

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 777**

51 Int. Cl.:

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

H04W 88/08 (2009.01)

H04W 64/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2011 E 11151166 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2477358**

54 Título: **Generación de un mapa de red**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.04.2013

73 Titular/es:

**SWISSCOM AG (100.0%)
Alte Tiefenastrasse 6 Worblaufen / Ittigen
3050 Bern, CH**

72 Inventor/es:

**ZASOWSKI, THOMAS y
MARTI, URS-VIKTOR**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 400 777 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

Generación de un mapa de red.

5 **Ámbito técnico**

La presente invención se refiere a un nuevo método para la generación de un mapa de red, tal como un mapa de red doméstica. La invención se refiere también a un correspondiente producto de programa de ordenador, a elementos de red de comunicación y a un sistema de comunicación.

10

Antecedentes de la invención

Una red doméstica, también conocida como red de área doméstica, es una red de área local residencial. Se emplea para la comunicación entre dispositivos digitales típicamente dispuestos en el domicilio. Los dispositivos en cuestión son habitualmente un pequeño número de ordenadores personales y accesorios, tales como impresoras, routers, conmutadores y dispositivos de computación móvil. En la mayoría de redes domésticas una importante función consiste en compartir el acceso a Internet, a menudo un servicio de banda ancha a través de un proveedor de televisión por cable, fibra o línea de abonado digital (DSL). Adicionalmente también puede añadirse un servidor doméstico para aumentar la funcionalidad.

15

20

Una forma común de crear una red doméstica consiste en crear una red de área local inalámbrica (WLAN), la cual puede estar basada en cualquier especificación IEEE 802.11, en especificaciones Wireless Gigabit Alliance (WiGig), en acceso de paquete a alta velocidad (HSPA), en evolución HSPA, en Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMax), en evolución a largo plazo 3GPP (LTE), etc. Una red doméstica puede también comprender una combinación de diversas tecnologías de acceso de red. Ventajosamente pueden emplearse Femtocells en el diseño de redes domésticas inalámbricas. Una red doméstica inalámbrica puede emplearse para conectar dispositivos electrónicos entre sí, al Internet y a redes alámbricas que usen tecnología Ethernet, por ejemplo.

25

30

Como alternativa a las tecnologías inalámbricas, el cableado doméstico existente puede emplearse para crear una red doméstica. El acceso a Internet puede establecerse a través del cableado existente entre el domicilio y un proveedor de acceso. La conectividad para el acceso a Internet puede estar basada en, por ejemplo, cables coaxiales, conductores telefónicos, fibras o líneas de potencia que permitan a los dispositivos transferir información. El ITU-TG.hn y IEEE Power Line Standard, que permiten operar en red de área local a alta velocidad (hasta 1 Gbit/s) a través de cableado doméstico existente, son ejemplos de tecnologías para operar en red doméstica diseñadas específicamente para el suministro de televisión por protocolo de Internet (IPTV). El usuario puede instalar él mismo una red doméstica alámbrica empleando especiales enchufes de pared aptos para soportar diferentes tecnologías de acceso, tales como Power Line Standard, fibra óptica polimérica o Ethernet. Mediante la instalación de una red doméstica el acceso a la red puede realizarse simplemente enchufando un ordenador a un enchufe de pared.

35

40

En redes domésticas actuales resulta difícil predecir las prestaciones de dispositivos para operar en red doméstica tales como módems de comunicación por línea de potencia (PLC) o dispositivos WLAN. En el caso de PLC, ello depende principalmente de la instalación de la línea de potencia, es decir del cableado, y en el caso de WLAN, la distancia y el número de paredes determinan la capacidad y cobertura. Por consiguiente, resultaría útil ser capaz de determinar con fiabilidad las prestaciones de una red doméstica y más específicamente de ubicaciones en que ciertos dispositivos para operar en red doméstica pudieran ser ventajosamente colocados con el fin de optimizar su funcionamiento. También sería beneficioso ser capaz de conocer, para una determinada ubicación, qué tecnologías de acceso resultarían óptimas. Actualmente, el despliegue de una red doméstica potente resulta bastante difícil no solamente para usuarios inexperimentados sino también para expertos si no tienen acceso a información adicional, tal como un mapa de instalación del propietario.

45

50

Las precedentes consideraciones también se aplican a redes de oficina y de vecindad y no se limitan a las arriba mencionadas tecnologías y estándares de comunicación. Constituye la finalidad de la presente invención proporcionar una solución que solvete las deficiencias de las actuales soluciones de red en redes domésticas, de oficina y de vecindad.

55

Resumen de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la invención se facilita un método para la generación de un mapa de red que ilustre la disponibilidad de tecnologías de acceso de red en diversas ubicaciones de la red, tal como se expone en la reivindicación 1.

60

Así pues, mediante empleo del método propuesto, un cliente, un empleado del servicio de campo o también un electricista pueden obtener un mapa automático de red e instalación doméstica. Ello les ayudará a determinar ya sea

tecnologías apropiadas para ubicaciones dadas o ubicaciones apropiadas para equipos para operar en red doméstica existentes o nuevos, tales como ordenadores e impresoras.

5 Mediante la forma de proceder propuesta es posible generar un mapa de red de manera sencilla y automática explotando propiedades físicas de los diferentes medios de transmisión. Estas propiedades pueden ser, por ejemplo, atenuación de señal, capacidades de datos, tiempos de recorrido de señal entre dos dispositivos y ulteriores características de la red.

10 Además, un mapa topológico de red (mapa de red lógico), que puede ser esquemático, puede diseñarse en un breve tiempo para todas las tecnologías disponibles inalámbricas y alámbricas. Especialmente en el caso de edificios antiguos y de sus instalaciones resulta difícil obtener planos de instalación, o raramente existen. Si está disponible un plano de planta, entonces puede emplearse este plano y el mapa topológico de red puede ser trazado sobre el plano de planta. De este modo puede realizarse una mejor planificación para ulteriores extensiones, y pueden darse recomendaciones a un cliente con respecto a su domicilio.

