

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Y.4101/Y.2067

(10/2017)

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

Internet de las cosas y ciudades y comunidades inteligentes –
Requisitos y casos de utilización

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

Redes de la próxima generación – Marcos y modelos arquitecturales
funcionales

Requisitos y capacidades de pasarela comunes para las aplicaciones de Internet de las cosas

Recomendación UIT-T Y.4101/Y.2067

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
Examen y evaluación	Y.4900–Y.4999

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

Recomendación UIT-T Y.4101/Y.2067

Requisitos y capacidades de pasarela comunes para las aplicaciones de Internet de las cosas

Resumen

La Recomendación UIT-T Y.4101/Y.2067 proporciona los requisitos y capacidades comunes de una pasarela para las aplicaciones de la Internet de las cosas (IoT). Los requisitos y capacidades comunes facilitados se aplican por lo general en situaciones de aplicación de pasarelas.

NOTA – Esta Recomendación se refiere en particular a la pasarela como dispositivo de interconexión de equipos con redes de comunicación.

Historia

Edición	Recomendación	Aprobación	Comisión de Estudio	ID único*
1.0	UIT-T Y.4101/Y.2067	06-06-2014	13	11.1002/1000/12170
2.0	UIT-T Y.4101/Y.2067	29-10-2017	20	11.1002/1000/13384

Palabras clave

Capacidades, pasarelas, aplicaciones de IoT, requisitos.

* 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 2019

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	3
6	Introducción a las pasarelas para aplicaciones de IoT	3
7	Características generales de una pasarela para aplicaciones de IoT	4
	7.1 Conexión a redes de comunicación	4
	7.2 Acceso de dispositivo	4
	7.3 Traducción de protocolos	4
	7.4 Interacción y soporte de aplicaciones.....	4
	7.5 Adaptabilidad	4
	7.6 Soporte de las funciones de gestión.....	4
	7.7 Soporte de funciones de seguridad	4
8	Requisitos comunes de una pasarela para aplicaciones de IoT	5
	8.1 Requisitos generales de pasarela	5
	8.2 Requisitos relativos a la adaptación	5
	8.3 Requisitos relacionados con las capacidades de soporte	6
	8.4 Requisitos relativos a la aplicación	9
	8.5 Requisitos relativos a seguridad y gestión.....	9
9	Capacidades comunes de una pasarela para aplicaciones de IoT	10
	9.1 Marco técnico de referencia y flujos típicos de alto nivel de una pasarela para aplicaciones de IoT	10
	9.2 Información sobre las capacidades comunes de una pasarela para aplicaciones de IoT	11
	Apéndice I – Casos de utilización de una pasarela para aplicaciones de IoT	15
	I.1 Pasarela en servicios domésticos	15
	I.2 Pasarela en telemática para automóviles	16
	I.3 Pasarela en pizarra colaborativa en línea.....	17
	Bibliografía	19

Recomendación UIT-T Y.4101/Y.2067

Requisitos y capacidades de pasarela comunes para las aplicaciones de Internet de las cosas

1 Alcance

En la presente Recomendación se proporcionan los requisitos y capacidades comunes de una pasarela para las aplicaciones de la Internet de las cosas (IoT). Los requisitos y capacidades comunes facilitados se aplican por lo general en situaciones de aplicación de pasarelas.

El cometido de la presente Recomendación es abordar:

- características generales de una pasarela para aplicaciones de IoT;
- requisitos comunes de una pasarela para aplicaciones de IoT;
- capacidades comunes de una pasarela para aplicaciones de IoT.

En los apéndices se presentan los casos de utilización de una pasarela para aplicaciones de IoT.

NOTA – Esta Recomendación se refiere en particular a la pasarela como dispositivo de interconexión de equipos con redes de comunicación.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones UIT-T y demás referencias contienen disposiciones que, por referencia a las mismas en este texto, constituyen disposiciones de esta Recomendación. En la fecha de publicación, las ediciones citadas estaban en vigor. Todas las Recomendaciones y demás referencias están sujetas a revisión, por lo que se alienta a los usuarios de esta Recomendación a que consideren la posibilidad de aplicar la edición más reciente de las Recomendaciones y demás referencias que se indican a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T vigentes. La referencia a un documento en el marco de esta Recomendación no confiere al mismo, como documento autónomo, el rango de Recomendación.

- [UIT-T Y.4000] Recomendación UIT-T Y.4000/Y.2060 (2012), *Visión general de Internet de las cosas*.
- [UIT-T Y.4111] Recomendación UIT-T Y.4111/Y.2076 (2016), *Requisitos y marco semánticos de la Internet de las cosas*.
- [UIT-T Y.4114] Recomendación UIT-T Y.4114 (2017), *Requisitos específicos y capacidades de la Internet de las cosas para macrodatos (big data)*.

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 dispositivo [UIT-T Y.4000]: en el contexto de Internet de las cosas se trata de una pieza de equipo con las capacidades obligatorias de comunicación y las capacidades opcionales de detección, de accionamiento y de adquisición, almacenamiento y procesamiento de datos.

3.1.2 Internet de las cosas (IoT) [UIT-T Y.4000]: infraestructura mundial para la sociedad de la información que propicia la prestación de servicios avanzados mediante la interconexión de objetos (físicos y virtuales) gracias a la interoperabilidad de tecnologías de la información y la comunicación 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 los objetos 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 noción con repercusiones tecnológicas y sociales.

3.2 Términos definidos en la presente Recomendación

En la presente Recomendación se definen los siguientes términos:

3.2.1 pasarela: unidad en la Internet de las cosas que interconecta los dispositivos con las redes de comunicación. Realiza la traducción necesaria entre los protocolos utilizados en las redes de comunicación y en los dispositivos.

4 Abreviaturas y acrónimos

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

3G	Tercera generación
4G	Cuarta generación
CAN	Red de controlador de zona (<i>controller area network</i>)
CRM	Gestión de relaciones de cliente (<i>customer relationship management</i>)
ECU	Unidad de control electrónico (<i>electronic control unit</i>)
GPRS	Servicio general de radiocomunicaciones por paquetes (<i>general packet radio service</i>)
GPS	Sistema de posicionamiento global (<i>global positioning system</i>)
IoT	Internet de las cosas (<i>Internet of things</i>)
IP	Protocolo Internet (<i>Internet protocol</i>)
LTE	Evolución a largo plazo (<i>long term evolution</i>)
MAC	Control de acceso a los medios (<i>media access control</i>)
MSISDN	Número RDSI internacional móvil/RTPC (<i>mobile station international ISDN/PSTN number</i>)
NGN	Red de próxima generación (<i>next generation network</i>)
PHY	Capa física (<i>physical layer</i>)
QoS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
SMS	Servicio de mensajes cortos (<i>short message service</i>)
TCP	Protocolo de control de transmisión (<i>transmission control protocol</i>)
TV	Televisión
URI	Identificador de recurso uniforme (<i>uniform resource identifier</i>)
CDMA	Acceso múltiple por división de código (<i>wideband code division multiple access</i>)
Wi-Fi	Fidelidad inalámbrica (<i>wireless fidelity</i>)
xPON	Red óptica pasiva x (<i>x passive optical network</i>)

5 Convenios

En esta recomendación:

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**" u "**opcionalmente**" indica que el requisito se permite, sin que ello signifique que se recomienda. No implica 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.

