	Recomendación	Aprobación	Comisión de Estudio	ID único*
1.0	ITU-T Y.4805	2017-08-22	20	11.1002/1000/13267

Palabras clave

Confidencialidad de los datos, identificador, integridad del servicio, ciudad inteligente.

* Para acceder a la Recomendación, sírvase digitar el URL <http://handle.itu.int/> en el campo de dirección del navegador, seguido por el identificador único de la Recomendación. Por ejemplo, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

PREFACIO

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información y la comunicación. El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB en la dirección <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2017

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Definiciones.....	1
3.1 Términos definidos en otros documentos.....	1
3.2 Términos definidos en la presente Recomendación	2
4 Abreviaturas y acrónimos	2
5 Convenios	2
6 Servicios de identificadores para aplicaciones de ciudades inteligentes.....	2
6.1 Modelo de servicio	3
6.2 Modelo de datos	3
6.3 Modelo de operación	3
7 Requisitos para los servicios de identificadores en aplicaciones de ciudades inteligentes.....	4
7.1 Requisitos generales del servicio de identificadores.....	4
7.2 Requisitos generales de seguridad.....	5
7.3 Requisitos relacionados con el modelo de servicio.....	5
7.4 Requisitos del modelo de datos	7
7.5 Requisitos del modelo de operación.....	8
Bibliografía	9

Recomendación UIT-T Y.4805

Requisitos del servicio de identificadores para la interoperabilidad de aplicaciones de ciudades inteligentes

1 Alcance

En esta Recomendación se especifica un conjunto de requisitos para servicios de identificadores en las aplicaciones de ciudades inteligentes con el fin de asegurar la interoperabilidad y la seguridad de los sistemas. Estos requisitos pueden servir también como directrices para el desarrollo de nuevos servicios de identificadores para ciudades inteligentes, e incluyen funciones de seguridad para asegurar la integridad del servicio y la confidencialidad de los datos. En la Recomendación se define una lista completa de los requisitos del servicio de identificadores, incluidos los requisitos de seguridad.

2 Referencias

Ninguna.

3 Definiciones

3.1 Términos definidos en otros documentos

En la presente Recomendación se utilizan los siguientes términos definidos en otros documentos:

3.1.1 aplicación [b-UIT-T Y.2261]: Conjunto estructurado de capacidades que proporcionan una funcionalidad de valor agregado soportada por uno o más servicios, que pueden estar soportados por una interfaz API.

3.1.2 identificador [b-UIT-T Y.2091]: Conjunto de dígitos, caracteres y símbolos, o cualquier otro tipo de dato utilizado para identificar abonados, usuarios, elementos de red, funciones, entidades de red que proporcionan servicios/aplicaciones, u otras entidades (objetos físicos o lógicos). Los identificadores pueden utilizarse para el registro y la autenticación. Pueden ser públicos para todas las redes, compartidos entre un número limitado de redes, o bien privados para una red específica (los identificadores privados normalmente no se dan a conocer a terceros).

3.1.3 resolución de identificador [b-UIT-T Y.4108]: Función para resolver un identificador en información asociada y viceversa.

3.1.4 Internet de las cosas (IoT) [b-UIT-T Y.4000]: Infraestructura mundial para la sociedad de la información que facilita la prestación de servicios avanzados mediante la interconexión de objetos (físicos y virtuales) gracias a las tecnologías de la información y la comunicación interoperables, presentes y futuras.

NOTA 1 – Gracias a la identificación, la adquisición y el procesamiento de datos y a las capacidades de comunicación, IoT hace pleno uso de las cosas para ofrecer servicios a todo tipo de aplicaciones, garantizando a su vez el cumplimiento íntegro de los requisitos de seguridad y privacidad.

NOTA 2 – Desde una perspectiva más amplia, IoT puede considerarse una visión con repercusiones tecnológicas y sociales.

