

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 684**

51 Int. Cl.:

G01D 4/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.08.2012 PCT/EP2012/066803**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.03.2013 WO13030248**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2012 E 12753120 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2751525**

54 Título: **Sistema y método para gestionar comunicaciones de contador de servicios**

30 Prioridad:

30.08.2011 EP 11179337
30.08.2011 US 201161528822 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.12.2017

73 Titular/es:

NAGRAVISION S.A. (100.0%)
Route de Genève 22-24
1033 Cheseaux-sur-Lausanne, CH

72 Inventor/es:

WENGER, JOEL y
LE BUHAN, CORINNE

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 647 684 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para gestionar comunicaciones de contador de servicios

5 Campo técnico

[0001] Esta invención concierne al campo de contadores de servicios que se monitorean y gestionan desde al menos un centro de gestión de servicios a través de al menos un concentrador de datos intermedio en una red de comunicación.

10 Antecedentes

[0002] La desregulación en curso en los mercados de distribución de energía a nivel mundial está impulsando la necesidad de redes de distribución de servicios inteligentes y contadores inteligentes que permitan tanto a los proveedores de servicios como a los consumidores controlar el consumo detallado de un usuario final en cualquier momento a través de redes de comunicación abiertas. Al mercado de energía le afecta particularmente a día de hoy, pero cuestiones relacionadas también son relevantes para otros mercados de servicios tales como el agua o el gas.

20 [0003] Aunque un número de contadores tradicionales ya implementan algunos protocolos de lectura automática de contadores (AMR) punto a punto mediante el uso, por ejemplo, de interfaces estándar ópticas o de módem, no son capaces de interactuar con los dispositivos de red de área doméstica del usuario final o con las instalaciones remotas de control de servicios que usan redes de comunicación inalámbricas o por cable. La respuesta de la industria para este requisito regulador en la próxima década, por lo tanto, consistirá en cambiar los contadores tradicionales por los denominados contadores inteligentes.

30 [0004] Los contadores inteligentes permiten que los proveedores de servicios controlen el consumo detallado de un usuario final en cualquier momento a través de redes de comunicación abiertas. La granularidad de muestreo de medición de consumo puede entonces ser mucho más fina que en sistemas tradicionales donde los contadores se controlaban manualmente una vez al año aproximadamente. También es posible mantener tarifas múltiples por parte de distintos proveedores y adecuarlas mucho más frecuentemente de conformidad con los periodos de medición más finos.

35 [0005] Desde la perspectiva del proveedor de servicios, como no habrá más medición ni control físico de la funcionalidad del contador por parte de personal autorizado, la arquitectura de medida inteligente necesita un diseño cuidadoso para asegurar una recopilación y una distribución de datos seguras, resistentes y de confianza desde los contadores inteligentes hacia la instalación del proveedor de servicios. Se pueden definir varias soluciones basadas en protocolos de criptografía del estado de la técnica y en un sistema de gestión de claves bajo el control del proveedor de servicios. Esas soluciones requieren típicamente que el contador inteligente genere sus mensajes de informe de medición específicamente para un proveedor de servicios determinado. En un mercado desregulado donde el contador inteligente es capaz de negociar sus tarifas con múltiples proveedores, esto da como resultado mayores necesidades de ancho de banda y de procesamiento, además de complejidad de diseño seguro ante manipulaciones y resistente, costes de fabricación y costes de mantenimiento para los contadores de servicios.

45 [0006] El documento US 2008/0068213 divulga un sistema de lectura de contador automática para recibir mensajes de consumo estándar de dispositivos de codificación, recepción y transmisión localizados en el usuario final. Con este fin, estos dispositivos se comunican con los sistemas de lectura que periódicamente recogen lecturas de contadores residenciales de gas, electricidad o agua usando comunicaciones por RF. Cada dispositivo de codificación, recepción y transmisión se puede identificar unívocamente de modo que su información puede ser asociada correctamente a la cuenta del cliente correspondiente para fines de facturación. El dispositivo de codificación, recepción y transmisión funciona en un modo de espera de bajo consumo durante la mayoría del tiempo y está provisto de un temporizador que funciona para despertar periódicamente el dispositivo de manera que entre en un modo operativo activo.

55 [0007] El documento US5974369 divulga un sistema de gestión de energía, en particular un nodo de grabación para recibir datos del contador de consumo relacionados con la energía para calcular la cantidad de consumo y la tasa de consumo para un intervalo de tiempo particular y para almacenar esa información. Los datos de precio se pueden recibir en el nodo de grabación a partir de una fuente externa, por ejemplo de una red, tal como una red distribuida, red que puede incluir el nodo de grabación. La información sobre precios se puede actualizar en cualquier momento que se implemente o se proyecte un cambio de precio. El proveedor de servicios puede recibir valores de consumo acumulados previamente y precios asociados para intervalos de consumo anteriores para fines de facturación a través de la red. Los datos calculados por el nodo de grabación están disponibles para la lectura por cualquier nodo autorizado en la red o por otros dispositivos externos autorizados.

65

[0008] Sin embargo, a pesar de tener en cuenta que los datos del informe se refieren simultáneamente a millones de contadores de servicios, ninguno de estos documentos sugiere medios para optimizar lo máximo posible la gestión de datos intercambiados para ahorrar recursos de ancho de banda y de informática. Además, estos documentos sugieren meramente el intercambio de comunicaciones a través de una red conocida sin tomar medidas contra la piratería y la manipulación provocadas por determinadas personas maliciosas.