6 Introducción a las pasarelas para aplicaciones de IoT

En las aplicaciones de IoT, la información, tanto en el mundo físico como en el mundo de la información, es recogida por dispositivos y recibida a través de redes de comunicación. Algunos dispositivos no pueden conectarse directamente a las redes de comunicación. Las pasarelas soportan la interconexión de esos dispositivos con las redes de comunicación.

En la Figura 1 se muestra una situación típica de despliegue de pasarelas para aplicaciones de IoT.

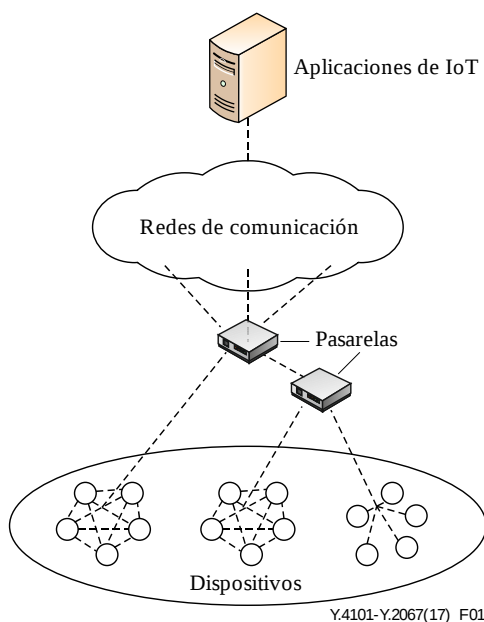


Figura 1 – Situación típica de despliegue de pasarelas para aplicaciones de IoT

Como se muestra en la Figura 1, es posible conectar diferentes tipos de dispositivos a redes de comunicación a través de una o varias pasarelas. La conectividad entre los dispositivos y la(s) pasarela(s) puede basarse en diferentes tipos de tecnologías alámbricas o inalámbricas, como el bus de red de controlador de zona (CAN) [b-ISO 11898-1], ZigBee [b-IEEE 802.15.4], Bluetooth [b-IEEE 802.15.1] o Wi-Fi [b-IEEE 802.11].

Las redes de comunicación pueden crearse mediante redes existentes, como las basadas en protocolo de control de transmisión/protocolo Internet (TCP/IP) o redes evolutivas, como las redes de próxima generación (NGN) [b-UIT-T Y.2001]. Una pasarela que se conecte a esas redes debe soportar las tecnologías de comunicación apropiadas.

Las aplicaciones de IoT implementan la lógica de aplicación de acuerdo con los requisitos de aplicación. Las aplicaciones no solo pueden basarse en plataformas de aplicación patentadas, sino también en plataformas de servicios/aplicaciones comunes que ofrecen capacidades genéricas, como autenticación, gestión de dispositivos, tasación y contabilidad. [UIT-T Y.4000].

La pasarela se conecta a las aplicaciones de IoT a través de redes de comunicación.

7 Características generales de una pasarela para aplicaciones de IoT

7.1 Conexión a redes de comunicación

La pasarela tiene la característica general de conectarse a redes de comunicación. Los dispositivos pueden conectarse a redes de comunicación a través de esa pasarela. En algunos casos, por ejemplo, en configuraciones con múltiples pasarelas, la(s) pasarela(s) se conecta(n) a otras pasarelas (como se muestra en la Figura 1) y no directamente a redes de comunicación.

La pasarela soporta diferentes tipos de tecnología de comunicación para conectarse a diferentes redes de comunicación.

7.2 Acceso de dispositivo

La pasarela tiene la característica general de soportar el acceso de los dispositivos. Los dispositivos pueden conectarse entre sí o con las redes de comunicación accediendo a pasarelas. La pasarela soporta diferentes tipos de tecnología de acceso a dispositivos.

7.3 Traducción de protocolos

La pasarela tiene la característica general de traducir protocolos. La pasarela soporta esa traducción entre dispositivos y redes de comunicación. En algunos casos, la pasarela traduce los protocolos entre diferentes dispositivos que están conectados a esa misma pasarela.

7.4 Interacción y soporte de aplicaciones

La pasarela tiene la característica general de proporcionar interacción con las aplicaciones, y soporte a las mismas, por ejemplo, la interacción lógica de aplicación común y el soporte a la memoria cache de datos, la mediación semántica de datos y el análisis de datos [UIT-T Y.4111], [UIT-T Y.4114].

Eso permite, por ejemplo, reducir el tiempo de operación de extremo a extremo en aplicaciones en las que el tiempo es fundamental, y separar las capacidades comunes de la lógica dedicada a las aplicaciones para reducir el tiempo de desarrollo de las mismas.

7.5 Adaptabilidad

La pasarela tiene la característica general de la adaptabilidad. Se espera de la pasarela que tenga interfaces estandarizadas y soporte de mediación semántica. La pasarela puede desplegarse en diferentes entornos de aplicación mediante una adaptación realizada según los componentes funcionales y protocolos relacionados.

7.6 Soporte de las funciones de gestión

La pasarela tiene la característica general de soportar funciones de gestión, incluía la gestión de dispositivos, la gestión de redes, la gestión de servicios y la gestión de protocolos.

7.7 Soporte de funciones de seguridad

La pasarela tiene la característica general de soportar funciones de seguridad. La pasarela proporciona mecanismos de seguridad para soportar los requisitos de seguridad de las aplicaciones.

NOTA – Entre los mecanismos de seguridad comunes utilizados en una pasarela figuran los de autenticación de dispositivos, el cifrado de datos, la confidencialidad y la gestión de políticas de seguridad.

8 Requisitos comunes de una pasarela para aplicaciones de IoT

8.1 Requisitos generales de pasarela

– Escalabilidad

Puede haber un gran número de dispositivos accediendo a una pasarela.

En ese caso, la pasarela debe ser escalable en términos de número de dispositivos conectados y soportar la interconexión con otras pasarelas para aumentar la escalabilidad total de todas ellas.

– Direccionamiento

Se requiere que la pasarela soporte diversos esquemas de direccionamiento, por ejemplo, esquemas de direccionamiento IP y no IP, incluidos el direccionamiento público y privado de esquemas IP.

– Apertura a extensiones funcionales

Se requiere que la pasarela proporcione interfaces estándar para soportar extensiones funcionales de pasarela, por ejemplo, para un despliegue en diversos entornos de aplicaciones.

– Calidad de servicio

La pasarela suele desempeñar un papel fundamental con las aplicaciones de IoT cuando es esencial el soporte de la calidad de servicio (QoS).

Los requisitos relativos a la calidad de servicio de la pasarela son los siguientes:

- 1) Se requiere que la pasarela soporte la política de control de tráfico y la diferenciación de calidad de servicio en función de las categorías de tráfico.
- 2) Se requiere que la pasarela proporcione mecanismos de medición y gestión del rendimiento.