3.1.5 interoperabilidad [b-UIT-T Y.101]: Capacidad de dos o más sistemas o aplicaciones para intercambiar información y utilizar mutuamente la información que ha sido intercambiada.

3.2 Términos definidos en la presente Recomendación

En la presente Recomendación se definen los siguientes términos:

3.2.1 administración de identificadores: Capacidad de llevar a cabo funciones para la gestión del ciclo de vida de los identificadores y de los atributos de los identificadores. Estas funciones incluyen el registro de nuevos identificadores, la eliminación de los identificadores existentes, la modificación o actualización de cualquier información asociada con los identificadores y cualquier otra función administrativa definidas en un esquema de identificadores específico según la definición 3.1.2 anterior.

3.2.2 servicio de identificadores: Servicio de información de red que funciona por la Internet y que lleva a cabo las resoluciones de identificadores según la definición 3.1.3 y la administración de identificadores según la definición 3.2.1 anterior.

3.2.3 servicio raíz del servicio de identificadores: Un servicio raíz es el elemento clave en el vértice de un servicio jerárquico de identificadores o de nombres. El servicio DNS, por ejemplo define su servicio raíz como el conjunto de los servidores raíz de nombres y los datos en el vértice del sistema de nombres de Internet.

4 Abreviaturas y acrónimos

En la presente Recomendación se utilizan las siguientes abreviaturas y acrónimos:

ID	Identificador
IoT	Internet de las cosas
TTL	Tiempo de vida
UTF-8	Formato de transformación Unicode de 8 bits

5 Convenios

La expresión "**se requiere**" indica que el requisito es absolutamente obligatorio y debe aplicarse sin excepción si se pretende declarar la conformidad con este documento.

La expresión "**se recomienda**" indica que se trata de un requisito recomendado y que, por ende, no es absolutamente obligatorio. Su cumplimiento no es indispensable para poder declarar la conformidad.

La expresión "**se tiene la opción de**" indica que el requisito se permite, sin que ello signifique que se recomienda. No se pretende implicar que el fabricante deba ofrecer esta opción y que el operador de red/proveedor de servicio tenga la posibilidad de activarla. Significa, más bien, que el fabricante tiene la opción de proporcionar esta función sin que ello afecte a la conformidad con la presente especificación.

En el cuerpo de la presente Recomendación y en sus anexos aparecen algunas veces verbos que expresan obligación, prohibición, recomendación y posibilidad, en cuyo caso deben interpretarse en dicho sentido. Cuando estas expresiones o términos aparecen en apéndices o en partes incluidas explícitamente a título informativo no deben interpretarse en su sentido normativo.

6 Servicios de identificadores para aplicaciones de ciudades inteligentes

Los servicios de identificadores (ID) para aplicaciones de ciudades inteligentes se describen en base al servicio, los datos y los modelos de operación. El modelo de servicio analiza la estructura del servicio de identificadores para soportar mejor las aplicaciones de ciudades inteligentes, incluido los componentes del servicio y la relación entre estos componentes. El modelo de datos define la estructura de datos necesaria para soportar atributos de identificador en las aplicaciones de ciudades

inteligentes, así como las operaciones de seguridad y de gestión sobre los identificadores y los atributos de identificador. El modelo de operación describe las operaciones esenciales que debería proporcionar el servicio de identificadores, así como características fundamentales para facilitar un funcionamiento coherente, transparente y fiable entre diferentes componentes de un servicio de identificadores, según corresponda.

6.1 Modelo de servicio

El servicio de identificadores para aplicaciones de ciudades inteligentes debe soportar aplicaciones que funcionan en diferentes ciudades y gestionadas por diferentes organizaciones y/o proveedores de servicio. Un modelo de servicio distribuido puede permitir un servicio de identificadores de este tipo.

El modelo de servicio del servicio de identificadores hace referencia a la estructura de servicio del servicio de identificadores, en términos de los componentes del servicio, en un entorno de redes distribuidas.