15 El método propuesto puede implementarse en unidades de medición autónomas, aunque mediciones parciales de un número limitado de tecnologías pueden también ser realizadas mediante cualquier dispositivo de comunicación convencional, tal como un módem de línea de potencia, una unidad WLAN o un ordenador.

20 Una gran ventaja consiste también en que la solución es inmediatamente aplicable, y no requiere cambios en la arquitectura de red. La solución propuesta es también muy fácil de manejar ya que no existen parámetros que requieran configuración. El usuario sólo precisa oprimir un pulsador al iniciar el proceso de obtención del mapa de red, tal como se describirá más adelante en mayor detalle. El mapa de red obtenido es un denominado mapa lógico, es decir que el mapa obtenido muestra como están conectados entre sí diferentes puntos de medición y cual es la calidad de las tecnologías disponibles.

25 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención es facilitado un producto de programa de ordenador para implementar los pasos de un método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención cuando es cargado y opera en un ordenador de la primera unidad de red, de la segunda unidad de red y de la tercera unidad de red.

30 De acuerdo con un tercer aspecto de la invención es facilitada una unidad de red para la generación de un mapa de red que ilustre la disponibilidad de tecnologías de acceso de red en diversas ubicaciones de la red, tal como se expone en la reivindicación 12.

35 De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención es facilitado un sistema para la generación de un mapa de red que ilustra la disponibilidad de tecnologías de acceso de red en diversas ubicaciones de la red, tal como se expone en la reivindicación 14.

40 Otros aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes anexas.

Breve descripción de los dibujos

45 Otras características y ventajas de la invención resultarán aparentes de la siguiente descripción de una forma de realización a título de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la Fig. 1 muestra un layout simplificado, a título de ejemplo, de un piso para el cual puede determinarse un mapa de red doméstica de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

50 - la Fig. 2 ilustra una topología, a título de ejemplo, de mediciones obtenidas durante la creación del mapa de red doméstica;

- la Fig. 3 muestra un mapa de red doméstica, a título de ejemplo, obtenido después de trazar el mapa topológico de la Fig. 2 sobre el layout de la Fig. 1; y

55 - las Figs. 4a y 4b muestran un diagrama de flujo que ilustra el método para la generación del mapa de red de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

Descripción detallada de una forma de realización de la invención

60 A continuación se describirá más detalladamente una forma de realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Esta forma de realización se describirá en el contexto de una red doméstica, pero se hace constar que las enseñanzas de la presente invención no quedan limitadas a las redes domésticas, sino que también son aplicables en redes de oficinas y redes de vecindad. La presente invención se basa en una idea de generación

automática, basada en propiedades y/o características de canal, de un mapa de red que ilustre la disponibilidad y/o las propiedades de tecnologías de acceso de red en diversas ubicaciones de la red. Además, la presente invención puede considerar simultáneamente diversas tecnologías inalámbricas y alámbricas. En base del mapa generado puede darse una recomendación de las posiciones óptimas para equipos para operar en red doméstica con tecnología específica para conseguir las óptimas prestaciones posibles. Adicionalmente puede recomendarse la tecnología más adecuada, suponiendo que la posición constituya un aspecto más importante.

La Fig. 1 ilustra, a título de ejemplo, un layout simplificado de un piso en que puede generarse el mapa de red doméstica de acuerdo con la presente invención. En esta disposición la red doméstica se extiende sobre cuatro salas, concretamente la sala 1, la sala 2, la sala 3 y la sala 4. Se muestran en total 7 enchufes principales o enchufes de líneas de potencia 101₁₋₇ de los cuales los enchufes 101₁, 101₂, 101₆ y 101₇ están conectados a la fase 1, mientras que los enchufes 101₃, 101₄ y 101₅ están conectados a la fase 2. En total pueden haber tres fases de líneas de potencia. En la sala 1 se ilustra también un transmisor WLAN residencial 103, el cual es empleado para crear una red de acceso inalámbrico para dispositivos periféricos, tales como ordenadores portátiles o impresoras (no ilustrados en el dibujo). En la Fig. 1 se muestran también unidades para operar en red doméstica primera y segunda 105₁ y 105₂. Estas unidades para operar en red doméstica 105 son empleadas para crear automáticamente el mapa de red doméstica, tal como se describirá más detalladamente a continuación.

El mapa automáticamente generado de la instalación de la casa ayuda a determinar adecuadas disposiciones para la colocación de los equipos para operar en red doméstica. Ello puede ser particularmente utilizado por empleados de servicios de campo para ayudar a los clientes en su instalación doméstica o incluso también por los propios clientes. Además, el cliente recibe una perspectiva basta de la tecnología más adecuada para una determinada posición, así como una perspectiva de su instalación de líneas cableadas. El equipo para operar en red doméstica puede emplear cualquier combinación de medios de transmisión inalámbricos, por ejemplo WLAN, WiGig, HSPA, LTE, o alámbricos, por ejemplo líneas de potencia, fibra óptica, Ethernet, coaxial.

La tecnología de acceso de red óptima en una ubicación dada puede determinarse colocando una unidad para operar en red doméstica 105₁ en un punto de medición, por ejemplo un punto de conexión de pared, y otra unidad 105₂ en los restantes puntos de interés, uno tras otro. Cada una de las ubicaciones recibirá una identidad (ID). Esta ID es dada por la propia unidad para operar en red doméstica 105, según se explicará más detalladamente a continuación. En base de parámetros físicos, tales como potencia de señal, y de una medición de localización (por ejemplo tiempo de llegada o diferencia de tiempo de llegada), se determinan la distancia entre dos unidades 105₁, 105₂, así como las velocidades de datos conseguibles. Adicionalmente pueden determinarse, en el caso de tecnologías alámbricas, dependencias de diferentes enchufes (por ejemplo conectados a diferentes fases). Los resultados pueden determinarse en un paso de medición para todos los diversos medios soportados por las unidades para operar en red doméstica 105. Los resultados pueden ser trazados en un mapa en el que se ilustre esquemáticamente el layout de la instalación doméstica. Sobre el mapa se recomiendan las tecnologías óptimas para una ubicación dada así como las ubicaciones óptimas para una tecnología dada, en base de las características físicas de los diferentes canales de medios.