– Aspectos de comunicación

La pasarela se despliega entre dispositivos y redes de comunicación y puede utilizar diferentes tecnologías de comunicación [por ejemplo, tercera generación (3G), cuarta generación (4G), red óptica pasiva x (xPON), ZigBee, fidelidad inalámbrica (Wi-Fi) y Ethernet] para transferir datos.

Los requisitos de comunicación de la pasarela son los siguientes:

- 1) Se requiere que la pasarela soporte el establecimiento de una comunicación entre dispositivos y redes de comunicación.
- 2) Se requiere que la pasarela soporte comunicaciones con al menos una aplicación.
- 3) Se recomienda que la pasarela sea compatible con múltiples tecnologías de comunicación para interactuar con dispositivos y redes de comunicación, y que sea capaz de mejorar las capacidades de las interfaces de comunicación, si se requiere el soporte de tecnologías de comunicación adicionales; en ese caso, la pasarela deberá poder seleccionar las tecnologías de comunicación en función de los requisitos de servicio concretos.

8.2 Requisitos relativos a la adaptación

– Soporte de diversidad de protocolos

Se requiere que la pasarela se comunique con dispositivos y aplicaciones que puedan soportar diferentes protocolos. La pasarela debe ser capaz de cargar nuevos protocolos de acuerdo con los requisitos de comunicación.

Los requisitos de la pasarela relativos a protocolos son los siguientes:

- 1) Se requiere que la pasarela soporte la traducción de protocolos entre diferentes protocolos necesaria en la comunicación con dispositivos y aplicaciones.
- 2) Se recomienda que la pasarela soporte la carga dinámica de protocolos.
- 3) Se recomienda que la pasarela soporte la descripción semántica de protocolos [UIT-T Y.4111].

Uniformidad de interacciones

Se recomienda que la pasarela soporte una interacción uniforme con diferentes dispositivos y aplicaciones.

Los requisitos de la pasarela relativos a la uniformidad de las interacciones son los siguientes:

- 1) Se recomienda la pasarela para soportar operaciones uniformes a través de protocolos estandarizados en dispositivos que utilizan diferentes tecnologías de comunicación.
- 2) Se recomienda la pasarela para soportar una interacción uniforme a través de protocolos estandarizados con diferentes aplicaciones.
- 3) Se recomienda la pasarela para soportar la interacción uniforme con aplicaciones o dispositivos a través de la mediación semántica en caso de protocolos heterogéneos.

8.3 Requisitos relacionados con las capacidades de soporte

Descubrimiento de dispositivos y servicios

Cuando los dispositivos están conectados a una pasarela, esta necesita descubrirlos. Además, la pasarela necesita descubrir los servicios nuevos publicados por las aplicaciones.

Los requisitos de descubrimiento de dispositivos y servicios de la pasarela son los siguientes:

- 1) Se requiere que la pasarela soporte mecanismos de descubrimiento de dispositivos cuando un dispositivo se conecta a ella por primera vez o en caso de reinicio.
- 2) Se requiere que la pasarela soporte mecanismos de descubrimiento de servicios cuando se publican nuevos servicios mediante aplicaciones.

NOTA – El descubrimiento de servicio puede opcionalmente ser la advertencia a través de pasarela y la solicitud de pasarela. Los mecanismos efectivos dependen de los aspectos de ejecución de la aplicación. Se tiene la opción de utilizar los mecanismos de descubrimiento semántico [UIT-T Y.4111] si los dispositivos y servicios proporcionan información de descripción semántica.

Gestión de dispositivos

Hay un gran número de dispositivos conectados a una pasarela, la mayoría de los cuales con limitaciones de capacidad. La pasarela gestiona los dispositivos en función de las disposiciones o instrucciones recibidas de las aplicaciones.

Los requisitos de gestión de dispositivos de la pasarela son los siguientes:

- 1) Se requiere que la pasarela soporte la gestión de la información relativa a los dispositivos, por ejemplo, detección de dispositivos, configuración de dispositivos.
- 2) Se requiere que la pasarela soporte la monitorización del estado del dispositivo para su uso por aplicaciones o por ella misma.
- 3) Se requiere que la pasarela soporte la actualización del firmware y el *software* de los dispositivos.
- 4) Se requiere que la pasarela soporte la gestión de dispositivos en nombre de las aplicaciones que lo soliciten.
- 5) Se recomienda que la pasarela soporte la gestión de fallos de los dispositivos de acuerdo con las disposiciones pertinentes.

- 6) Se recomienda que la pasarela soporte la gestión del rendimiento de dispositivos de acuerdo con las disposiciones pertinentes.

Gestión de servicios

Los dispositivos que están conectados a una pasarela pueden opcionalmente utilizar diferentes tecnologías de comunicación, como tecnologías inalámbricas basadas en IP y no basadas en IP. De acuerdo con esas tecnologías de comunicación, se tiene la opción de utilizar diferentes tipos de protocolos de detección de servicios en los dispositivos. La pasarela requiere algunas capacidades de gestión de servicios, como los esquemas para el descubrimiento de los servicios ofrecidos por los dispositivos (por ejemplo, un altavoz en un dispositivo habilitado para Bluetooth, un reproductor de sonido en un dispositivo habilitado para Wi-Fi), para la recopilación de información relativa a los servicios, para la supervisión del estado de los servicios en los dispositivos y para obtener interoperabilidad entre los diferentes protocolos de descubrimiento de servicios utilizados en los dispositivos.

Los requisitos de gestión de servicios de la pasarela son los siguientes:

- 1) Se requiere que la pasarela admita la recopilación de información relativa al servicio (por ejemplo, detección de servicio, configuración de servicio, información de descripción semántica de servicio, cuando se soporte) a través de esquemas de descubrimiento de servicio.
- 2) Se recomienda que la pasarela soporte la advertencia sobre información relativa a servicios obtenida a través de esquemas de descubrimiento de servicios.
- 3) Se requiere que la pasarela soporte la monitorización del estado del servicio en los dispositivos.
- 4) Se requiere que la pasarela soporte el interfuncionamiento entre los diversos protocolos de descubrimiento de servicios utilizados en los dispositivos.
- 5) Se requiere que la pasarela soporte la gestión de servicios en nombre de las aplicaciones de dispositivos a petición de la aplicación.

Gestión de identificadores de dispositivos

En las aplicaciones de IoT se tiene la opción de utilizar diversos tipos de identificadores de dispositivos, por ejemplo, dirección IP, número RDSI internacional móvil/RTPC (MSISDN), identificador uniforme de recursos (URI) y elementos de datos. Un dispositivo puede opcionalmente tener uno o varios identificadores administrados por la pasarela.

Los requisitos de identificación de dispositivos de la pasarela son los siguientes:

- 1) Se requiere que la pasarela soporte la capacidad de correspondencia entre diferentes tipos de identificadores de dispositivos.
- 2) Se recomienda que la pasarela admita la capacidad de combinación de identificadores, por ejemplo, la combinación de identificador de dispositivo con identificador de pasarela.

NOTA – Los identificadores combinados pueden opcionalmente proporcionarse a las aplicaciones como identificadores únicos a nivel mundial, mientras que la pasarela resuelve los identificadores combinados para dirigir los diferentes dispositivos.

- 3) Se recomienda que la pasarela admita la asignación de identificadores de comunicación temporal a los dispositivos conectados a ella.

Almacenamiento

Una pasarela tiene dos métodos para almacenar datos. El primero es el almacenamiento temporal: los datos que se almacenan temporalmente deben eliminarse de acuerdo con las disposiciones predefinidas, por ejemplo, la lógica de servicio o el volumen máximo de almacenamiento de datos. El segundo método de almacenamiento de datos es el almacenamiento permanente: los datos que se almacenan permanentemente son importantes

para llevar a cabo operaciones de servicio y para el correcto funcionamiento de la pasarela y del dispositivo.

Para la seguridad de los datos, los datos almacenados en las pasarelas y aplicaciones deben ser coherentes.

Los requisitos de almacenamiento de la pasarela son las siguientes:

- 1) Se requiere que la pasarela soporte el almacenamiento local, incluidos el almacenamiento temporal y el permanente.
- 2) Se recomienda que la pasarela soporte capacidades de coherencia de datos entre pasarela y aplicaciones.

NOTA – Se espera que las aplicaciones soporten capacidades de consistencia de datos con pasarelas.

Agrupación de dispositivos

Los dispositivos pueden opcionalmente agruparse por tipo, ubicación, etc. Por ejemplo, todos los dispositivos de la misma habitación pueden constituir un grupo. Asimismo, los dispositivos del mismo tipo vinculados a una pasarela pueden constituir un grupo. Basándose en grupos, la pasarela puede trabajar con los dispositivos de forma eficiente. Se requiere que la pasarela soporte operaciones de grupo para dispositivos, incluidas operaciones para crear, actualizar, leer y eliminar grupos de dispositivos.

Recopilación y agregación de datos

Una pasarela recopila datos de dispositivos y los transfiere a las aplicaciones. Una pasarela puede opcionalmente tener múltiples modos de recopilación y agregación de datos en función de las disposiciones pertinentes.

Los requisitos de recopilación y agregación de datos de la pasarela son los siguientes:

- 1) Se requiere que la pasarela soporte la recopilación de datos de dispositivos de acuerdo con las disposiciones pertinentes, por ejemplo, la recopilación en tiempo real o la recopilación en tiempo programado.
- 2) Se recomienda que la pasarela soporte la agregación de datos de los dispositivos.
- 3) Se recomienda que la pasarela soporte mecanismos de compresión de datos de dispositivos (por ejemplo, para eliminar la redundancia).
- 4) Se recomienda que la pasarela recopile los metadatos relativos a dispositivos o que los genere por sí misma, según corresponda.

NOTA 1 – Algunos de los metadatos relativos a dispositivos pueden opcionalmente ser datos sobre descripciones semánticas de dispositivos, procedencia de datos de dispositivos y modelos de datos de dispositivos.

NOTA 2 – Los requisitos de recopilación de datos de la pasarela que son específicos para los macrodatos (big data) figuran en [UIT-T Y.4114].

Envío y entrega de datos

Para un gran número de dispositivos vinculados a una pasarela, la pasarela puede enviar y transferir datos de forma eficiente entre ella y las aplicaciones, en función de las disposiciones pertinentes.

Los requisitos de envío y entrega de datos de la pasarela son los siguientes:

- 1) Se requiere que la pasarela soporte los mecanismos de envío de datos, de acuerdo con las disposiciones pertinentes.
- 2) Se recomienda que la pasarela soporte mecanismos de preprocesamiento de datos de acuerdo con las disposiciones pertinentes antes de su envío.
- 3) Se requiere que la pasarela soporte la entrega de datos basada en los requisitos de QoS de las aplicaciones.

- 4) Se requiere que la pasarela soporte la entrega de datos basada en la detección de grupos de dispositivos, cuando los dispositivos estén agrupados.

8.4 Requisitos relativos a la aplicación

Integración de la lógica de aplicaciones

Se recomienda que la pasarela soporte la integración lógica de aplicaciones.

NOTA 1 – Al soportar la integración lógica de aplicaciones, la pasarela puede procesar funciones relativas a la aplicación de forma local e independiente de las instalaciones remotas.

Se recomienda que la pasarela interactúe con la aplicación (plataforma) apropiada para la integración lógica de la aplicación.

Análisis de datos

Se recomienda que la pasarela proporcione análisis de datos para soportar los requisitos de aplicaciones específicas (por ejemplo, aplicaciones en las que el tiempo es un factor fundamental).

NOTA 2 – Al ser compatible con el análisis de datos, la pasarela puede analizar localmente los datos de dispositivos y aplicaciones, según sea necesario, antes de transferirlos a las aplicaciones y, por lo tanto, reducir el tiempo total de operación. Algunos dominios de aplicación son la conducción automática y el control industrial en la fabricación inteligente.

8.5 Requisitos relativos a seguridad y gestión

Seguridad y confidencialidad

Para la seguridad de las aplicaciones, la pasarela debe controlar el acceso a los dispositivos y a sí misma, y debe proteger la seguridad y confidencialidad de los datos para sí misma y para los dispositivos.

Los requisitos de seguridad y confidencialidad de la pasarela son los siguientes:

- 1) Se requiere que la pasarela soporte la detección del acceso a los dispositivos conectados.
- 2) Se requiere que la pasarela soporte la autenticación con dispositivos. Según los requisitos de aplicación y las capacidades del dispositivo, la pasarela debe soportar la autenticación mutua o unidireccional con los dispositivos.
- 3) Se requiere que la pasarela soporte la autenticación mutua con aplicaciones.
- 4) Se requiere que la pasarela soporte la seguridad de los datos almacenados en los dispositivos y en ella, o transferidos entre ella y los dispositivos, o transferidos entre ella y las aplicaciones. Se requiere que la pasarela soporte la seguridad de esos datos en función de los diferentes niveles de seguridad.
- 5) La pasarela debe soportar mecanismos para proteger la confidencialidad de los dispositivos y de ella misma.

Autogestión y mantenimiento a distancia

Se requiere que la pasarela soporte la autogestión y el mantenimiento a distancia.

Los requisitos de autogestión y mantenimiento a distancia de la pasarela son los siguientes:

- 1) Se requiere que la pasarela soporte el autodiagnóstico y la autorreparación, así como el mantenimiento a distancia.
- 2) Se requiere que la pasarela soporte la actualización de firmware y *software*.
- 3) Se requiere que la pasarela soporte la configuración automática o la configuración realizada por aplicaciones. Se requiere que la pasarela soporte múltiples modos de configuración, por ejemplo, configuración remota y local, configuración automática y manual, y configuración dinámica, en función de las disposiciones pertinentes.

9 Capacidades comunes de una pasarela para aplicaciones de IoT

9.1 Marco técnico de referencia y flujos típicos de alto nivel de una pasarela para aplicaciones de IoT

9.1.1 Marco técnico de referencia

El marco técnico de referencia de una pasarela para aplicaciones de IoT está compuesto por los siguientes grupos de capacidades:

- grupo de capacidades de aplicaciones;
- grupo de capacidades de soporte;
- grupo de capacidades de adaptación;
- grupo de capacidades de gestión y seguridad.

El grupo de aplicaciones proporciona soporte para interactuar con aplicaciones remotas y para el procesamiento local de la lógica de la aplicación. Soporta el despliegue de múltiples aplicaciones de IoT de diferentes tipos, utilizadas en diferentes ámbitos (por ejemplo, medición de energía en hogares inteligentes o supervisión de personas mayores en el ámbito de la ciberseguridad). Este grupo puede opcionalmente utilizar las capacidades proporcionadas por el grupo de capacidades de soporte.

El grupo de capacidades de soporte proporciona capacidades comunes para que la pasarela interactúe con dispositivos y aplicaciones. Este grupo incluye las siguientes capacidades:

- gestión de dispositivos, que proporciona capacidades para gestionar dispositivos y comunicar perfiles de dispositivos con la propia pasarela y las aplicaciones;
- gestión de comunicaciones, que proporciona capacidades para establecer y gestionar comunicaciones con dispositivos y aplicaciones. Incluye capacidades para soportar los requisitos de QoS de comunicación (por ejemplo, retardo de comunicación, pérdida de paquetes);
- almacenamiento de datos, que proporciona capacidades de almacenamiento permanente y temporal de datos, incluidos datos recopilados de dispositivos, datos de configuración de pasarela y datos de aplicaciones;
- procesamiento de datos, que proporciona capacidades para el procesamiento de datos, incluido el análisis de datos, la transformación de formatos de datos, la habilitación de la mediación semántica, la encapsulación de datos basada en protocolos de aplicación y la agregación de datos de dispositivos;
- despacho de datos, que proporciona capacidades de preprocesamiento de datos provenientes de aplicaciones de acuerdo con las disposiciones pertinentes y de optimización de distribución de datos;
- gestión de servicios, con la que se administran los servicios de los dispositivos conectados a la pasarela.

El grupo de capacidades de adaptación proporciona capacidades de comunicación con dispositivos y aplicaciones, y de ocultación de diferencias entre dispositivos y aplicaciones. Este grupo incluye las siguientes capacidades:

- abstracción de interfaces, que proporciona una interfaz abstracta que soporta operaciones básicas (como la lectura de datos de un dispositivo) para interactuar con dispositivos y aplicaciones, y también proporciona capacidad de correspondencia entre una interfaz abstracta e interfaces específicas soportadas por dispositivos y aplicaciones;
- adaptación de dispositivos, que proporciona conectividad de diferentes tipos de dispositivos u otras pasarelas que se conectan a la pasarela;

- adaptación de red, que permite la adaptación a diferentes tecnologías de red, incluida la adaptación de la capa física/control de acceso a los medios (PHY/MAC) entre la pasarela y (la parte de acceso de) las redes de comunicación.

El grupo de capacidades de gestión y seguridad proporciona capacidades de soporte a la seguridad y la gestión de la propia pasarela.

La Figura 2 muestra el marco técnico de referencia de una pasarela para aplicaciones de IoT.

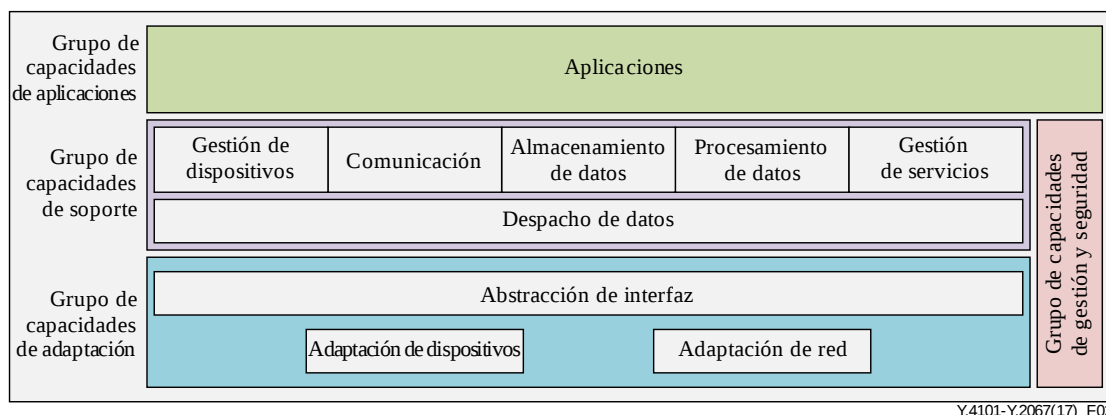


Figura 2 – Marco técnico de referencia de una pasarela para aplicaciones de IoT

9.1.2 Flujos típicos de alto nivel

En las aplicaciones de IoT, una pasarela puede recibir datos de aplicaciones de IoT y, a continuación, enviarlos a dispositivos, y puede recibir datos de dispositivos y, a continuación, enviarlos a aplicaciones de IoT. En ese sentido, los flujos típicos de alto nivel con respecto a los grupos de capacidad detectados en el marco técnico de referencia de la pasarela son los siguientes:

- Los datos se reciben de las aplicaciones de IoT y se envían a los dispositivos: la pasarela recibe datos de las aplicaciones de IoT a través del grupo de capacidades de adaptación que proporciona la adaptación de la red y la abstracción de la interfaz. La pasarela realiza el procesamiento lógico de la aplicación necesario a través del grupo de capacidades de aplicaciones y envía datos a los dispositivos a través del grupo de capacidades de adaptación que proporciona abstracción de interfaz y adaptación de dispositivos. Esos procesos se llevan a cabo en colaboración con el grupo de capacidades de soporte y el grupo de capacidades de gestión y seguridad.
- Los datos se reciben de los dispositivos y se envían a las aplicaciones de IoT: la pasarela recibe datos de los dispositivos a través del grupo de capacidades de adaptación que proporciona la adaptación de dispositivos y abstracción de interfaces. La pasarela realiza el procesamiento lógico de la aplicación necesario a través del grupo de capacidades de aplicaciones y envía datos a las aplicaciones de IoT a través del grupo de capacidades de adaptación que proporciona abstracción de interfaz y adaptación de red. Esos procesos se llevan a cabo en colaboración con el grupo de capacidades de soporte y el grupo de capacidades de gestión y seguridad.

9.2 Información sobre las capacidades comunes de una pasarela para aplicaciones de IoT

9.2.1 Grupo de aplicaciones

Las funcionalidades del grupo de aplicaciones son las siguientes:

- El grupo de aplicaciones soporta el despliegue de una lógica de aplicación específica de IoT en la pasarela a través de una interfaz abierta estándar. Mediante esa lógica de aplicación, la pasarela puede procesar localmente algunas funciones relacionadas con la aplicación de la IoT.

- El grupo de aplicaciones soporta la apertura de recursos con un control de acceso adecuado a través de una interfaz abierta estándar, de modo que puedan descubrirse los recursos de la pasarela y acceder a ellos. Se requiere que la pasarela soporte las funciones de apertura de recursos, incluida la abstracción de recursos, la gestión de identificadores de recursos y el registro y la cancelación de registro de los recursos.

9.2.2 Grupo de capacidades de soporte

9.2.2.1 Despacho de datos

Las funcionalidades del despacho de datos son las siguientes:

- soportar la capacidad de despacho de datos a dispositivos de acuerdo con el orden secuencial de los datos de los dispositivos;
- soportar la capacidad de despacho de datos desde los dispositivos a las aplicaciones, según proceda;
- soportar la capacidad de ajuste del orden secuencial de los datos de los dispositivos en función de las disposiciones pertinentes.

9.2.2.2 Gestión de dispositivos

Las funcionalidades de la gestión de dispositivos son las siguientes:

- soportar la capacidad de recopilación y supervisión del estado de los dispositivos;
- soportar la capacidad de presentación de información relativa a los dispositivos a las aplicaciones;
- soportar la capacidad de actualización de firmware y *software* del dispositivo;
- soportar la configuración del dispositivo, de acuerdo con los perfiles de configuración (descargados de las aplicaciones o almacenados en la pasarela) o los comandos de configuración (recibidos de las aplicaciones);
- soportar el diagnóstico de dispositivos y la reparación automática;
- soportar la capacidad de crear, actualizar, eliminar y recuperar identificadores de dispositivos y gestionar la correspondencia de identificadores;
- soportar el descubrimiento de dispositivos;
- soportar la capacidad de agrupar dispositivos en función de sus atributos (como el tipo de dispositivo, la ubicación del dispositivo, etc.).

9.2.2.3 Procesamiento de datos

Las funcionalidades del procesamiento de datos son las siguientes:

- soportar la capacidad de transformación de formatos de datos entre diferentes formatos de datos según lo requieran los dispositivos y las aplicaciones;
- soportar la capacidad de agregar datos de dispositivos y aplicaciones;
- soportar la capacidad de mediación semántica de datos de dispositivos y aplicaciones;
- soportar la capacidad de análisis de datos para la toma local de decisiones, o el control a nivel de pasarela;
- soportar la capacidad de recopilación o generación de metadatos relativos a dispositivos, según proceda.

9.2.2.4 Almacenamiento de datos

Las funcionalidades del almacenamiento de datos son las siguientes:

- soportar derechos de acceso (por ejemplo, lectura, escritura) a datos almacenados en la pasarela con fines de seguridad y confidencialidad;

- soportar la capacidad de almacenamiento en cache de datos de dispositivos y aplicaciones;
- soportar la sincronización de datos entre la pasarela y las aplicaciones, por ejemplo, carga de los datos recopilados de los dispositivos a las aplicaciones, descarga de los datos de gestión de la configuración de las aplicaciones a la pasarela.

9.2.2.5 Gestión de la comunicación

Las funcionalidades de la gestión de la comunicación son las siguientes:

- soportar la capacidad de establecer y gestionar comunicaciones entre pasarela y aplicaciones;
- soportar la selección de la red de acceso (para conectarse con las redes de comunicación) de acuerdo con las tecnologías de comunicación soportadas por la pasarela [por ejemplo, servicio general de radiocomunicaciones por paquetes (GPRS), acceso múltiple por división de código de banda amplia (WCDMA), Evolución a Largo Plazo (LTE)];
- soportar la capacidad de transferencia de datos desde aplicaciones y dispositivos basados en disposiciones habilitadas para QoS, por ejemplo, la prioridad de transferencia de datos desde dispositivos en diferentes entornos de red;
- soportar la capacidad de comunicación basada en la agrupación de dispositivos.

9.2.2.6 Gestión de servicios

Las funcionalidades de la gestión de servicios son las siguientes:

- soportar la capacidad de descubrimiento automático de servicios habilitados en dispositivos (por ejemplo, a través de mecanismos de descubrimiento de servicios semánticos, si procede);
- soportar las capacidades de recopilación de información de servicios y la monitorización del estado de los servicios en los dispositivos;
- soportar la capacidad de proporcionar información relativa a los servicios habilitados en dispositivos (como el tipo de servicio, el estado del servicio, el protocolo de descubrimiento de servicios y la información de descripción semántica del servicio) a otros dispositivos conectados a la pasarela.

9.2.3 Grupo de capacidades de adaptación

9.2.3.1 Abstracción de interfaz

Las funcionalidades de la abstracción de interfaz son las siguientes:

- soportar la correspondencia de interfaces entre interfaces abstractas e interfaces específicas soportadas por dispositivos y aplicaciones. Se soportan correspondencias 1 a N y N a 1 para la abstracción de la interfaz. Eso incluye la correspondencia de interfaces para nuevas interfaces de dispositivos cuando nuevos tipos de dispositivos se conectan a la pasarela.

NOTA – Si procede, pueden opcionalmente utilizarse mecanismos de mediación semántica de datos para convertir los datos entre la interfaz abstracta y las interfaces específicas.

9.2.3.2 Adaptación de dispositivos

Las funcionalidades de la adaptación de dispositivos son las siguientes:

- soportar la capacidad de conectividad para los diferentes tipos de dispositivos u otras pasarelas que se conectan a la pasarela.

9.2.3.3 Adaptación de red

Las funcionalidades de la adaptación de la red son las siguientes:

- soportar la capacidad de conexión a diversos tipos de redes de comunicación de acuerdo con las tecnologías de comunicación apropiadas, incluida la adaptación de capa PHY/MAC entre la pasarela y la parte de acceso de las redes de comunicación;
- soportar la capacidad de carga dinámica de los protocolos de comunicación.

9.2.4 Grupo de capacidades de gestión y seguridad

Las funcionalidades del grupo de capacidades de gestión y seguridad son las siguientes:

- soportar la autenticación mutua entre la pasarela y las aplicaciones;
- soportar la autenticación mutua o unidireccional entre la pasarela y los dispositivos;
- soportar las disposiciones en materia de seguridad en función de los distintos niveles de seguridad;
- soportar la gestión de ciclo de vida de claves, incluida la generación, distribución, actualización y destrucción de claves;
- soportar la criptación y descripción de datos basándose en disposiciones de seguridad;
- soportar la confidencialidad de los datos de la pasarela y de los dispositivos;
- soportar la autogestión de la pasarela y el mantenimiento remoto;
- soportar la actualización del firmware y el *software* de la pasarela;
- soportar la configuración de pasarela de acuerdo con múltiples modos de configuración, por ejemplo, configuración remota y local, configuración automática y manual, y configuración dinámica, de acuerdo con las disposiciones pertinentes.

Apéndice I

Casos de utilización de una pasarela para aplicaciones de IoT

(Este apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación.)

I.1 Pasarela en servicios domésticos

Una pasarela en los servicios domésticos puede conectarse a equipos eléctricos y de seguridad a través de redes locales, y a servidores de aplicaciones remotos a través de redes de comunicación. El equipo eléctrico y de seguridad puede controlarse remotamente por la pasarela. La Figura I.1 muestra un caso de utilización de una pasarela en los servicios domésticos.

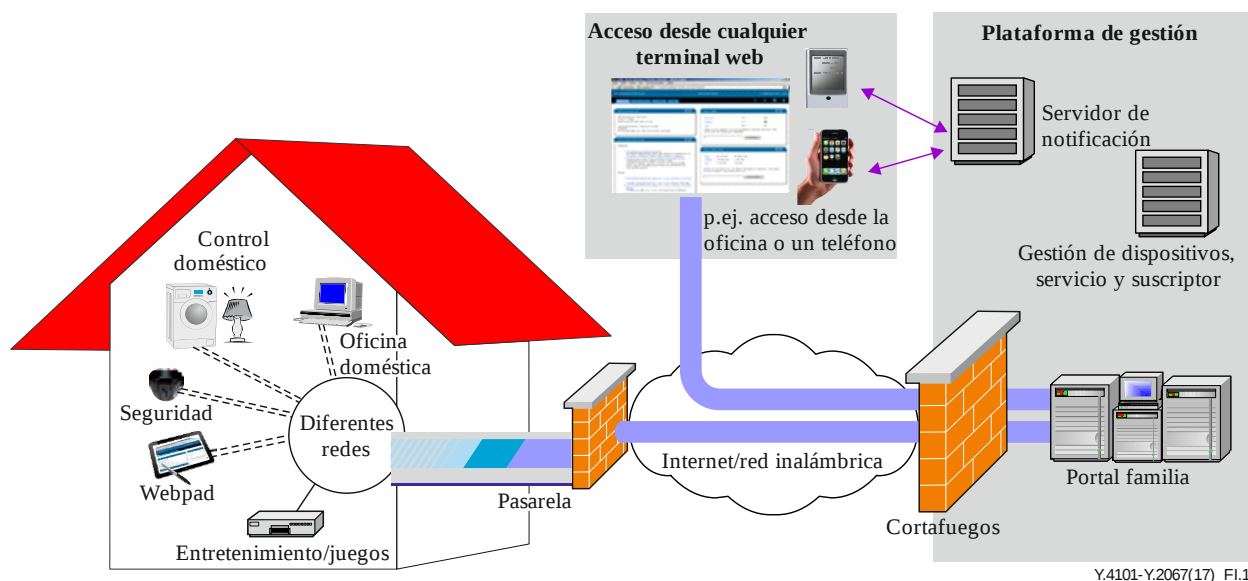


Figura I.1 – Caso de utilización de una pasarela en servicios domésticos

Las aplicaciones de monitorización y gestión doméstica incluyen:

- monitorización remota de seguridad doméstica (es decir, monitorización remota a través de cámaras web en televisor, computadora portátil o teléfono inteligente);
- control de electrodomésticos (por ejemplo, encender/apagar luces, aspersores, puerta de garaje, alarma de seguridad, termostato, calentador de piscina) de forma remota a través de un dispositivo con un navegador web;
- programación de aparatos (por ejemplo, programación de la iluminación, calentador de agua, sistema de alarma y calefacción) mediante perfiles creados automáticamente;
- monitorización de aparatos de servicio doméstico o de oficina (por ejemplo, impresora, proyector, escáner, altavoz y consola de juegos) de forma remota a través de un dispositivo con un navegador web;
- gestión de servicios de aparatos (es decir, presentación de información de servicios relacionada con el encendido y apagado de la impresora, el proyector y el escáner).

En esos casos, como se muestra en la Figura I.1, la pasarela tiene un papel muy importante.

El propietario de la vivienda puede configurar la pasarela para controlar cada uno de los dispositivos conectados y monitorizar su estado de servicio. Las funciones de control pueden ejecutarse a través de reglas preestablecidas (hora del día, umbral o alarma, etc.) o a través de comandos enviados a través de un SMS (servicio de mensajes cortos).

Aunque los dispositivos conectados puedan ser diferentes, la pasarela puede recopilar información sobre ellos y los servicios disponibles utilizando el descubrimiento de servicios (por ejemplo, esquemas de advertencia y solicitud) para la interoperabilidad entre ellos, y agregar los datos recopilados de múltiples sensores y el perfil de servicio de los dispositivos conectados. La pasarela permite la combinación de datos y perfiles para ofrecer servicios avanzados.

Por ejemplo, en el marco de la seguridad doméstica, la pasarela suele integrar las entradas procedentes de diferentes sensores y proporcionar al propietario de la vivienda una interfaz de usuario para configurar el sistema de seguridad doméstica.

I.2 Pasarela en telemática para automóviles

En la telemática para automóviles se estudian las aplicaciones y comunicaciones inalámbricas de información entre un vehículo o sus ocupantes y entidades externas. Esas comunicaciones permiten a las entidades autorizadas, como fabricantes de automóviles, servicios de emergencia y centros de servicio, interactuar con un vehículo y su conductor, lo que mejora la seguridad y los servicios de soporte. En sus modos más avanzados, la telemática para automóviles también permite a los automovilistas ampliar de forma segura las capacidades de informática móvil directamente en sus vehículos y beneficiarse de servicios basados en Internet.

Las aplicaciones de la telemática para automóviles pueden dividirse en cuatro categorías:

- aplicaciones de seguridad para el conductor;
- aplicaciones de gestión de las relaciones con los clientes (CRM) para fabricantes y distribuidores de automóviles;
- servicios y aplicaciones personales;
- servicios y aplicaciones empresariales.

La Figura I.2 muestra un caso de utilización típico de una pasarela en la telemática para automóviles.

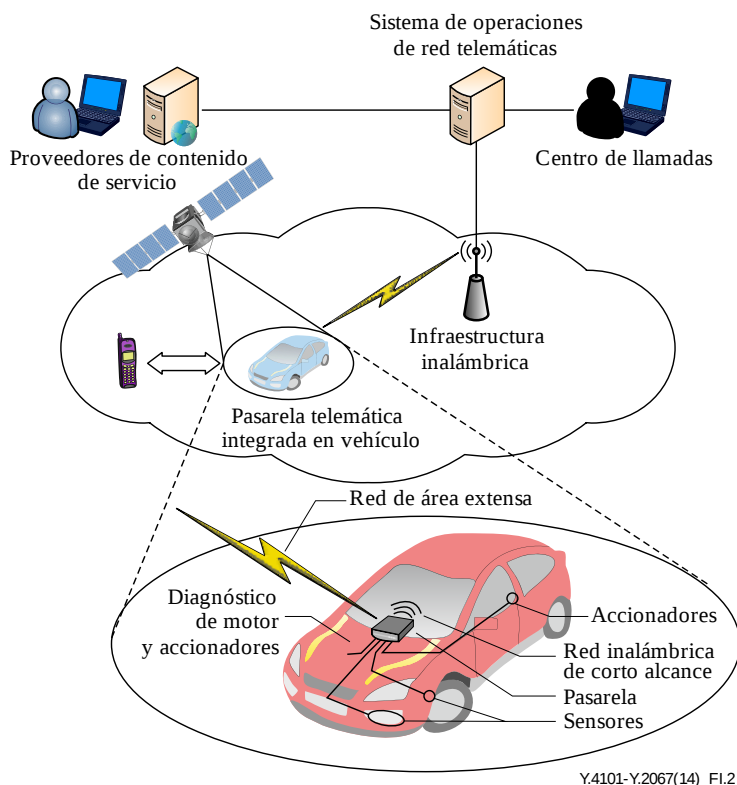


Figura I.2 – Caso de utilización de una pasarela en telemática para automóviles

En la telemática para automóviles la pasarela es la entidad clave. Es la pasarela integrada en el vehículo que se comunica con las unidades de control electrónico del automóvil (ECU) y con el sistema de posicionamiento global (GPS) por satélite y accede a los servicios telemáticos a través de la infraestructura inalámbrica.

En las aplicaciones de seguridad y protección del conductor, la pasarela puede supervisar los distintos sensores del vehículo y, en caso de accidente, enviar la información (por ejemplo, información sobre la intensidad del impacto y la ubicación) al centro de servicio, si se presta un servicio de notificación de accidentes. Para el seguimiento de vehículos robados, la notificación de alarma antirrobo y el servicio de puertas remotas, la pasarela a bordo del vehículo puede activarse para enviar periódicamente información precisa sobre la ubicación al centro de servicio o puede activarse automáticamente mediante los sensores antirrobo del vehículo. De esta manera, el centro de servicio puede localizar el vehículo. Además, incluso si la pasarela a bordo del vehículo no puede enviar información sobre la colisión ni realizar un seguimiento del vehículo robado debido a una desconexión temporal de las redes externas (por ejemplo, satélites), la pasarela a bordo del vehículo puede seguir buscando otros métodos temporales de conexión en red (por ejemplo, el uso compartido de Internet en el teléfono móvil) utilizando esquemas de descubrimiento de servicios y, a continuación, redirigir la información al centro de servicios.

En los servicios de diagnóstico, la pasarela del vehículo puede realizar un análisis detallado cuando se activa de forma remota o cuando se superan algunos umbrales preestablecidos (por ejemplo, distancia recorrida o tiempo transcurrido desde último análisis de diagnóstico).

I.3 Pasarela en pizarra colaborativa en línea

Una pizarra colaborativa en línea es una aplicación para colaboración visual basada en web.

La aplicación permite a los participantes de proyectos colaborar en el desarrollo y la gestión de proyectos de *software* desde diferentes lugares. Por ejemplo, gracias a una pizarra colaborativa en línea, los participantes comparten a través de la red documentos web (por ejemplo, páginas web) y hojas de cálculo, intercambian ideas, escriben y editan anotaciones, formulan preguntas y publican tareas y aplicaciones web y otras tareas de colaboración con otros participantes.

Los datos (por ejemplo, páginas web, aplicaciones web, hojas de cálculo) transferidos a través de la red por diferentes dispositivos (por ejemplo, tableta, teléfono móvil, ordenador portátil) son manejados por la pasarela para su visualización en la pizarra. En primer lugar, la pasarela descubre un servicio de pizarra colaborativa compatible y conecta dispositivos a él. En ese caso la pasarela actúa como punto de agregación de datos para una gestión y visualización en tiempo real. Los datos pueden ser considerados como un recurso para servicios de trabajo colaborativo, como lluvia de ideas, reuniones virtuales y educación y formación a distancia. En la Figura I.3 se muestra un caso de utilización de una pasarela en una pizarra colaborativa en línea.

Gracias a la pasarela en la pizarra colaborativa en línea, los participantes del proyecto que utilizan diferentes dispositivos desde diferentes lugares pueden, por ejemplo, cargar imágenes de fondo y documentos web y dibujar sobre ellos. Todos los participantes conectados a la pizarra pueden ver los cambios realizados en tiempo real.

La pasarela en una pizarra colaborativa en línea representa un caso de utilización típico de integración de las funcionalidades de aplicación en pasarela. En ese caso de utilización, la pasarela puede procesar algunas funciones de aplicación localmente sin comunicarse con servidores de aplicación remotos.

Algunas de las características que proporcionan las funcionalidades de aplicación local de la pasarela en la pizarra colaborativa en línea son:

- un programa para poder ver documentos web con rapidez;
- una aplicación basada en navegador;
- una sincronización automática entre los participantes del proyecto;

- el registro y la visualización de los documentos web editados;
- la escritura, inserción y sustitución de anotaciones;
- el borrado de documentos y aplicaciones web;
- la conexión con los participantes del proyecto ubicados en diferentes lugares a través de la red.

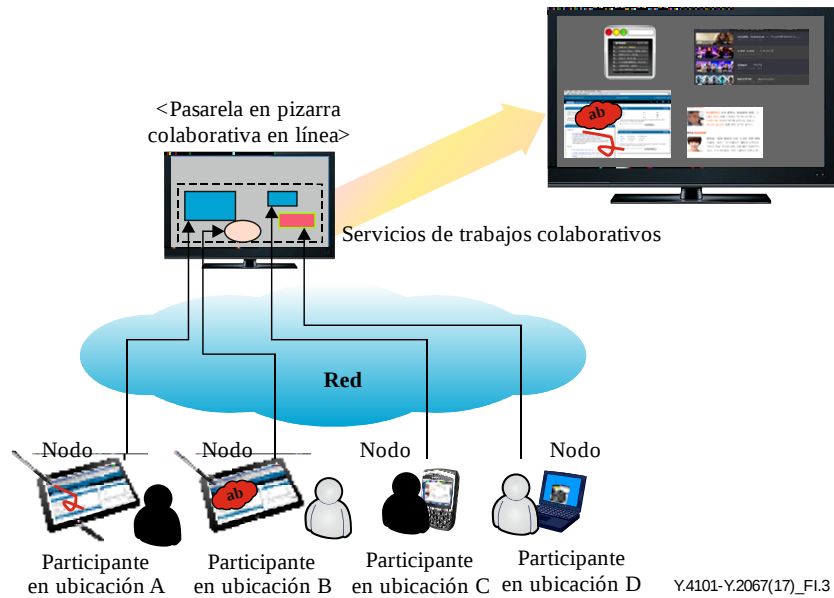


Figura I.3 – Caso de utilización de una pasarela en una pizarra colaborativa en línea

Bibliografía

- [b-UIT-T Y.2001] Recomendación UIT-T Y.2001 (2004), *Visión general de las redes de la próxima generación*.
- [b-IEEE 802.11] IEEE Std 802.11-2016, *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications*.
- [b-IEEE 802.15.1] ANSI/IEEE Std 802.15.1-2005, *IEEE Standard for information technology – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 15.1a: Wireless medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specifications for wireless personal area networks (WPAN)*.
- [b-IEEE 802.15.4] IEEE Std 802.15.4-2015, *IEEE Standard for low-rate wireless networks*.
- [b-ISO 11898-1] ISO 11898-1:2015, *Road vehicles – Controller area network (CAN) – Part 1: Data link layer and physical signalling*.

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
Examen y evaluación	Y.4900–Y.4999

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

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