El servicio de identificadores para aplicaciones de ciudades inteligentes puede consistir en varios componentes de servicio explotados cada uno por organizaciones y/o proveedores de servicio diferentes. Cada componente del servicio de identificadores puede ser responsable de un dominio local de identificadores utilizados en aplicaciones de ciudades inteligentes. Los componentes del servicio deben funcionar conjuntamente para permitir la identificación de cualquier entidad de las ciudades inteligentes en base a un identificador único global y permitir la resolución y la actualización en tiempo real de la información asociada con el identificador.

Por otro lado, un componente del servicio de identificadores puede estar explotado y gestionado por organizaciones independientemente de las otras. Cualquier interrupción del servicio de un componente no debe interrumpir el servicio de los otros componentes. La administración de los identificadores y de la información de los identificadores puede realizarla un componente independiente del servicio de identificadores, sin dependencia de los otros componentes.

6.2 Modelo de datos

El modelo de datos del servicio de identificadores hace referencia a las estructuras de datos necesarias para soportar la resolución y la administración de sus identificadores. La estructura de datos debe ser suficientemente flexible para soportar las aplicaciones existentes de ciudades inteligentes y permitir una compatibilidad con modelos anteriores.

Un identificador en el servicio de identificadores para ciudades inteligentes proporciona no solo la identificación de la entidad de la ciudad inteligente, sino que sirve también como referencia de la información asociada con el objeto identificado. El modelo de datos del servicio de identificadores debe definir una estructura de datos que permita la asociación de todo tipo de datos con el identificador. También debe definir mecanismos habituales para el establecimiento de relaciones de confianza y/o credenciales sobre la información asociada con el identificador, para que los usuarios puedan validar la información en caso de necesidad.

6.3 Modelo de operación

El modelo de operación del servicio de identificadores hace referencia a las operaciones esenciales que debe proporcionar el servicio de identificadores para soportar las aplicaciones de ciudades inteligentes, así como la manera en qué el servicio de identificadores debe ejecutar estas operaciones. El modelo de operación también debe definir características esenciales que permitirán operaciones conjuntas entre los diferentes componentes del servicio de identificadores.

Y lo que es más importante, el servicio de identificadores para aplicaciones de ciudades inteligentes debe proporcionar servicios de seguridad bien definidos, integrados en cada una de las operaciones del servicio. Los servicios de seguridad deben incluir opciones para proteger la integridad del servicio y la confidencialidad de los datos, así como un no repudio del servicio cuando sea necesario.

7 Requisitos para los servicios de identificadores en aplicaciones de ciudades inteligentes

7.1 Requisitos generales del servicio de identificadores

7.1.1 Compatibilidad con las prácticas existentes en las ciudades inteligentes

Un servicio de identificadores para las ciudades inteligentes debe tener en cuenta las prácticas actuales de las ciudades inteligentes. Es necesario permitir que las aplicaciones existentes de las ciudades inteligentes sigan funcionando y proporcionar mecanismos para establecer una interfaz con otras aplicaciones. El servicio de identificadores debe ser suficientemente flexible para soportar cualquier convenio de denominación en las aplicaciones existentes de ciudades inteligentes.

7.1.2 Capacidad de ampliación

Diferentes aplicaciones de ciudades inteligentes pueden necesitar que se asocien datos diferentes con sus identificadores. El servicio de identificadores para ciudades inteligentes debe soportar estructuras de datos y metadatos definidos por las aplicaciones y permitir a las aplicaciones registrar sus estructuras de datos y metadatos. El sistema de resolución y administración de identificadores debe poder tratar todo tipo de datos asociados con los identificadores.

7.1.3 Eficiencia de la resolución

El servicio de identificadores para ciudades inteligentes debe ser eficiente desde el punto de vista temporal, en especial en la resolución de identificadores. Si el servicio de identificadores también soporta la administración de identificadores, se recomienda que se permita definir una interfaz de servicio separada para la administración.