Para efectuar las mediciones se precisan al menos dos unidades para operar en red doméstica 105₁, 105₂, que eventualmente soporten tecnologías múltiples. Una unidad 105₁ es empleada como estación de referencia (base) y es colocada en una posición de referencia, por ejemplo en un enchufe 101₁ cercano al gateway doméstico, que constituye el punto de acceso a la red de comunicación externa, la cual puede operar por ejemplo utilizando un protocolo de Internet. En la Fig. 1 la primera unidad para operar en red doméstica 105₁, que actúa como estación de referencia, es enchufada en el enchufe 101₁. La segunda unidad para operar en red doméstica 105₂ (punto de medición de estación externa), que opera como unidad de medición de acuerdo con la presente invención, es luego colocada en todas las ubicaciones de interés en la casa o piso. En cada punto de medición es asignada una ID no ambigua a dicho punto de medición para su posterior evaluación. Las dos unidades 105 implicadas se comunican sus respectivas IDs a efectos de combinación. Así pues, las unidades 105 intercambian las IDs si tienen conectividad. Si no hay conectividad entre las dos unidades 105, entonces la medición fallará y resultará necesaria la reubicación de al menos una de las unidades 105. Cada medición debería tener una identificación propia. Ello puede conseguirse intercambiando los identificadores entre ambas unidades. En una solución alternativa cada medición recibe un identificador único cuando es almacenada en una unidad de almacenamiento. El almacenamiento de los datos de medición se explicará más detalladamente a continuación.

Cuando se llevan a cabo mediciones, la segunda unidad 105₂ es desplazada de una ubicación a una nueva ubicación hasta que no pueda recibirse señal alguna o únicamente una señal muy débil. Entonces se desplaza la primera unidad 105₁ a una nueva ubicación, todavía no utilizada, donde tenga una elevada probabilidad de poder establecer una conexión con la segunda unidad 105₂. La segunda unidad 105₂ no es desplazada en caso de un fallo de conectividad. Si se emplea una línea de potencia es posible que ambas unidades 105 se hallen ahora en una fase diferente que antes. Debe observarse que, en función de los detalles de implementación, también la estación de

referencia 105₁ puede operar como una estación de medición, tal como resultará evidente de la siguiente descripción.

5 La medición es iniciada, por ejemplo, oprimiendo un pulsador en la segunda unidad para operar en red doméstica 105₂. Durante la medición son medidas y almacenadas diferentes características y propiedades físicas y estadísticas entre la primera unidad para operar en red doméstica 105₁ y la segunda unidad para operar en red doméstica 105₂ (punto de medición). Mediciones en el canal entre estas dos unidades son al menos una de las siguientes: atenuación, relación señal/ruido, relación señal/interferencia, capacidad, distancia, tiempo de recorrido, estadísticas de recepción de datos, estadísticas de exploración de velocidad de bits, estadísticas de exploración de tamaño de paquetes, estadísticas de pérdida de datos e información de retransmisión. Estas mediciones, que resultan posibles al enviar cualquier dato entre dos unidades para operar en red doméstica, se explicarán más detalladamente a continuación.

15 Las mediciones pueden realizarse en ambas direcciones. Así por ejemplo, primero se mide el enlace entre la primera unidad para operar en red doméstica 105₁ y la segunda unidad para operar en red doméstica 105₂ y, una vez finalizado, entonces se mide el mismo enlace en la dirección opuesta. A continuación, las características y estadísticas medidas en la segunda unidad para operar en red doméstica 105₂ son transferidas a la primera unidad para operar en red doméstica 105₁ y almacenadas. Los datos medidos por la segunda unidad para operar en red doméstica 105₂ pueden ser también transferidos durante una posterior medición. Los datos de medición pueden también ser enviados a un almacén de datos adicional, que puede estar dispuesto ya sea en la red doméstica o incluso en Internet. Después de que las mediciones hayan sido efectuadas para un medio, por ejemplo comunicaciones de línea de potencia, se realizan para los medios restantes, es decir las operaciones arriba descritas se repiten hasta que hayan sido medidas todas las tecnologías de acceso de red deseadas, por ejemplo WLAN o fibra.

25 En el generador de señales del emisor (unidad para operar en red doméstica) pueden variarse diferentes parámetros, tales como frecuencia, potencia de transmisión, etc. Ello permite medir automáticamente diversas bandas de frecuencia, es decir que pueden medirse parámetros dependientes de la frecuencia para determinar por ejemplo la banda de frecuencia óptima si existe más de una. Estos parámetros son luego transmitidos a través de un enlace de datos al receptor (o viceversa). Cuando se envían datos al receptor el generador de señales del emisor es tuneado a diferentes frecuencias y potencias de transmisión (éstas se denominan puntos de emisión característicos). Para cada uno de estos puntos de emisión característicos se miden diferentes parámetros. Estos parámetros son, por ejemplo:

- 35 - En el lado del emisor se mide el voltaje de salida.
- En el lado del receptor se mide el voltaje de entrada.
- 40 - En el lado del receptor se mide la capacidad (velocidad de datos, datos por tiempo) para los datos recibidos.
- En el lado del receptor se mide el número de errores de transmisión (errores por tiempo).
- En el lado del emisor se mide el tiempo de recorrido de datos (tiempo de recorrido de la señal desde el emisor al receptor y de retorno).
- 45 - En el lado del receptor se mide la diferencia de fase (desplazamiento de fase).