[0009] Desde un punto de vista de seguridad, resulta difícil implementar un sistema potente para intercambiar datos, medidos por una cantidad enorme de contadores de servicios, que esté completamente a prueba de manipulaciones frente a los piratas informáticos. Por ejemplo, no es fiable implementar un sistema de criptografía único para comunicar todos los contadores de servicios dado que tal sistema requeriría, para todos estos contadores, una clave compartida que sería difícil mantener en secreto. Como se enseña en la técnica anterior, es mucho más fácil implementar un sistema de seguridad usando accesos físicos para controlar dispositivos sensibles, por ejemplo con la instalación de puertas cerradas con llave y videocámaras de vigilancia.

[0010] Por lo tanto, hay una necesidad de una topología de red de medición inteligente más flexible para optimizar las operaciones, las comunicaciones y la seguridad.

Resumen de la invención

[0011] La presente invención sugiere un método de comunicación de informe de medición que comprende al menos un proxy de concentración de datos situado como dispositivo intermedio entre el contador de servicios y el proveedor de servicios. Más particularmente, la presente invención se refiere a un método para gestionar las comunicaciones de contadores de servicios dentro de una red que comprende una pluralidad de contadores de servicios, cada uno asociado y conectado a una pluralidad de centros de gestión de servicios a través de una pluralidad de concentradores de datos intermedios, donde cada contador de servicios está identificado con un identificador de contador de servicios y adaptado para producir y enviar mensajes de contador de servicios a un concentrador de datos de destino identificado con un identificador de concentrador de datos, donde cada concentrador de datos de destino está adaptado para producir y enviar informes a dicho centro de gestión, donde este último está identificado con un identificador de centro de gestión; el método incluye las etapas de:

- envío de un mensaje del contador de servicios a partir de un contador de servicios al concentrador de datos de destino. Este mensaje del contador de servicios incluye: una medición de datos de medida proporcionada por dicho contador de servicios, el identificador de contador de servicios, el identificador de concentrador de datos de destino y el identificador de centro de gestión;
- determinación, basándose en diferentes mediciones de datos de medida, de un valor de consumo diferencial del contador de medida calculado mediante la diferencia de dos índices de consumo del contador de medida medidos por dicho contador de servicios durante de un intervalo determinado de periodo de tiempo;
- envío, desde el concentrador de datos de destino hacia el centro de gestión de servicios al que dicho contador de servicios está asociado, de un informe con una recopilación de valores de consumo diferenciales del contador de medida junto con el identificador de contador de servicios al que se refieren estos valores de consumo diferenciales del contador de medida.

[0012] La presente invención también se refiere a un sistema capaz de implementar el método anteriormente mencionado.

Breve descripción de los dibujos

[0013] La presente invención se entenderá mejor gracias a las figuras anexas donde:

La figura 1 muestra una ilustración esquemática de una red en forma de estrella que comprende contadores de servicios de usuario final, concentradores de datos y centros de gestión del proveedor de servicios.

La figura 2 muestra tablas de tarifas de proveedores de servicios.

Descripción detallada

[0014] La solución propuesta comprende un concentrador de datos que se conecta tanto al contador inteligente como a un número de proveedores de servicios.

[0015] La figura 1 ilustra una posible topología de red de red inteligente, basada en una red en forma de estrella de subconjunto de contadores de servicios de usuario final U1, U2, U3, que se conectan preferiblemente directamente a al menos un concentrador de datos intermedio C2. Este concentrador de datos está conectado a su vez a al menos un centro de gestión del proveedor de servicios. El concentrador se sitúa típicamente en el mismo sitio que la distribución de servicios de bajo voltaje a un vecindario y controla hasta varios miles de contadores de servicios. En un mercado de servicios desregulado, el concentrador de datos C2 se puede

conectar además a múltiples proveedores de servicios P1, P2, P3 que ofrecen ofertas de entrega de servicios competitivas al usuario final (figura 1).

5 [0016] Cada centro de gestión de servicios P1, P2, P3 implementa varios procesos de gestión de servicios tales como facturación de gestión de datos, gestión de carga y control de interrupción, y consulta y controla los concentradores de datos C1, C2, C3, C4 correspondientemente a través de los enlaces de la red de comunicación global de red inteligente Lpc.

10 [0017] Cada concentrador de datos C1, C2, C3, C4 comprende componentes funcionales encargados de supervisar el control del uso del contador e informar al centro de gestión de servicios mediante comunicaciones seguras con los contadores individuales a través de los enlaces de red de comunicación local Luc por una parte y con los centros de gestión de proveedores de servicios a través de los enlaces de red de red inteligente global Lcp por otra parte.

15 [0018] Cada enlace de red de comunicación Lcp, Luc de la figura 1 se construye sobre una red física de comunicación de contador de servicios, tal como, pero no limitado a, una red de cable, el cable de suministro de energía, una red inalámbrica o una combinación de los mismos, y emplea un protocolo de conexión de redes de comunicación, tal como, pero no limitado a, un protocolo de Internet (IP) v4 o v6. Además de esas redes, la mensajería de comunicación de redes inteligentes y contadores inteligentes se inspira en gran medida en la industria de las telecomunicaciones y está sujeta a una estandarización emergente por parte de comités internacionales tales como ANSI o IEC.

20 [0019] En un mercado desregulado, cada usuario final puede elegir su proveedor de servicios preferido. Por ejemplo se selecciona el proveedor de servicios P3 para los contadores de servicios U1 y U3 mientras que se elige el proveedor de servicios P1 para el contador de servicios U2. A medida que las ofertas de servicios evolucionan hacia una granularidad más fina y una renovación más frecuente de las tarifas, los contadores de servicios deben procesarlas consecuentemente e informar de su consumo de servicios a un ritmo más elevado que antes, por ejemplo cada 15 minutos. Esto sobrecarga la limitada capacidad de procesamiento del contador y la red de comunicación entre los proveedores de servicios y los contadores de servicios.