El servicio de resolución puede opcionalmente utilizar varias técnicas para mejorar la eficiencia. Estas pueden incluir, entre otros, mediciones de los tiempos de respuesta a otros servicios de identificadores, almacenamiento intermedio, reducir u optimizar el número de peticiones y solucionar los problemas de los servidores de identificadores defectuosos o que no responden.

Para conseguir un funcionamiento mejor, el servicio de identificadores puede definir también mecanismos de almacenamiento intermedio para reducir la cantidad de tráfico de red provocado por las peticiones de resolución.

7.1.4 Escalabilidad

El servicio de identificadores debe ser escalable en el sentido de poder soportar un número cada vez mayor de identificadores para las ciudades inteligentes, y también para sus cada vez más numerosas aplicaciones. Es necesario un modelo de servicio distribuido para soportar esta escalabilidad. En el modelo de servicio distribuido, el servicio puede ser gestionado de manera que cada organización independiente puede gestionar y operar independientemente su propio servicio de identificadores. La creación de réplicas del servicio por los operadores de los servicios de identificadores, con el fin de proporcionar una redundancia de servicio o un equilibrio de la carga, es opcional. También es opcional la definición de mecanismos para soportar el concepto de agrupaciones de servicio, identificadores y/o peticiones de servicio.

7.1.5 Soporte internacional

El servicio de identificadores de las ciudades inteligentes debe soportar Unicode, que incluye la mayoría de los caracteres actualmente utilizados en todo el mundo. Existen diferentes tipos de codificación de caracteres Unicode para la transmisión en red. Con el fin de conseguir una máxima eficiencia y compatibilidad, el método de codificación recomendado para los servicios de identificadores de las ciudades inteligentes es un formato de transformación Unicode de 8 bits (UTF-8).

7.2 Requisitos generales de seguridad

7.2.1 Resolución segura

El servicio de identificadores debe tener un nivel adecuado de seguridad en la resolución de los identificadores. Debe proporcionar integridad de servicio para que los clientes puedan validar cualquier dato recibido del servicio de identificadores. Debe proporcionar también una opción con un nivel adecuado de confidencialidad de datos en el proceso de resolución durante la transmisión en red.

7.2.2 Control de acceso discrecional

Muchas aplicaciones de ciudades inteligentes requieren un control de acceso discrecional para su información identificada. Un servicio de identificadores para ciudades inteligentes debe permitir la definición de un control de acceso para la información asociada con sus identificadores. Este control de acceso debe definirse independiente del administrador del servidor para permitir la máxima flexibilidad. Para poder realizarlo, el servicio de identificadores debe implementar una interfaz para la autenticación y autorización del cliente.

7.2.3 Gestión distribuida e interfaz de administración

Las aplicaciones de ciudades inteligentes involucradas en el control y la gestión en tiempo real de los dispositivos IoT también pueden requerir el cambio o la actualización de los datos de estado asociados con sus identificadores. El servicio de identificadores para ciudades inteligentes debe proporcionar una interfaz segura de administración para que las aplicaciones puedan gestionar y actualizar los atributos del identificador de manera rápida.

7.3 Requisitos relacionados con el modelo de servicio

7.3.1 Interoperabilidad: Modelo de servicio distribuido

El servicio de identificadores para aplicaciones de ciudades inteligentes debe soportar un modelo de servicio distribuido. El servicio de identificadores debe consistir en componentes de servicio distribuidos que puedan soportar una distribución de servicio tanto entre iguales y como jerárquica.

El modelo de servicio distribuido entre iguales es necesario para la gestión distribuida de servicios de identificadores en diferentes aplicaciones de ciudades inteligentes, ya sea dentro o fuera de los límites de la ciudad. Permite que cada aplicación de ciudad inteligente proporcione su propio servicio de identificadores independientemente, pero funcionan cooperando entre iguales (véase la Figura 1).