50 Se miden características en la capa física y en la capa de datos, y las mismas pueden combinarse entre sí para obtener un vector de características que es un vector de características medidas. Para cada uno de los puntos de emisión pueden realizarse una o varias mediciones. También pueden considerarse ciertos parámetros adicionales de los dispositivos de transmisión de datos, por ejemplo transformadores de acoplamiento y capacidades. Los valores medidos pueden intercambiarse a través del enlace de datos (además de la medición eléctrica) entre el emisor y el receptor. Las mediciones se realizan en dos capas: la capa física es empleada para medir características eléctricas y la capa lógica es empleada para medir características de datos. El intercambio de datos entre las unidades 105 es realizado en la capa de datos mediante empleo de la capa física. Así pues, el intercambio de datos puede realizarse mientras se efectúan las mediciones. Merced a este intercambio de datos entre el emisor y el receptor pueden implementarse diferentes escenarios de medición. Así por ejemplo, el emisor puede informar al receptor sobre qué parámetros haya empleado, y el receptor puede informar al emisor sobre lo que haya recibido. Entonces el emisor puede reaccionar a las respuestas del receptor, por ejemplo puede incrementar o reducir la potencia de transmisión o cambiar la frecuencia, etc.

60 El sistema puede también sincronizarse. Ello significa que la base temporal de ambas unidades 105 está sincronizada para asegurar la calidad de medición, aunque también el estado en que se halle cada una de las

unidades 105. Ello es importante si falla una medición. Entonces las unidades tienen que volverse a reencontrar y saber en que estado se hallan (véase el diagrama de flujo de las Figs. 4a y 4b) para recuperar y continuar con las mediciones. Si no se dispone de señal alguna (conectividad), el receptor no envía datos al emisor. Con un retraso predefinido puede detectarse una falta de conexión. Gracias al intercambio de datos entre el emisor y el receptor durante las mediciones es posible reaccionar instantáneamente a las características de transmisión, y puede obtenerse una sincronización de los dos dispositivos.

Los valores medidos son almacenados en una de las unidades 105₁, 105₂ o transferidas a otro dispositivo de almacenamiento o a un servidor en Internet para su posterior procesamiento. Para obtener una imagen más exacta de la red doméstica, la primera unidad para operar en red doméstica 105₁ puede también situarse en diferentes posiciones de manera que puedan medirse todas las posibles combinaciones de posiciones. La segunda unidad para operar en red doméstica 105₂ puede también indicar el enlace óptimo con la primera unidad para operar en red doméstica 105₁ en un dispositivo de salida, por ejemplo una pequeña pantalla. Ello resulta ventajoso si el usuario que lleve a cabo las mediciones desea tener una respuesta instantánea respecto a ciertas mediciones específicas. Evidentemente, la primera unidad para operar en red doméstica 105₁ puede también preverse para mostrar los resultados en una pantalla. Las unidades para operar en red doméstica primera y segunda pueden de hecho ser físicamente idénticas.

Después de realizar todas las mediciones, los datos de medición pueden transferirse a un ordenador u otro dispositivo para el cálculo y/o la presentación de los resultados. La Fig. 2 muestra una topología de mediciones. Esta topología no está todavía aplicada al mapa del layout del piso. Con el fin de obtener un mapa de red más informativo, el layout del piso puede ser diseñado con la topología de mediciones. Así pues, los puntos de medición pueden situarse sobre un mapa de salas simplificado. En base de los datos medidos resulta generado un mapa de red, los datos de enlace son ilustrados de manera detallada y se proporciona automáticamente una recomendación de la tecnología más adecuada para una ubicación dada. Ello se ilustra esquemáticamente en la Fig. 3. El mapa de red de la Fig. 3 puede también obtenerse por el usuario indicando manualmente, al realizar las mediciones, el correspondiente número de sala.

El diagrama de flujo de la Fig. 4 ilustra un ejemplo del método para la generación de un mapa de red doméstico como arriba descrito. Primero, en el paso 401 el usuario coloca la primera unidad para operar en red doméstica 105₁ en una nueva ubicación, y luego, en el paso 403, también la segunda unidad para operar en red doméstica 105₂ es colocada en una nueva ubicación. En el paso 405 se adjudican IDs de ubicación que identifican de forma inequívoca las ubicaciones de estas unidades 105. A cada unidad se asigna una ID de ubicación única. Por consiguiente, las IDs pueden ser adjudicadas localmente por cada unidad. También en este paso las unidades 105 intercambian las IDs de manera que las mediciones puedan ser sincronizadas y combinadas. En el paso 407 la primera unidad 105₁ envía datos a la segunda unidad 105₂ empleando una tecnología de acceso de red disponible. En el paso 409 la segunda unidad recibe los datos, los procesa, y realiza las mediciones. Los pasos 407 y 409 son realizados generalmente de forma simultánea, es decir en paralelo. De este modo se obtienen primeros datos de medición. En el paso 411 se determina si los dos pasos previos han sido realizados para todas las tecnologías de acceso disponibles. Si la respuesta es negativa, entonces el proceso continúa en el paso 407.

Si, por el contrario, la respuesta es afirmativa, entonces en el paso 413 la segunda unidad 105₂ envía datos a la primera unidad 105₁ empleando una tecnología de acceso disponible. Luego, en el paso 415, la primera unidad 105₁ procesa los datos recibidos, y realiza mediciones sobre los datos recibidos. De este modo se obtienen segundos datos de medición. Los pasos 413 y 415 son generalmente realizados en paralelo. En el paso 417 se determina si los dos pasos previos han sido realizados para todas las tecnologías de acceso disponibles. Si la respuesta es negativa, entonces el proceso continúa en el paso 413.

Si, por el contrario, la respuesta es afirmativa, entonces en el paso 419 son transferidos los primeros datos de medición de la segunda unidad 105₂ a la primera unidad 105₁. Los datos pueden también ser almacenados en otro dispositivo en la red, si existe conectividad. Las mediciones pueden transferirse utilizando cualquier tecnología inalámbrica o alámbrica disponible. La tecnología de acceso más óptima, en cuanto a prestaciones, puede elegirse para la transferencia de los datos. En el paso 421 se determina si la segunda unidad 105₂ ha sido colocada en todas las ubicaciones deseadas. Si la respuesta es negativa, entonces en el paso 423 el usuario coloca la segunda unidad 105₂ en otra ubicación. Después de este paso el proceso continúa en el paso 405.

Si en el paso 421 la respuesta es positiva, entonces se determina en el paso 425 si la primera unidad 105₁ ha sido colocada en todas las ubicaciones deseadas. Si la respuesta es negativa, entonces se coloca en el paso 427 la primera unidad 105₁ en otra ubicación, y después de ello el proceso continúa en el paso 403.

Sin embargo, si en el paso 425 se determina que la primera unidad 105₁ ha sido colocada en todas las ubicaciones deseadas, entonces en el paso 429 se procesan los datos de medición primeros y segundos. Este paso puede también comprender la transferencia de los datos de medición primeros y segundos desde la primera unidad 105₁ a

un servidor externo, en el cual pueda ser procesada la información de medición. Entonces, en base de las mediciones procesadas, es creado en el paso 431 un mapa de red por el procesador que ha procesado las mediciones. En este ejemplo se obtiene primero un mapa de topología de red (tal como ilustrado en la Fig. 2) y luego se obtiene el mapa de red propiamente dicho aplicando el mapa de topología a un plano del piso dado.

5 También pueden determinarse diferentes fases de líneas de potencia. En este caso pueden emplearse similitudes estadísticas para determinar las diferentes fases. La transferencia de datos desde una fase a otra es posible por interferencia. Pero en este caso la velocidad de datos disminuiría dramáticamente. Si ahora se cambia la posición de la primera unidad 105₁ y al mismo tiempo se mantiene fija la segunda unidad 105₂, y entonces se miden altas velocidades de datos en la línea de potencia, puede asumirse con elevada probabilidad que la fase en nuestra medición de red ha cambiado.

15 En el paso 433 se da por el mismo procesador una recomendación en cuanto a la óptima tecnología de acceso de red disponible para una posición dada, y en el paso 435 se da también por el mismo procesador una recomendación en cuanto a la mejor posición para una tecnología dada. El mapa de red obtenido y los resultados pueden hacerse disponibles por ejemplo en un sitio de red, de manera que pueda accederse fácilmente a ellos mediante empleo de un nombre de usuario y de un código, por ejemplo. Entonces el proceso llega a su fin. Se hace constar que en el diagrama de flujo de la Fig. 4 puede variarse ligeramente el orden de los pasos. Así por ejemplo, los primeros datos de medición pueden ser transferidos de la segunda unidad 105₂ a la primera unidad 105₁ cada vez que hayan finalizado las mediciones utilizando una tecnología específica.

25 Una forma de realización de la invención ha sido arriba descrita en el contexto de una red doméstica. Sin embargo, las enseñanzas de la presente invención no quedan limitadas a esta red. Las enseñanzas de la presente invención son aplicables a todas las redes en que resulte beneficioso crear un mapa de red. Ejemplos de tales redes son redes de oficina y redes de vecindad. Estas redes pueden ser redes de área local, pero ello no es necesariamente el caso.

30 La invención se refiere igualmente a las unidades para operar en red doméstica 105 que resulten aptas para implementar el método arriba descrito. Algunos de los pasos del método arriba descritos son realizados por la primera unidad para operar en red doméstica 105₁ y algunos por la segunda unidad para operar en red doméstica 105₂. Según se ha mencionado, las unidades para operar en red doméstica 105 pueden ser unidades de medición específicas o bien pueden ser normales dispositivos de red de usuario final que estén equipados con la capacidad de medición. La invención se refiere también a un sistema que comprende las unidades de red primera y segunda y eventualmente también un procesador externo dispuesto para crear el mapa de red propiamente dicho.

35 La invención se refiere también a un producto de programa de ordenador que comprenda instrucciones para implementar los pasos del método arriba descrito, en caso de ser cargado y operar en medios de ordenador de la unidad de red capaces de implementar dicho método.

40 Aunque la invención ha sido ilustrada y descrita en detalle en los dibujos y en la precedente descripción, tales ilustración y descripción deben considerarse como ilustrativas o a título de ejemplo no limitativo, ya que la invención no queda limitada a la forma de realización descrita. Otras formas de realización y variantes se entienden, y pueden lograrse por las personas entendidas en la materia durante la realización de la invención reivindicada, en base de un estudio de los dibujos, de la descripción y de las reivindicaciones adjuntas. En particular, al crear un mapa de red puede utilizarse un proceso de aprendizaje para tal fin. En otras palabras, mediciones ya realizadas pueden utilizarse ventajosamente en ulteriores mediciones para obtener un mapa de red más detallado. Especialmente si dos mediciones separadas se parecen, puede determinarse que el enlace actualmente medido posee las mismas características que el enlace medido previamente. Además, también es posible realizar mediciones empleando más de dos unidades de medición. Así por ejemplo, resultaría posible disponer de una unidad de medición en cada posición que deba ser medida (por ejemplo 5-10 unidades de medición). Oprimiendo un pulsador se realizan automáticamente todas las mediciones entre todas las unidades de medición requeridas. Cada medición tendría lugar tal como se ha descrito para dos unidades, pero las mediciones se realizarían automáticamente una tras otra. O alternativamente cada unidad de medición podría realizar mediciones simultáneamente.

55 En las reivindicaciones, la palabra "comprende" no excluye otros elementos o pasos, y el artículo indefinido "uno" o "una" no excluye una pluralidad. Un único procesador u otra unidad puede cumplir las funciones de varios objetos citados en las reivindicaciones. El mero hecho de que diferentes características sean citadas en reivindicaciones dependientes diferentes entre si no indica que una combinación de estas características no pueda ser empleada ventajosamente. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debería ser considerado como limitador del alcance de la invención.