25 [0020] Este problema se evita con un sistema informático distribuido donde el concentrador de datos C establece comunicaciones seguras con cada contador de servicios U, recibe los informes de consumo de servicios regulares $DT_{up,u,c}$ de cada contador de servicios U y computa un informe consolidado $RT_{up,u,p}$ para el proveedor de servicios P asociado a dicho contador de servicios U. La ventaja de esta solución es que el contador de servicios solo necesita establecer, encriptar y firmar un mensaje $DT_{up,u,c}$ para el concentrador de datos C para informar de su consumo sin tener que soportar el cálculo detallado de tarifa, que evoluciona a lo largo del tiempo, que requiere recursos técnicos específicos y que necesita actualizaciones frecuentes. El mensaje del contador de servicios $DT_{up,u,c}$ comprende típicamente al menos una información relativa a una fecha y hora DT y al índice de consumo del contador de medida CPT medido por el contador de servicios U en esa fecha y hora DT, o el valor de consumo diferencial del contador de medida ΔCPT medido entre la fecha y hora transmitida anteriormente DT_{prev} y la fecha y hora actual DT_{curr} . En un modo más simple de implementación donde el contador de servicios y el concentrador de datos se comunican sincrónicamente, es decir, basándose en relojes sincronizados donde un reloj se localiza en el contador de servicios y el otro en el concentrador de datos, solo se transmite el índice de consumo del contador de servicios al concentrador de datos que se encarga de medir la fecha y hora correspondientes. Sin embargo, debe observarse que estos dos relojes no necesitan tener la misma base temporal, por ejemplo el reloj situado en el concentrador de datos podría ser un reloj común, mientras que el reloj del contador de servicios podría ser meramente una cuenta atrás o un medio capaz de producir impulsos. En otra alternativa, el contador de servicios podría transmitir solo su índice de consumo al concentrador de datos, solo tras la solicitud de este último. Por el bien de la claridad, debe observarse que la palabra "índice" se refiere a un número que se cuenta con el contador de servicios. Por ejemplo, este número puede referirse a una cantidad de consumo expresada en kW/h o en m^3 o en cualquier otra unidad dependiendo del fin para el que se usa el contador de servicios (es decir, si se usa para medir electricidad, agua, gas, etc.).

30 [0021] Para identificar su origen y su destino en una red de comunicación abierta, el mensaje $DT_{up,u,c}$ también incluye el identificador de contador de servicios de origen Uid, el identificador de concentrador de datos de destino DCid y el identificador de proveedor de servicios Pid. Los últimos identificadores pueden ser un valor integral unívocamente asociado al equipo en el momento de fabricación, un identificador de dirección de red o cualquier combinación de los mismos.

35 [0022] Para asegurar la integridad de los mensajes del contador de servicios, estos pueden ser además firmados de modo que el concentrador de datos autentifique que el informe de medida procede de un origen de un contador de servicios. Para asegurar la confidencialidad de los mensajes del contador de servicios que se desea (por ejemplo, para asegurar la privacidad de los datos de consumo del usuario final), también se pueden encriptar de modo que los datos del contador de servicios sean solo accesibles por el concentrador de datos de destino autorizado.

[0023] En cuanto a diseño de seguridad, la mayoría de los estándares de red inteligente requieren el establecimiento de una infraestructura de clave pública (PKI) donde cada nodo de la red se asocia con un par de claves de encriptación asimétrica públicas y privadas, por ejemplo un par de claves RSA y una cadena de certificados de clave pública firmados por una autoridad central de confianza, por ejemplo los certificados X.509.

5 En una implementación simple que corresponde con la topología de red de la figura 1, para informar de su medición de datos de medida DTup dentro de un mensaje del contador de servicios DTUP_{u,c}, el contador de servicios U1 genera una clave de carga útil aleatoria Kp, la encripta con la clave pública KpubC2 del concentrador de datos C2, y encripta y firma la medición de datos DTup mediante Kp. Transmite (Kp)KpubC2 y (DTup)Kp en uno o varios mensajes al concentrador de datos C2, que desencripta el valor de Kp valor mediante su clave privada única y secreta KprivC2, y luego los datos de carga útil DTup mediante la clave Kp descifrada anteriormente. En una implementación más optimizada, se puede negociar un canal autenticado seguro (SAC) con el contador de servicios y el concentrador de datos para establecer una clave de sesión compartida de mayor duración Ks. Esta clave de sesión Ks puede usarse después de forma similar a la clave de carga útil anterior Kp pero reiteradamente, para un periodo de tiempo determinado, para aplicar la integridad del mensaje de comunicación y la confidencialidad en la transmisión de punto a punto entre el contador de servicios y el concentrador de datos. Las ofertas disponibles de los proveedores de servicios se representan con tablas de tarifas que pueden ser enviadas por los proveedores de servicios P1-P3 a cada concentrador de datos C1-C4 conectados para estos proveedores. Para revelar estas tablas de una manera segura, estas tablas se envían dentro de mensajes de proveedor de servicios seguros. Tal mensaje se puede asegurar mediante diferentes maneras. Una primera manera es encriptar el mensaje según un esquema simétrico o privado/público. Una segunda manera para asegurar este mensaje se puede obtener con la firma de este mensaje para proteger su contenido ante cualquier modificación. Esto puede hacerlo el emisor a través de una función unidireccional (por ejemplo una función de control) aplicada al mensaje que se debe enviar para obtener un valor de control que luego se encripta mediante la clave privada del emisor. Este valor de control encriptado (correspondiente a una firma) puede ser desencriptado por el receptor usando la clave pública del emisor. Además, esta clave pública se puede autenticar también con un certificado de una autoridad de certificación. Otra manera de asegurar el mensaje es enviar un mensaje firmado y encriptado. Tal mensaje proporciona una doble protección, dado que está protegido, por un lado ante cualquier lectura fácil por su capa de encriptación, y por otro lado ante cualquier alteración de su contenido gracias a la firma y al certificado. Así, la autenticidad y la integridad del mensaje se pueden combinar ventajosamente con su encriptación. La aplicación de operaciones de encriptación y/o de firma se puede realizar con cualquier mensaje, por ejemplo con mensajes de servicios o mensajes del concentrador de datos.