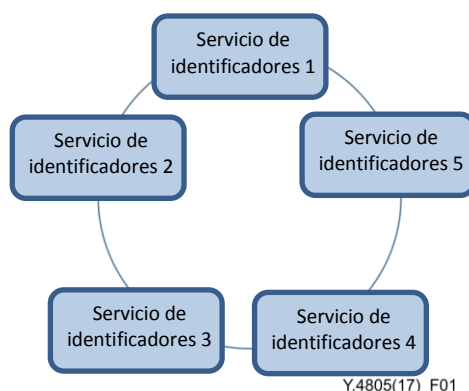


Figura 1 – Modelo de servicio distribuido entre iguales

El modelo de servicio distribuido jerárquico es válido para las aplicaciones de ciudades inteligentes que reflejan una estructura jerárquica de gestión de la organización. Permite a cualquier organización proporcionar un servicio de identificadores compartido en común entre múltiples dominios de filiales,

dejando a cada filial la opción de operar su propio servicio de identificadores cuando sea necesario (véase la Figura 2).

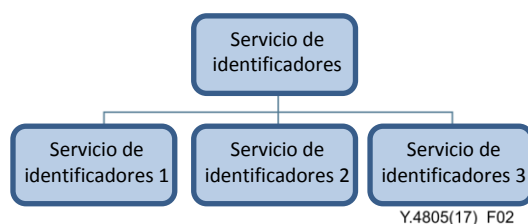


Figura 2 – Modelo de servicio distribuido jerárquico

7.3.2 Interoperabilidad: Servicio raíz distribuido

Todos los servicios jerárquicos necesitan un servicio raíz para anclar la jerarquía del servicio. El servicio raíz del DNS es un ejemplo de este tipo de servicios. El servicio de identificadores para las aplicaciones de ciudades inteligentes debe proporcionar un servicio raíz, para su utilización como punto de partida para el registro de cualquiera de los componentes de servicio de la jerarquía del servicio. También debe utilizarse para proporcionar referencias de servicio de confianza a cualquiera de los componentes de servicio cuando sea necesario. Este servicio raíz también es necesario para cualquier servicio de identificadores jerárquico para aplicaciones de ciudades inteligentes. El servicio raíz debe ser distribuido para no tener puntos únicos de fallo, También debe permitir una gestión entre iguales por múltiples partes interesadas para que este servicio raíz no dependa de una entidad única. Cuando diferentes estados u organizaciones explotan sus propias instancias de servidor raíz para un servicio de identificadores, deben adoptar las medidas adecuadas para evitar los puntos únicos de fallo.

7.3.3 Seguridad: Raíz de confianza

El servicio raíz debe servir de referencia de confianza para el servicio de identificadores jerárquico. En el servicio de identificadores jerárquico, un servicio de identificadores debe emitir credenciales a los servicios de identificadores dependientes. Se recomienda que la credencial de un servicio de identificadores sean una clave pública firmada por el servicio de identificadores de más alto nivel, y deben utilizarse para proporcionar un medio de integridad del servicio a petición del cliente. Cualquier cliente que utiliza un servicio de identificadores debe ser capaz de seguir la traza de sus credenciales hasta el servicio raíz, para validar la autenticidad del servicio de identificadores.

7.3.4 Seguridad: Réplicas

Cualquier servicio de identificadores distribuido puede, opcionalmente, establecer múltiples réplicas del servicio para evitar puntos únicos de fallo. Múltiples servicios de identificadores que funcionan entre iguales, en los diferentes emplazamientos de las réplicas, deben permitir acciones simultáneas de administración de identificadores. En estos casos, es necesario que se establezcan mecanismos que eviten condiciones de competencia, cuando diferentes emplazamientos replicados intentan actualizar el mismo registro de identificador al mismo tiempo.