60

REIVINDICACIONES

1. Un método para la generación de un mapa de red que ilustre la disponibilidad de tecnologías de acceso de red en diversas ubicaciones de la red, **caracterizado** porque comprende los siguientes pasos:
- 5 - una primera unidad de red (105₁), la ubicación de la cual es identificada por un primer identificador, envía (407) primeros datos a una segunda unidad de red (105₂), la ubicación de la cual es identificada por un segundo identificador, siendo enviados los primeros datos a al menos dos diferentes posibles ubicaciones de la segunda unidad de red (105₂);
 - 10 - la segunda unidad de red (105₂) transfiere (419) a una tercera unidad de red prevista para generar los segundos datos del mapa de red, referidos a continuación como primeros datos de medición, relativos a los primeros datos enviados; y
 - 15 - la tercera unidad de red genera (431) el mapa de red en base de los primeros datos de medición, el primer identificador y el segundo identificador.
2. El método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la tercera unidad de red es la primera unidad de red (105₁) o un procesador externo.
3. El método según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque los primeros datos son enviados por la primera unidad de red (105₁) utilizando al menos dos diferentes tecnologías de acceso de red.
4. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los primeros datos de medición se obtienen procesando (409) dichos primeros datos.
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque adicionalmente comprende la generación (433, 435) de:
- 30 - una recomendación de una tecnología de acceso de red óptima para una unidad para operar en red doméstica (105) en una ubicación dada; y/o
 - una recomendación de una ubicación óptima para una unidad para operar en red doméstica (105) configurada para utilizar una tecnología de acceso de red específica.
6. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque comprende adicionalmente la colocación (427) de la primera unidad de red (105₁) en al menos otra ubicación y luego el envío de los primeros datos desde esta nueva ubicación a la segunda unidad de red (105₂)
7. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque en al menos ciertas ubicaciones la primera unidad de red (105₁) y/o la segunda unidad de red (105₂) están enchufadas en un punto de conexión de una red de comunicación alámbrica.
8. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque, antes de la generación del mapa de red, comprende adicionalmente:
- 45 - la recepción (413) por la primera unidad de red (105₁) de terceros datos de la segunda unidad de red (105₂), recibiendo dichos terceros datos a través de al menos dos diferentes tecnologías de acceso de red y desde al menos dos diferentes posibles ubicaciones para la segunda unidad de red (105₂);
 - 50 - el procesamiento (415) por la primera unidad de red de dichos terceros datos para obtener segundos datos de medición destinados a ser empleados durante la creación del mapa de red.
9. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los datos de medición primeros y/o segundos comprenden al menos uno de los siguientes valores: atenuación entre las unidades de red primera y segunda, capacidad, distancia entre las unidades de red primera y segunda, tiempo de recorrido de datos, estadísticas de recepción de datos, estadísticas de exploración de velocidad de bits, estadísticas de exploración de tamaño de paquetes, estadísticas de pérdida de datos e información de retransmisión.
10. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque durante la obtención de los datos de medición primeros y/o segundos se emplea un proceso de aprendizaje en el cual los datos previamente procesados son tomados en consideración al procesar los datos actuales.

11. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la primera unidad de red 105₁ y la segunda unidad de red 105₂ intercambian los identificadores primero y segundo.
- 5 12. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el mapa de red es obtenido trazando un mapa de topología de red sobre un plano de piso dado.
- 10 13. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los primeros datos de medición son transferidos a la tercera unidad por la segunda unidad de red 105₂ transfiriendo dichos primeros datos de medición a la primera unidad de red 105₁ que transfiere los primeros datos de medición a la tercera unidad.
- 15 14. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque una segunda unidad de red específica (105₂) está dispuesta para cada ubicación de la segunda unidad de red (105₂) y porque los primeros datos de medición se obtienen mediante las segundas unidades de red (105₂) procesando, uno tras otro, los primeros datos, o procesando las segundas unidades de red (105₂) simultáneamente los primeros datos.
- 20 15. Un producto de programa de ordenador comprendiendo instrucciones para implementar los pasos de un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, cuando es cargado y opera en medios de ordenador de la primera unidad de red (105₁), de la segunda unidad de red (105₂) y de la tercera unidad de red.
- 25 16. Una unidad de red (105₁) para la generación de un mapa de red que ilustre la disponibilidad de tecnologías de acceso de red en diversas ubicaciones de la red, identificándose la ubicación de la unidad de red (105₁) mediante un primer identificador, caracterizada porque comprende medios para:
- 30 - enviar primeros datos a otra unidad de red (105₂), la ubicación de la cual está identificada por un segundo identificador, siendo enviados dichos primeros datos a al menos dos diferentes posibles ubicaciones para dicha otra unidad de red (105₂);
- 35 - recibir de la otra unidad de red (105₂) segundos datos, referidos a continuación como primeros datos de medición, relativos a los primeros datos enviados; y
- 40 - procesar los primeros datos de medición para la obtención del mapa de red en base de los primeros datos de medición, del primer identificador y del segundo identificador.
- 45 17. La unidad de red de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizada porque el procesamiento de los datos de medición comprende la transferencia de los datos de medición a un procesador externo para la generación del mapa de red.
- 50 18. Un sistema para la generación de un mapa de red ilustrando la disponibilidad de tecnologías de acceso de red en diversas ubicaciones de la red, comprendiendo una primera unidad de red (105₁), la ubicación de la cual es identificada por un primer identificador, una segunda unidad de red (105₂), la ubicación de la cual es identificada por un segundo identificador, y una tercera unidad de red, y caracterizado porque:
- 55 - la primera unidad de red (105₁) está configurada para enviar primeros datos a la segunda unidad de red (105₂), estando dichos primeros datos previstos para ser enviados a al menos dos diferentes posibles ubicaciones de la segunda unidad de red (105₂);
- la segunda unidad de red (105₂) está configurada para recibir dichos primeros datos y procesar los primeros datos con el fin de obtener segundos datos, referidos a continuación como primeros datos de medición, respecto a los primeros datos enviados;
- la segunda unidad de red (105₂) está además configurada para transferir los primeros datos de medición a la tercera unidad de red; y
- la tercera unidad de red está adicionalmente configurada para recibir los primeros datos de medición y para procesar los primeros datos de medición con el fin de obtener el mapa de red, en base de los datos de medición, del primer identificador y del segundo identificador.

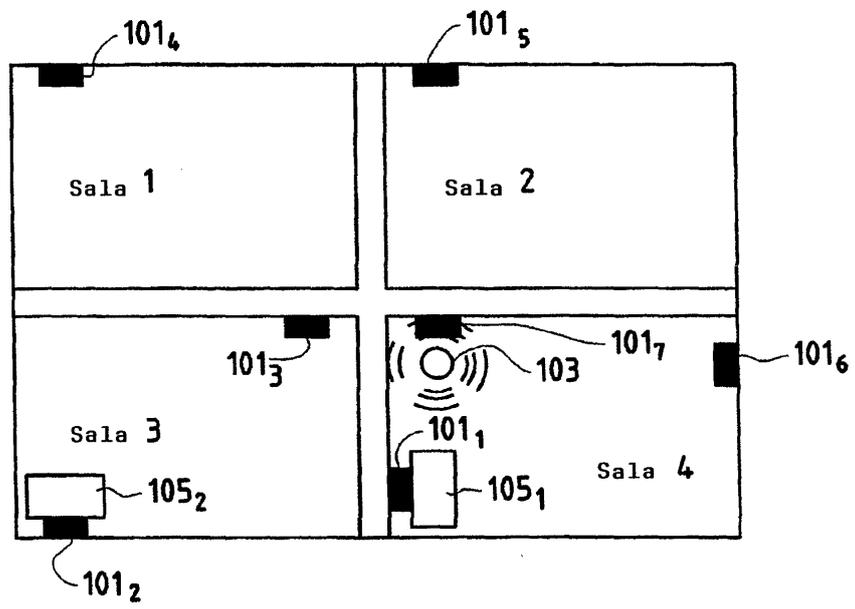
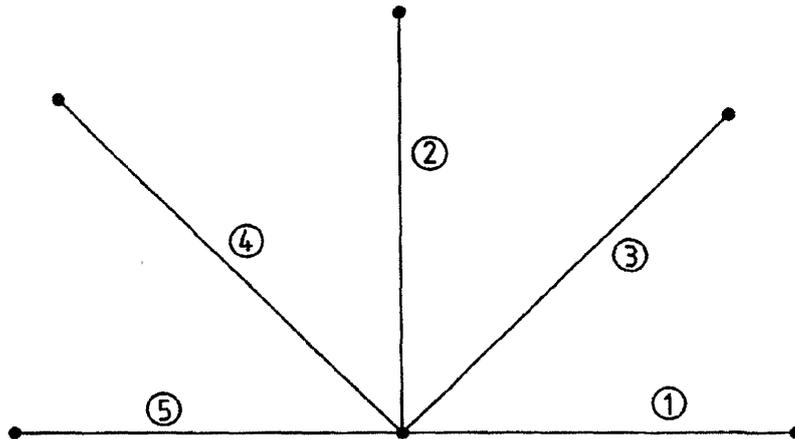


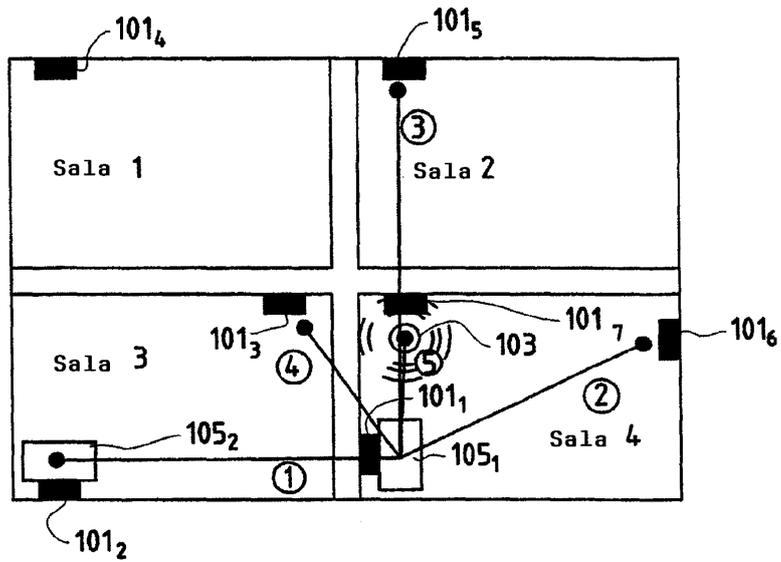
FIG. 1



| Enlace 1: | | Enlace 2: | | Enlace 3: | Enlace 4: | Enlace 5: |
|-----------|----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| PLC: | Sin enlace | PLC: | Distancia: 15m | | | |
| WLAN: | Distancia: 8m | WLAN: | Vel. : 110Mbps | ... | ... | ... |
| | Vel. : 60Mbps | | Distancia : 7m | | | |
| Fibra: | Distancia: 15m | Fibra: | Vel. : 80Mbps | | | |
| | Vel. : 95Mbps | | Distancia : 10m | | | |
| Ethernet: | Distancia: 14m | Ethernet: | Vel. : 120Mbps | | | |
| | Vel. : 95Mbps | | Distancia : 13m | | | |
| | | | Vel. : 100Mbps | | | |

| | | | |
|-------------------------|---|----------------------------------|-----------------|
| Enlace ópt. p. PLC: | 4 | Tecn. acceso ópt. para enlace#1: | Fibra, Ethernet |
| Enlace ópt. p. WLAN | 5 | Tecn. acceso ópt. para enlace#2: | Fibra |
| Enlace ópt. p. fibra | 2 | Tecn. acceso ópt. para enlace#3: | PLC |
| Enlace ópt. p. ethernet | 2 | Tecn. acceso ópt. para enlace#4: | Fibra |
| | | Tecn. acceso ópt. para enlace#5: | WLAN |

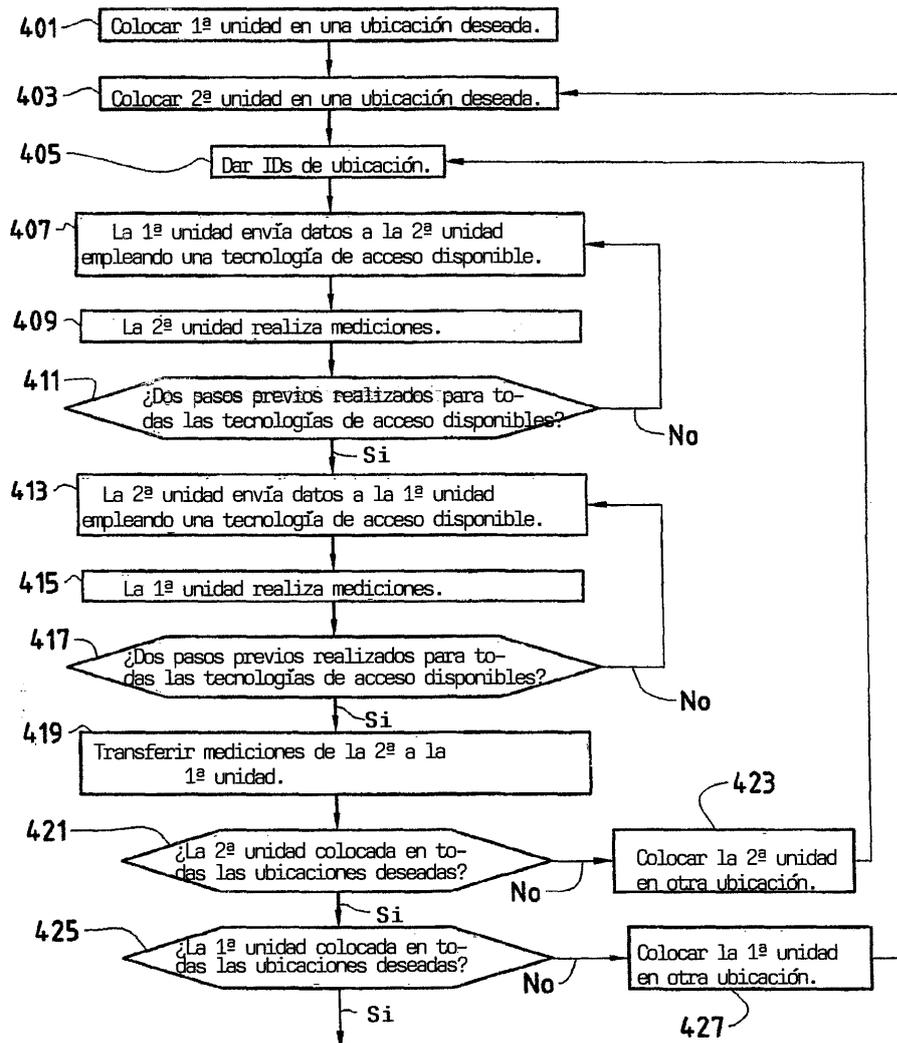
FIG. 2



| Enlace 1: | Enlace 2: | Enlace 3: | Enlace 4: | Enlace 5: |
|---------------------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|
| PLC: Sin enlace | PLC: Distancia : 15m | | | |
| WLAN: Distancia : 8m | Vel. : 110Mbps | ... | ... | ... |
| Vel. : 60Mbps | WLAN: Distancia : 7m | | | |
| Fibra: Distancia : 15m | Vel. : 80Mbps | | | |
| Vel. : 95Mbps | Fibra: Distancia : 10m | | | |
| Ethernet: Distancia : 14m | Vel. : 120Mbps | | | |
| Vel. : 95Mbps | Ethernet: Distancia : 13m | | | |
| | Vel. : 100Mbps | | | |

| | | | |
|-----------------------|---|---------------------------------|-----------------|
| Enlace ópt. p. PLC: | 4 | Tecn.acceso ópt.para enlace #1: | Fibra, Ethernet |
| Enlace ópt. p.WLAN | 5 | Tecn.acceso ópt.para enlace #2: | Fibra |
| Enlace ópt. p. fibra | 2 | Tecn.acceso ópt.para enlace #3: | PLC |
| Enlace ópt.p.ethernet | 2 | Tecn.acceso ópt.para enlace #4: | Fibra |
| | | Tecn.acceso ópt.para enlace #5: | WLAN |

FIG. 3



a FIG. 4b

FIG. 4a

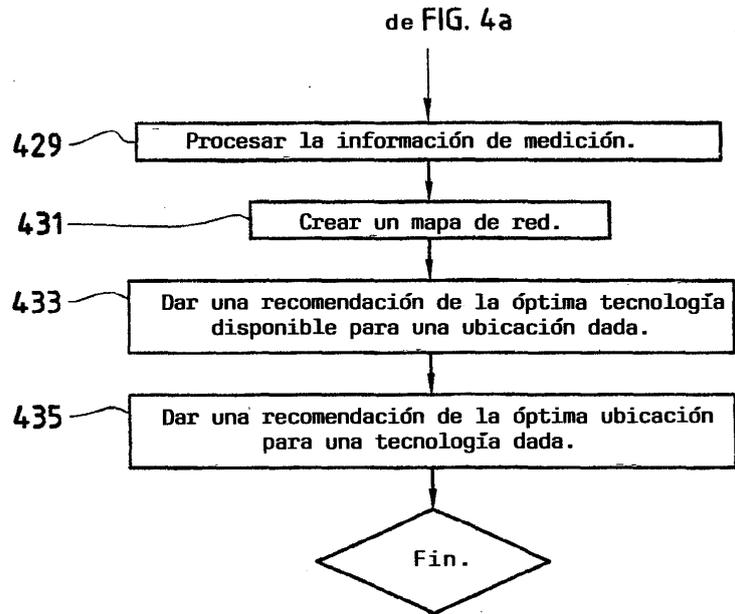


FIG. 4b