35 [0024] Una tabla de tarifas, como se representa en la figura 2, proporciona un valor de facturación de unidad de consumo, por ejemplo 0,15 céntimos por kW/h, que se asigna a una fecha e intervalo de período de tiempo [DT1, DT2], por ejemplo de DT1=22:00 a DT2=22:30:00 cada día.

40 [0025] El concentrador de datos recibe a intervalos regulares, por ejemplo cada 15 minutos, un mensaje del contador de servicios DTup_{u,c} que comprende una medición de datos de medida DTup enviado desde cada contador de servicios conectado, lo desencripta como pertinente y verifica su firma. Si el mensaje es autenticado, el concentrador de datos deriva los valores de consumo del contador de servicios en el intervalo del periodo de facturación [DT1; DT2] a partir de la sucesión de valores del contador transmitidos CPT, o los valores diferenciales, ΔCPT, definidos como medición de datos de medida DTup. Si el valor diferencial ΔCPT todavía no ha sido determinado por el propio contador de servicios, el concentrador de datos deriva la diferencia ΔCPT_{1,2} entre el valor del contador de medida CPT2 en una fecha y hora determinada DT2 y el valor del contador de medida CPT1 en una fecha y hora determinada DT1. Así, dependiendo de la naturaleza técnica del contador de servicios y su tarea predefinida, el concentrador de datos de destino tiene que determinar el valor de consumo diferencial ΔCPT basándose en diferentes mediciones de datos de medida, típicamente al menos dos mediciones de datos de medida.

50 Más generalmente, la medición de datos de medida DTup puede comprender datos diferentes, es decir, bien:

- al menos un índice de consumo de contador de medida CPT; o
- al menos un índice de consumo de contador de medida CPT junto con la información de una fecha y hora DT resultante de un reloj legible por dicho contador de servicios y que corresponde con el momento en que se ha medido el índice de consumo del contador; o
- directamente el valor de consumo diferencial del contador de medida ΔCPT, por ejemplo si el contador de servicios es capaz de realizar tal tarea de cálculo.

60 [0026] En una forma de realización, el concentrador de datos C transmite entonces la diferencia calculada ΔCPT_{1,2} al proveedor de servicios P asociado al contador de servicios U. Así, en cada momento se ha determinado una diferencia ΔCPT para un intervalo de periodo de tiempo ΔDT ([DT2-DT1]), este valor ΔCPT se envía desde el concentrador de datos de destino hasta el centro de gestión de servicios apropiado, es decir, el centro de gestión de servicios asociado al contador de servicios de donde viene la medición de datos de medida DTup.

65

[0027] En otra forma de realización, el concentrador de datos C recoge y calcula para un contador de servicios, una secuencia (es decir una pluralidad) de valores $\Delta\text{CPT}_{1,2}$, $\Delta\text{CPT}_{2,3}$, $\Delta\text{CPT}_{3,4}$ para un periodo de tiempo determinado de información ΔRT (RTa RTb), por ejemplo un día, una semana o un mes, y los registra en una memoria del concentrador de datos, por ejemplo bajo un informe de facturación de consumo del contador de servicios $\text{MRup}_{u,c,p}$. Después del final del periodo de tiempo del informe RTb , el concentrador de datos C en el sistema informático distribuido propuesto establece comunicaciones seguras con el proveedor de servicios P asociado a cada contador de servicios U y transmite los valores de consumo recogidos ΔCPT al proveedor de servicios P, por ejemplo enviando el informe de facturación de consumo del contador de servicios $\text{MRup}_{u,c,p}$. La ventaja de esta solución es que el proveedor de servicios solo necesita procesar un mensaje de informe de facturación de consumo del contador de servicios $\text{MRup}_{u,c,p}$ para cada periodo de tiempo del informe, independientemente de la granularidad de grano fino real del informe de consumo del contador de servicios e independientemente de las actualizaciones de tarifa real durante este periodo.

[0028] Para identificar su origen y su destino en una red de comunicación abierta, el mensaje de informe de facturación de consumo del contador de servicios $\text{MRup}_{u,c,p}$ también incluye el identificador de contador de servicios de origen Uid . Preferiblemente, incluye además el identificador de concentrador de datos de destino DCid y el identificador de proveedor de servicios Pid . Estos identificadores pueden ser un valor integral unívocamente asociado al equipo en el momento de fabricación, un identificador de dirección de red o cualquier combinación de los mismos.

[0029] Para asegurar la integridad del mensaje de informe de facturación de consumo del contador de servicios $\text{MRup}_{u,c,p}$, se puede firmar de modo que el proveedor de servicios autentifique que el informe de medida procede de un origen de concentrador de datos genuino. Para asegurar la confidencialidad del consumo del contador de servicios deseada (por ejemplo, para asegurar la privacidad del usuario final), el mensaje de informe de facturación de consumo del contador de servicios $\text{MRup}_{u,c,p}$ también se puede encriptar de modo que los datos del contador de servicios solo sean accesibles para el proveedor de servicios autorizado.

[0030] En otra forma de realización, el concentrador de datos C recoge y calcula, para una pluralidad de contadores de servicios que están todos asociados a un único centro de gestión de servicios (por ejemplo para cada contador de servicios U1 , U3 asociado al proveedor de servicios P2), una secuencia de valores $\Delta\text{CPT}_{\text{U1},2}$, $\Delta\text{CPT}_{\text{U3},2}$, $\Delta\text{CPT}_{\text{U1},3}$, $\Delta\text{CPT}_{\text{U3},3}$, $\Delta\text{CPT}_{\text{U1},4}$, $\Delta\text{CPT}_{\text{U3},4}$ para un periodo de tiempo determinado del informe [RT1 , RT2] (por ejemplo un día, una semana o un mes) y los registra, junto con el identificador de contador de servicios Uid al que se refieren cada uno de estos valores, en una memoria del concentrador de datos, por ejemplo bajo un informe de facturación de consumo del contador de servicios consolidado $\text{CR}_{c,p}$. Después del final del periodo de tiempo del informe RT2 , el concentrador de datos C en el sistema informático distribuido propuesto establece comunicaciones seguras con el proveedor de servicios P3 asociado al subconjunto de contadores de servicios U1 , U3 y transmite el mensaje del informe de facturación de consumo del contador de servicios consolidado $\text{CR}_{c,p}$ al proveedor de servicios P3 . La ventaja de esta solución es que el proveedor de servicios solo necesita procesar un mensaje de informe de facturación de consumo consolidado $\text{CR}_{c,p}$ para cada concentrador de datos en vez de cada contador de servicios, para cada periodo de tiempo. Por consiguiente, las comunicaciones se optimizan al tiempo que se ahorran recursos de ancho de banda y de informática.

[0031] Para identificar su origen y su destino en una red de comunicación abierta, el mensaje de informe de facturación de consumo consolidado $\text{CR}_{c,p}$ también incluye una lista de los identificadores de contadores de servicios de origen Uid , el identificador de concentrador de datos de destino DCid y el identificador de proveedor de servicios Pid . Estos identificadores pueden ser un valor integral unívocamente asociado al equipo en el momento de fabricación, un identificador de dirección de red o cualquier combinación de los mismos.

[0032] Para asegurar la integridad del mensaje de informe de facturación de consumo consolidado $\text{CR}_{c,p}$, se puede firmar de modo que el proveedor de servicios autentifique que el informe de medida procede de un origen de concentrador de datos genuino. Para asegurar la confidencialidad del consumo de los contadores de servicios deseada (por ejemplo para asegurar la privacidad del usuario final), el mensaje de informe de facturación de consumo del contador de servicios $\text{CR}_{c,p}$ también se puede encriptar de modo que los datos de los contadores de servicios sean solo accesibles para el proveedor de servicios autorizado.

[0033] Con el agrupamiento de los datos en un mensaje, tal como un informe de facturación de consumo del contador de servicios consolidado, no es posible implementar un sistema de criptografía única para informar de todos los contadores de servicios dado que tal sistema requeriría una clave compartida para todos estos contadores.

[0034] En el caso donde la red entre el concentrador de datos y el contador de servicios no sea fiable, puede ocurrir que un mensaje de medida de servicios DTup se pierda. En esa configuración resulta preferible transmitir, como medición de datos de medida DTup , el índice del contador CPT antes que un valor diferencial relativo ΔCPT , de modo que el concentrador de datos pueda todavía interpolar el valor de consumo que falta a partir del último recibido y del actual y derivar consecuentemente una factura de consumo aceptable.

[0035] Dado que los proveedores, los concentradores de datos intermedios C1-C4 y los contadores de servicios U1-U8 están interconectados entre ellos en la red de comunicación y dado que el emisor y el receptor (los receptores) están identificados en los mensajes intercambiados mediante identificadores Uid, DCid Pid, los mensajes enviados a un receptor específico (por ejemplo un concentrador de datos DCid o un proveedor Pid) se pueden por lo tanto redirigir ventajosamente mediante un receptor alternativo al receptor apropiado. Tal itinerancia se puede realizar mediante un concentrador de datos intermedio o mediante un proveedor que recibiría un mensaje (por ejemplo un mensaje de contador de servicios DTup_{u,c} o un mensaje de informe de facturación de consumo del contador de servicios MRup_{u,c,p}), mientras no sea el receptor apropiado de este mensaje. Tal itinerancia se puede aplicar por ejemplo si el mensaje del emisor no puede alcanzar su receptor por muchas cuestiones, tales como por cuestiones de mantenimiento temporales o fallo en la comunicación hacia un receptor determinado.

[0036] Para simplificar actualizaciones futuras y/u otras operaciones dirigidas o realizadas por el centro de gestión de servicios tales como la facturación de gestión de datos, el informe enviado desde el concentrador de datos al centro de gestión de servicios puede comprender además un cálculo de tarifa detallado, calculado basándose en al menos una tabla de tarifas similar la que se muestra en la figura 2. Típicamente, semejante tabla de tarifas será establecida y actualizada por el centro de gestión de servicios pero podrá ser procesada o preprocesada por el concentrador de datos de destino.

[0037] Alternativamente, el concentrador de datos puede también enviar un acuse de recibo y/o una petición de retransmisión al contador de servicios.

[0038] El concentrador de datos también puede enviar además información acerca de la oferta y/o facturación real pertinente al usuario final, periódicamente, por ejemplo después de consolidar el informe para los proveedores de servicios.

[0039] El concentrador de datos también puede enviar además un mensaje de configuración al contador de servicios para actualizar su tasa de informe.

[0040] Preferiblemente, se protegen todos los mensajes o informes intercambiados antes de enviarlos mediante una firma para fines de autenticidad y de integridad y/o mediante claves de encriptación/desencriptación. La provisión de mensajes/informes protegidos implica bien su encriptación según un esquema simétrico o privado/público o bien el establecimiento de una firma adjunta al mensaje/informe para asegurar la autenticidad y la integridad de los datos enviados. También se pueden obtener mensajes/informes protegidos combinando procesos de firma y de encriptación.

[0041] Así, cada vez que se tienen que intercambiar mensajes o informes, el método de la presente invención ejecuta una etapa destinada a establecer una comunicación segura respectivamente para cada contador de servicios U1-U8 conectado al concentrador de datos de destino C1-C4 y para cada concentrador de datos C1-C4 conectado a dicho centro de gestión de servicios P1-P3. Esta comunicación está protegida por la firma y la encriptación de mensajes e informes respectivamente procesados por el concentrador de datos de destino C1-C4 y por el centro de gestión de servicios P1-P3. Los mensajes protegidos y los informes protegidos son procesados solo si se identifican, al ser recibidos, como auténticos por los medios de autenticación.

[0042] Por consiguiente, el método de la presente invención podría ser de la siguiente manera:

[0043] Un método para gestionar las comunicaciones de contador de servicios dentro de una red que comprende una pluralidad de contadores de servicios (U1-U8) cada uno asociado y conectado a una pluralidad de centros de gestión de servicios (P1-P3) a través de una pluralidad de concentradores de datos intermedios (C1-C4), donde cada contador de servicios se identifica con un identificador de contador de servicios Uid y se adapta para producir y enviar mensajes protegidos del contador de servicios DTup_{u,c} a un concentrador de datos de destino identificado con un identificador de concentrador de datos DCid, donde cada concentrador de datos de destino se adapta para producir y enviar informes protegidos a dicho centro de gestión (P1-P3) identificado con un identificador de centro de gestión Pid; dicho método incluye las etapas de:

- preparación y envío de un mensaje protegido del contador de servicios DTup_{u,c} desde un contador de servicios (U1-U8) hasta dicho concentrador de datos de destino (C1-C4), dicho mensaje del contador de servicios DTup_{u,c} incluye: una medición de datos de medida DTup proporcionada por dicho contador de servicios, dicho identificador de contador de servicios Uid, dicho identificador de concentrador de datos de destino DCid y dicho identificador de centro de gestión Pid,
- desencriptación y/o verificación de la autenticidad y la integridad de dicho mensaje protegido del contador de servicios DTup_{u,c} al ser recibido por el concentrador de datos de destino (C1-C4); en caso de fallo o resultado fallido: interrupción del procesamiento de dicho mensaje del concentrador de datos,
- determinación, basándose en diferentes mediciones de datos de medida DTup, de un valor de consumo diferencial del contador de medida ΔCPT calculado mediante la diferencia de dos índices de

consumo del contador de medida CPT medidos por dicho contador de servicios durante un intervalo de período de tiempo ΔDT ,

- preparación y envío, desde el concentrador de datos de destino hacia el centro de gestión de servicios (P1-P3) al que dicho contador de servicios está asociado, de un informe protegido que contiene una recopilación de dichos valores de consumo diferenciales del contador de medida ΔCPT junto con el identificador de contador de servicios Uid al que se refieren estos valores de consumo diferenciales del contador de medida,

- tratamiento de dicho informe, al ser recibido por el concentrador de datos, solo después de haber descryptado este informe y/o controlado su autenticidad y su integridad.

[0044] La presente invención también se refiere a un sistema capaz de implementar el método descrito anteriormente. Con este fin, sugiere un sistema para gestionar las comunicaciones de contador de servicios dentro de una red que comprende una pluralidad de contadores de servicios U1-U8 cada uno asociado y conectado a una pluralidad de centros de gestión de servicios P1-P3 a través de una pluralidad de concentradores de datos intermedios C1-C4, donde cada uno se identifica como un concentrador de datos de destino con un identificador DCid. Cada contador de servicios U1-U8 se identifica con un identificador de contador de servicios Uid y cada centro de gestión de servicios se identifica con un identificador de centro de gestión Pid. Este sistema comprende:

- medios de conexión para establecer comunicaciones a través de enlaces de red de comunicación Luc que conectan el concentrador de datos a los contadores de servicios asociados a este concentrador de datos y a través de los enlaces de red de comunicación Lpc que conectan este concentrador de datos al centro de gestión de servicios, preferiblemente a una pluralidad de centros de gestión de servicios,

- medios de medición para determinar una medición de datos de medida DTup mediante la lectura de un índice de consumo del contador CPT en cada contador de servicios,

- medios para generar mensajes del contador de servicios DTup_{u,c} dentro de cada contador de servicios U1-U8, donde cada uno de estos mensajes de contador de servicios comprende: la medición de datos de medida DTup, el identificador de contador de servicios Uid, el identificador de concentrador de datos de destino DCid y el identificador de centro de gestión Pid,

- medios de envío del contador de servicios para transmitir estos mensajes del contador de servicios DTup_{u,c} al concentrador de datos de destino,

- medios de cálculo para determinar, basándose en diferentes mediciones de datos de medida DTup, un valor de consumo diferencial del contador de medida ΔCPT calculado por la diferencia de dos índices de consumo del contador de medida CPT medidos por el contador de servicios durante un intervalo de período de tiempo ΔDT ,

- medios de envío del concentrador de datos para transmitir, desde el concentrador de datos de destino hacia el centro de gestión de servicios P1-P3 al que el contador de servicios U1-U8 está asociado, un informe que contiene una recopilación de valores de consumo diferenciales del contador de medida ΔCPT junto con el identificador de contador de servicios Uid al que se refieren estos valores de consumo diferenciales del contador de medida, y

- una unidad central de procesamiento para gestionar todos los medios mencionados anteriormente.

[0045] Todos los medios anteriormente mencionados pueden llevarse a cabo mediante módulos específicos que comprenden componentes electrónicos capaces de conseguir las funciones a las que se refieren cada uno de esos módulos.

[0046] Según una forma de realización, cada contador del sistema comprende además un reloj legible por dichos medios de medición para incluir una fecha y hora DT en la medición de datos de medida DTup.

[0047] Según otra forma de realización, el concentrador de datos de destino del sistema comprende una memoria para la recogida, durante un periodo de tiempo del informe ΔRT , de una pluralidad de valores de consumo ΔCPT calculados antes de enviarlos al centro de gestión de servicios apropiado, por ejemplo en el informe transmitido por los medios de envío del concentrador de datos al final del periodo de tiempo del informe ΔRT .

[0048] Preferiblemente, el sistema de la presente invención comprende además medios para proteger las comunicaciones intercambiadas, por un lado, entre los contadores de servicios y el concentrador de datos de destino y, por otro lado, entre este último y al menos un centro de gestión de servicios asociado a estos contadores de servicios. Las comunicaciones protegidas se realizan mediante medios comunes, es decir, mediante firmas y medios de encriptación aplicados a los mensajes del contador de servicios DTup_{u,c} enviados por los contadores de servicios y a los informes enviados por el concentrador de datos de destino. Por lo tanto, el sistema dispone de medios para adquirir certificados de clave pública, medios para autenticar estos certificados, medios para producir claves de sesión (típicamente, claves de sesión aleatorias), medios para encriptar y descryptar mensajes con estas claves y medios para enviar y acusar el recibo de mensajes en caso de transmisión completamente exitosa.

REIVINDICACIONES

1. Método para gestionar las comunicaciones de contadores de servicios dentro de una red que comprende una pluralidad de contadores de servicios (U1-U8) cada uno asociado y conectado a una pluralidad de centros de gestión de servicios (P1-P3) a través de una pluralidad de concentradores de datos intermedios (C1-C4), donde cada contador de servicios se identifica con un identificador de contador de servicios Uid y se adapta para producir y enviar mensajes del contador de servicios DTup_{u,c} a un concentrador de datos de destino identificado con un identificador de concentrador de datos DCid, donde cada concentrador de datos de destino se adapta para producir y enviar informes a dicho centro de gestión (P1-P3) identificado con un identificador de centro de gestión Pid; dicho método incluye las etapas de:
- envío de un mensaje del contador de servicios DTup_{u,c} desde un contador de servicios (U1-U8) hacia dicho concentrador de datos de destino (C1-C4), donde dicho mensaje del contador de servicios DTup_{u,c} incluye: una medición de datos de medida DTup proporcionada por dicho contador de servicios, dicho identificador de contador de servicios Uid, dicho identificador de concentrador de datos de destino DCid y dicho identificador de centro de gestión Pid,
 - determinación, basándose en diferentes mediciones de datos de medida DTup, de un valor de consumo diferencial del contador de medida ΔCPT calculado mediante la diferencia de dos índices de consumo del contador de medida CPT medidos por dicho contador de servicios durante un intervalo de periodo de tiempo ΔDT ,
 - envío, desde el concentrador de datos de destino hacia el centro de gestión de servicios (P1-P3) al que dicho contador de servicios está asociado, de un informe que contiene una recopilación de dichos valores de consumo diferenciales del contador de medida ΔCPT junto con el identificador de contador de servicios Uid al que se refieren estos valores de consumo diferenciales del contador de medida.
2. Método según la reivindicación 1, donde se recogen una pluralidad de valores de consumo ΔCPT calculados durante un periodo de tiempo del informe ΔRT y se almacenan en una memoria del concentrador de datos de destino antes de ser enviados, al final de dicho periodo de tiempo del informe ΔRT , desde dicho concentrador de datos de destino hacia el centro de gestión de servicios (P1-P3) al que está asociado dicho contador de servicios, dentro de dicho informe.
3. Método según la reivindicación 2, donde cada uno de dichos valores de consumo ΔCPT se almacena en dicha memoria con el identificador de contador de servicios Uid al que se refiere este valor ΔCPT , y dichos valores de consumo ΔCPT se refieren a todos los contadores de servicios (U1-U8) asociados a un único centro de gestión de servicios (P1-P3) y procesados por dicho concentrador de datos de destino.
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho informe comprende además un cálculo de tarifa detallado calculado basándose en al menos una tabla de tarifas con diferentes tarifas dependiendo de los diferentes intervalos de tiempo, donde dicha tabla de tarifas es procesada por el concentrador de datos de destino y es actualizada por el centro de gestión de servicios (P1-P3).
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde todos dichos mensajes o informes se protegen antes de ser enviados mediante una firma para fines de autenticidad y de integridad y/o mediante claves de encriptación/desencriptación.
6. Método según la reivindicación 5, donde se procesan mensajes o informes recibidos por dicho concentrador de datos de destino (C1-C4) o por dicho centro de gestión de servicios (P1-P3), respectivamente, solo si son identificados, al ser recibidos, como auténticos por los medios de autenticación.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde comprende además una etapa de envío de un acuse de recibo desde dicho concentrador de datos de destino hacia dicho contador de servicios (U1-U8), en respuesta a la recepción de dicho mensaje del contador de servicios DTup_{u,c} enviado por este último.
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el envío de dicho mensaje del contador de servicios DTup_{u,c} es realizado por el contador de servicios a petición del concentrador de datos de destino después de haber recibido una petición de transmisión de este último.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el concentrador de datos de destino manda un mensaje de configuración a dicho contador de servicios para actualizar una tasa de informe de los mensajes del contador de servicios DTup_{u,c}.
10. Sistema para gestionar comunicaciones de contador de servicios dentro de una red que comprende una pluralidad de contadores de servicios (U1-U8) cada uno asociado y conectado a una pluralidad de centros de gestión de servicios (P1-P3) a través de una pluralidad de concentradores de datos intermedios (C1-C4), donde cada uno se identifica como un concentrador de datos de destino con un identificador DCid, donde cada contador

de servicios (U1-U8) se identifica con un identificador de contador de servicios Uid y cada centro de gestión de servicios se identifica con un identificador de centro de gestión Pid; dicho sistema comprende:

- 5 - medios de conexión para establecer dichas comunicaciones a través de enlaces de red de comunicación Luc, Lcp, que conectan el concentrador de datos a dichos contadores de servicios, respectivamente a dicho centro de gestión de servicios,
- medios de medición para determinar una medición de datos de medida DTup mediante la lectura de un índice de consumo del contador CPT en cada contador de servicios,
- 10 - medios para generar mensajes del contador de servicios DTup_{u,c} dentro de cada contador de servicios (U1-U8), donde cada uno de dichos mensajes de contador de servicios comprende: dicha medición de datos de medida DTup, dicho identificador de contador de servicios Uid, dicho identificador de concentrador de datos de destino DCid y dicho identificador de centro de gestión Pid,
- medios de envío del contador de servicios para transmitir dichos mensajes del contador de servicios DTup_{u,c} a dicho concentrador de datos de destino,
- 15 - medios de cálculo para determinar, basándose en diferentes mediciones de datos de medida DTup, un valor de consumo diferencial del contador de medida Δ CPT calculado mediante la diferencia de dos índices de consumo del contador de medida CPT medidos por dicho contador de servicios durante un intervalo de periodo de tiempo Δ DT,
- medios de envío del concentrador de datos para transmitir, desde el concentrador de datos de destino hacia el centro de gestión de servicios (P1-P3) al que dicho contador de servicios (U1-U8) está asociado, un informe que contiene una recopilación de dichos valores de consumo diferenciales del contador de medida Δ CPT junto con el identificador de contador de servicios Uid al que se refieren estos valores de consumo diferenciales del contador de medida,
- 20 - una unidad central de procesamiento para gestionar todos dichos medios.
- 25 11. Sistema según la reivindicación 10, donde cada contador de servicios comprende además un reloj legible por dichos medios de medición para incluir una fecha y hora DT en dicha medición de datos de medida DTup.
- 30 12. Sistema según la reivindicación 10 u 11, donde dicho concentrador de datos de destino comprende una memoria para la recogida, durante un periodo de tiempo del informe Δ RT, de una pluralidad de valores de consumo Δ CPT calculados antes de ser enviados dentro de dicho informe, mediante los medios de envío de dicho concentrador de datos al final de dicho periodo de tiempo del informe Δ RT.
- 35 13. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, donde comprende además medios para proteger dichas comunicaciones mediante firmas y medios de encriptación aplicados a dicho mensaje del contador de servicios DTup_{u,c} y al informe.

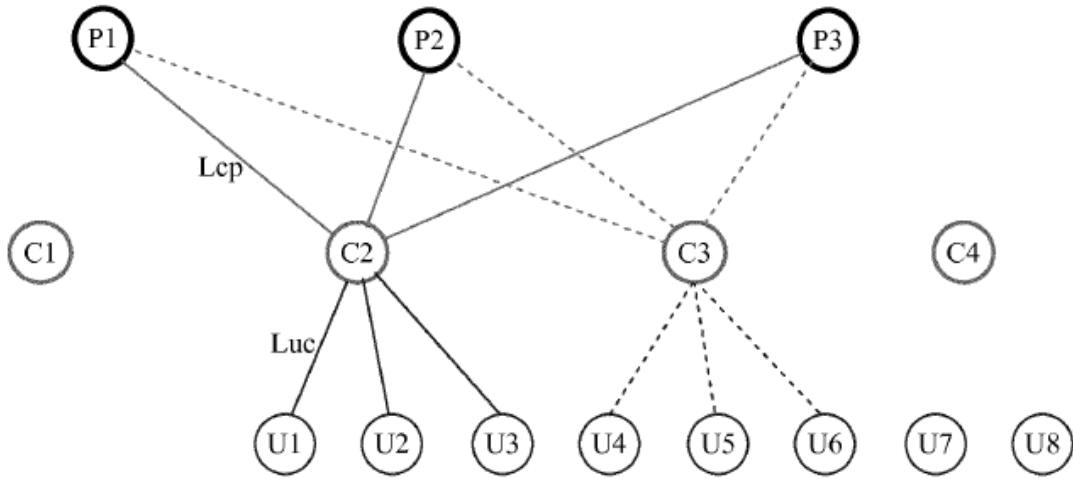


Figura 1

Hora de inicio	Hora de fin	Tarifa
22:00	06:00	0,15
06:00	09:00	0,25
09:00	12:00	0,15
12:00	14:00	0,20
14:00	17:00	0,15
17:00	22:00	0,25

Tabla 1 - Tabla de tarifas del proveedor de servicios P1

Hora de inicio	Hora de fin	Tarifa
22:30	05:00	0,10
05:00	22:30	0,20

Tabla 2 - Tabla de tarifas del proveedor de servicios P2

Figura 2