7.3.5 Interoperabilidad: Servicio de almacenamiento intermedio

El servicio de identificadores debe soportar el almacenamiento intermedio para ayudar a reducir el tráfico de red innecesario. Se recomienda que el resultado de la resolución de identificador contenga un campo normalizado de tiempo de vida (TTL) para indicar la duración de la validez del dato. Puede desplegarse opcionalmente un servicio de almacenamiento intermedio dedicado para soportar una comunidad específica de usuarios.

7.3.6 Interoperabilidad: Soporte del servicio de resolución iterativa y recursiva

Se recomienda que un servicio de identificadores envíe peticiones de manera iterativa o recursiva a otro servicio de identificadores en nombre de un cliente final. El servicio de identificadores que envía estas peticiones puede almacenar las respuestas recibidas.

7.4 Requisitos del modelo de datos

7.4.1 Seguridad: Esquema común para el control de acceso de los atributos de los identificadores

Muchas aplicaciones de ciudades inteligentes requieren un control de acceso de los atributos de los identificadores. Para algún identificador concreto, es posible que solo un subconjunto de sus atributos sea accesible de manera abierta al público en general, mientras que el resto de sus atributos solo sean accesible a algunas partes autorizadas tras una resolución de identificador.

El modelo de datos del servicio de identificadores para ciudades inteligentes debe incluir un esquema común para el control de acceso de los atributos de los identificadores. En particular, debe permitir que se defina un control de acceso basado en la función o en el grupo para cada subconjunto de atributos de identificador.

7.4.2 Seguridad: Soporte de la validación de credenciales

En la computación distribuida, la integridad del servicio solo proporciona un medio de probar que el dato proviene de un servicio autorizado. No da necesariamente una credencial de que el dato es de confianza. El servicio de identificadores para las aplicaciones de ciudades inteligentes debe proporcionar una integridad del servicio como se ha indicado anteriormente en esta Recomendación y también debe proporcionar opciones para la validación de las credenciales. Se recomienda definir la validación de la credencial como opciones entre firmas digitales de terceras partes asociadas con los atributos del identificador o como referencias a un servicio de validación de una tercera parte que pueden utilizarse para validar la autenticidad o la credibilidad de los atributos del identificador.

7.4.3 Seguridad: Soporte de la administración discrecional y la propiedad del identificador

El modelo de datos del servicio de identificadores debe proporcionar opciones para el administrador de identificadores, independiente del servicio anfitrión y permitir la administración discrecional de los identificadores y sus atributos. La implementación del servicio de identificadores debe proporcionar los medios para proteger los identificadores y sus atributos de modo que solo puedan realizarse, en los identificadores y sus atributos, los cambios autorizados.

Permitir una administración discrecional es importante en las aplicaciones de ciudades inteligentes donde cada objeto identificado puede interactuar directamente con el servicio de identificadores para actualizar en tiempo real sus atributos, sin ninguna dependencia de un administrador de servidor centralizado. También minimiza los posibles riesgos contra la seguridad provocados por cambios no autorizados en identificadores alojados en el servicio de identificadores.

7.4.4 Interoperabilidad: Modelo de datos ampliable

Los identificadores para las aplicaciones de ciudades inteligentes se utilizan para asociar diferentes tipos de información a sus objetos identificados. El modelo de datos para el servicio de identificadores debe tener suficiente flexibilidad para soportar la definición de nuevos tipos de datos para los atributos de los identificadores de las aplicaciones de ciudades inteligentes. Una aplicación de ciudad inteligente debe tener la opción de definir sus propios tipos de datos y registrarlos con el servicio de identificadores.

7.4.5 Interoperabilidad: Esquema adaptable de denominación

Existen muchas aplicaciones de ciudades inteligentes que tienen sus propios esquemas de identificación. En la práctica, es difícil cambiar los esquemas de denominación de estas aplicaciones. El servicio de identificadores para aplicaciones de ciudades inteligentes debe definir un esquema de denominación flexible para soportar la adaptación de los nombres utilizados por las aplicaciones existentes de ciudades inteligentes.

7.5 Requisitos del modelo de operación

7.5.1 Seguridad: Operaciones seguras

El servicio de identificadores para ciudades inteligentes debe soportar un conjunto de operaciones seguras sobre los identificadores, que incluye:

- 1) crear o registrar un nuevo identificador y asociar un conjunto de atributos al identificador;
- 2) resolver o preguntar los atributos asociados con cualquier identificador registrado;
- 3) actualizar o modificar de manera segura los atributos asociados con un identificador existente;
- 4) eliminar un identificador o los atributos asociados con un identificador.

El servicio de identificadores debe proporcionar interfaces de protocolos normalizados para soportar cualquiera de estas operaciones. El servicio de identificadores debe proporcionar también mecanismos de autenticación y autorización adecuados para asegurar la seguridad de estas operaciones.

7.5.2 Interoperabilidad: Operación coordinada del servicio de identificadores en un entorno distribuido

Cada servicio de identificadores de la jerarquía de servicio debe funcionar de manera coordinada en un entorno distribuido. Al recibir una petición de servicio, el servicio de identificadores que recibe la petición debe resolverla de manera recursiva o iterativa. En el modo recursivo, el servicio de identificadores debe reenviar la petición de servicio al servicio de identificadores responsable, obtener la respuesta del servicio de identificadores responsable y enviar la respuesta al cliente. En el modo iterativo, el servicio de identificadores debe responder con la referencia del servicio de identificadores responsable e indicar al cliente que reenvíe su petición al servicio de identificadores responsable.

7.5.3 Seguridad: Confianza en la jerarquía del servicio de identificación

Cada servicio de identificadores en la jerarquía distribuida debe recibir sus credenciales de servicio desde el servicio de identificadores del nivel más alto de la jerarquía. Se recomienda que la credencial se emita en forma de una clave pública firmada o algún tipo de certificado de clave pública. Una credencial de este tipo es necesaria para proporcionar una integridad del servicio en un entorno distribuido. También debe utilizarse como un medio para el no repudio en algunas circunstancias. Un cliente que interactúa con cualquiera de los servicios de identificadores debe tener la opción de rastrear sus credenciales de servicio hasta el servicio de identificadores raíz, para validar su autenticidad. Se recomienda el almacenamiento intermedio de este tipo de validaciones para evitar la repetición de operaciones innecesarias, siempre y cuando la validación almacenada expire o de alguna manera caduque.

Bibliografía

- [b-UIT-T Y.101] Recomendación UIT-T Y.101 (2000), *Terminología de la infraestructura mundial de la información – Términos y definiciones.*
- [b-UIT-T Y.2091] Recomendación UIT-T Y.2091 (2011), *Términos y definiciones aplicables a las redes de próxima generación.*
- [b-UIT-T Y.2261] Recomendación UIT-T Y.2261 (2006), *Evolución de la RTPC/RDSI hacia las redes de próxima generación.*
- [b-UIT-T Y.4000] Recomendación UIT-T Y.4000/Y.2060 (2012), *Visión general de la Internet de las cosas.*
- [b-UIT-T Y.4108] Recomendación UIT-T Y.4108/Y.2213 (2008), *Requisitos y capacidades de servicio NGN para aspectos de red de aplicaciones y servicios basados en la identificación.*

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie D	Principios de tarificación y contabilidad y cuestiones económicas y políticas de las telecomunicaciones/TIC internacionales
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Medio ambiente y TIC, cambio climático, ciberdesechos, eficiencia energética, construcción, instalación y protección de los cables y demás elementos de planta exterior
Serie M	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de la transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes de líneas locales
Serie Q	Conmutación y señalización, y mediciones y pruebas asociadas
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet, redes de próxima generación, Internet de las cosas y ciudades inteligentes
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación