



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 290 986**

51 Int. Cl.:
H04L 12/66 (2006.01)
H04L 29/12 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **98909121 .0**
86 Fecha de presentación : **12.03.1998**
87 Número de publicación de la solicitud: **0968596**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **05.01.2000**

54 Título: **Transmisor o router nómada.**

30 Prioridad: **12.03.1997 US 816174**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

73 Titular/es: **Nomadix, Inc.**
1100 Business Center Circle, Suite 100
Newbury Park, California 91320, US

72 Inventor/es: **Short, Joel, E. y**
Kleinrock, Leonard

74 Agente: **Izquierdo Faces, José**

ES 2 290 986 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

Transmisor o router nómada.

5 **Campo técnico**

La presente invención generalmente hace referencia a la técnica de las comunicaciones digitales, y más en concreto a un transmisor o router portátil que permite que un terminal de comunicación digital de usuario sea transparente tanto en ubicación como en dispositivo.

10 **Técnica de contexto**

Las direcciones de comunicación digital del usuario tales como direcciones de internet e IP se asocian generalmente con una ubicación física fijada, tal como la línea telefónica del usuario. Sin embargo, los dispositivos de comunicación portátiles tales como los ordenadores portátiles se están haciendo cada vez más populares, por lo que resulta habitual para un usuario acceder a internet desde ubicaciones tan diversas como habitaciones de hoteles o aviones.

Las redes de comunicación digitales se establecen para comunicaciones de ruta dirigidas a una dirección de comunicación a la ubicación física asociada. Por lo tanto, si un ordenador portátil se conecta a una ubicación remota, las comunicaciones desde y al ordenador no estarán asociadas con la dirección de comunicación del usuario.

Con el fin de que un ordenador (huésped) se comunique a través de una red (por ejemplo, internet), deben cargarse protocolos de software (por ejemplo, Protocolo de Control de Transporte/Protocolo de Internet (TCP/IP)) en el huésped. Un ordenador huésped envía información (por ejemplo, paquetes de datos) a dispositivos en la red (routers) que reciben los paquetes y mandan los paquetes de vuelta al huésped de destino.

El huésped de destino enviará respuestas de vuelta empleando un proceso similar. Cada ordenador huésped y router debe estar configurado para que conozca a quién debe enviar los paquetes de datos. Un router recibirá los paquetes solamente si los ordenadores huéspedes específicamente envían (dirigen) los paquetes a dicho router. Si se configura un huésped de manera incorrecta (dirección errónea), entonces el ordenador huésped será incapaz de comunicar.

Con la llegada de los ordenadores móviles (portátiles) y el deseo de conectarlos a varias redes para lograr el acceso a recursos en la red e internet, se debe configurar un ordenador portátil para cada red a la que se conecta. Tradicionalmente esta nueva configuración puede realizarse bien (i) manualmente en el software en el ordenador portátil (normalmente provocando que el ordenador móvil reinicie para cargarlo en la nueva configuración), o (ii) con un nuevo conjunto de protocolos que deben utilizarse en ordenadores móviles para obtener la información de configuración de un dispositivo en una red a la cual el ordenador se está conectando. Cuando se crean nuevos servicios (protocolos) para añadir funcionalidad a los ordenadores huésped, estos nuevos protocolos deben cargarse en los ordenadores huésped o routers, dependiendo del tipo de funcionalidad que se esté añadiendo.

EP 0 560 706 describe una interfaz adaptadora de terminal entre un equipo de terminación de datos y una retransmisión estructural o una red de telecomunicación de servicios de datos multimegabit conmutado para que el tipo de red sobre la cual el equipo de terminación de datos se está comunicando sea transparente. El adaptador terminal lleva a cabo enlaces de un protocolo a otro para que un equipo de terminación de datos de retransmisión estructural nativa pueda acceder a una red de telecomunicación de servicios de datos multimegabit conmutada y para que un equipo de terminación de telecomunicación de servicio de datos multimegabit conmutado nativo pueda acceder a una red de retransmisión estructural. El método de enlaces de direcciones llevado a cabo mediante el adaptador terminal usa una técnica de búsqueda de tabla paralela.

50 **Descripción de la invención**

De acuerdo con la presente invención, un router o transmisor portátil "Nómada" permite que un ordenador portátil u otro terminal portátil que esté configurado para conectarse a una red local casera pueda conectarse a otra ubicación en Internet u otro sistema digital de comunicación de datos. El router nómada automáticamente y transparentemente reconfigura el terminal a su nueva ubicación y procesa los datos salientes y entrantes.

De acuerdo con una realización principal de la presente invención se proporciona un transmisor para conectar un dispositivo huésped a una dispositivo de comunicación, estando el dispositivo huésped configurado para conectarse a un dispositivo local, constando el transmisor de: una interfaz interna par la conexión al transmisor y al dispositivo huésped; una interfaz de sistema para la conexión del transmisor con el dispositivo de comunicación; y un procesador; donde el procesador intercepta y se configura para traducir los datos de las interfaces y permitir que el dispositivo huésped se conecte automáticamente al dispositivo de comunicación. El presente transmisor se caracteriza porque el procesador está configurado para configurarse a sí mismo automáticamente con el dispositivo de comunicación operando de un modo promiscuo en la cual acepta todos los datos entrantes y extrae la información del dispositivo de comunicación del mismo.

De acuerdo con otra realización de la presente invención se proporciona un medio de almacenaje digital para almacenar un programa de ordenador. El medio de almacenaje digital implementa tras su ejecución la funcionalidad de

ES 2 290 986 T3

un transmisor para llevar a cabo la traducción de datos entre un dispositivo huésped que se configura para conectarse a un dispositivo casero, a un dispositivo de comunicación, el programa interceptando y traduciendo datos de las interfaces y permitiendo que el dispositivo huésped se conecte automáticamente al dispositivo de comunicación. Además se caracteriza en que el procesador se configura para configurarse automáticamente al dispositivo de comunicación operando de un modo promiscuo en el que acepta todos los datos entrantes y extrae la información del dispositivo de comunicación del mismo.

El router nómada incluye un procesador que aparece como la red casera con el terminal, y aparece como el terminal con el sistema de comunicación. El terminal tiene una dirección permanente, el router nómada tiene una dirección router, y el terminal transmite los datos salientes al sistema incluyendo la dirección permanente como dirección fuente. El procesador traduce los datos salientes sustituyendo la dirección permanente por la dirección router como dirección fuente. El terminal recibe los datos entrantes del sistema incluyendo la dirección router como dirección destino, y el procesador traduce los datos entrantes sustituyendo la dirección router por la dirección permanente como dirección destino.

El terminal puede conectarse directamente a un punto en una red local, y el router nómada puede conectarse a otro punto en una red. El router nómada puede emplearse para implementar numeras aplicaciones que incluyen correo electrónico nómada, sincronizador de expedientes de red, sincronizador de bases de datos, red instantánea, internet nómada, red privada virtual móvil y router para exhibición comercial, y también puede utilizarse como un router nómada fijo.

El router nómada puede implementarse como software y/o hardware. El router nómada establece transparencia de ubicación y dispositivo para un terminal de comunicación digital como por ejemplo un ordenador portátil. El terminal puede conectarse a cualquier variedad de redes y ubicaciones que puedan emplear una variedad de dispositivos de interfaz de comunicación.

El router nómada automáticamente convierte la dirección de ubicación real a una dirección de comunicación única para el usuario como una dirección de internet, de tal modo que el terminal lleva a cabo comunicaciones que se originan desde la dirección de comunicación a pesar de la ubicación física del terminal.

El router nómada automáticamente puede configurara el terminal para utilizar un dispositivo seleccionada de los dispositivos de interfaz, y se conecta de uno a otro si el primer dispositivo no funciona correctamente o no se encuentra disponible.

El router nómada incluye software y servicios que pueden estar empaquetados en un dispositivo personal portátil para sostener un amplio conjunto de capacidades comunicativas y computacionales así como servicios para acomodar la movilidad de nómadas (usuarios) de una forma transparente, íntegra y cómoda. Esto se consigue proporcionando transparencia de dispositivo y transparencia de ubicación al usuario.

Existe una amplia gama de alternativas a dispositivos de comunicación como Ethernet, LAN Inalámbrico, y módem por vía telefónica entre los que el usuario conecta cuando está en la oficina, moviéndose alrededor de la oficina, o en la carretera (como en un hotel, aeropuerto, casa). La transparencia del dispositivo en el router nómada proporciona conexión sin ataduras entre estos dispositivos (fácilmente, transparentemente, inteligentemente, y sin pérdidas de sesión. El soporte de transparencia de ubicación en el router nómada evita que los usuarios tengan que reconfigurar (por ejemplo, dirección IP y de entrada) su dispositivo de red (ordenador portátil) cada vez que se mueven a una nueva red o subred.

El presente router nómada proporciona una separación de ubicación e identidad proporcionando una dirección IP transparente al dispositivo de red (huésped). El router nómada proporciona independencia entre la ubicación, el dispositivo de comunicación, y el huésped que opera el sistema. No hay necesidad de adoptar nuevos criterios por parte de la comunidad de conexión de redes. Todos los procesos especializados se almacenan internamente en el router nómada con interfaces estándar para el dispositivo huésped y varios dispositivos de comunicación.

El router nómada soporta la migración a Ordenadores de Red proporcionando servicios de identidad y seguridad para el usuario. El router nómada también soporta múltiples rutas de comunicación paralelas a través de la red de comunicación para el proceso de transferencia transparente, tasa de transferencia aumentada, y tolerancia a fallos soportando múltiples sustratos de comunicación.

Un router portátil que permita que un terminal de comunicación de datos sea transparente en dispositivo y ubicación de acuerdo con la presente invención, comprende: un primer módulo para almacenar una dirección de comunicación digital de un usuario, un segundo módulo para detectar una red de comunicación de datos a la cual el terminal está conectado; un tercer módulo para detectar dispositivos de comunicación que están conectados con el terminal; un cuarto módulo para establecer comunicación de datos entre el terminal y la red de tal modo que la dirección de comunicación de la ubicación del segundo módulo se convierte automáticamente a la dirección de comunicación del usuario del primer módulo; y un quinto módulo para seleccionar de manera automática una dispositivo de comunicación que se detectó por parte del tercer módulo para uso del cuarto módulo.

ES 2 290 986 T3

El router nómada presente utiliza un proceso único plasmado en un aparato autocontenido que manipula los paquetes de datos que se están enviando entre los ordenadores huésped y los routers. Este proceso proporciona una traducción universal activa inteligente del contenido de los paquetes que se están transmitiendo entre el ordenador huésped y el router nómada. La traducción permite que el ordenador huésped se comunique con el router nómada incluso cuando el ordenador huésped no esté configurado para comunicarse con el router nómada.

Esto se consigue mediante el router nómada que finge ser el router para el que el ordenador huésped está configurado, y mediante el router nómada que finge ser el huésped con el que el router espera comunicarse. Por lo tanto, el router nómada soporta la movilidad de ordenadores en los cuales permite que estos ordenadores se conecten a la red en diferentes ubicaciones (independencia de ubicación) sin la necesidad de instalar, configurar o utilizar ningún nuevo protocolo en el ordenador móvil.

El ordenador móvil continua operando sin darse cuenta del cambio de ubicación o la nueva configuración, y el router nómada transmite los datos permitiendo que el huésped piense que se está comunicando con el router. Poniendo este proceso en un aparato autocontenido, la puesta en marcha de nuevos protocolos puede llevarse a cabo independientemente del ordenador huésped y de su sistema operativo (independiente del huésped).

Todos los procesos y transmisiones especializadas se almacenan internamente en el router nómada con interfaces estándar para el dispositivo huésped y varios dispositivos de comunicación. Por lo tanto, no hay necesidad de adoptar nuevos protocolos. Eliminando la complejidad de soportar diferentes entornos de red fuera del ordenador móvil y en este aparato autocontenido, el router nómada permite que el ordenador huésped mantenga un mínimo conjunto de protocolos de software y funcionalidad (por ejemplo, la mínima funcionalidad que normalmente se instala en ordenadores de red) para comunicarse a través de la red.

La habilidad de transmisión del router nómada también permite el uso de rutas de comunicación alternativas (independencia de dispositivo) sin que el ordenador huésped se dé cuenta de que algún nuevo dispositivo de comunicación está empleando una ruta de comunicación alternativa. La transmisión de paquetes se realiza no sólo en la capa física, de enlace o red de la pila de protocolos sino que también en las capas de transporte y aplicación. Esto permite que la tarjeta de red, la pila de protocolos y la aplicación que se ejecutan en el ordenador huésped para ser independientes del entorno y configuración de red.

Como un ejemplo de independencia de dispositivo de comunicación, la transmisión permite el proceso de transferencia transparente, tasa de transferencia aumentada, y tolerancia a fallos soportando múltiples sustratos de comunicación. Además, la habilidad transmisora del router nómada proporciona un proceso flexible para poner en marcha software y servicios de ordenadores móviles y nómadas mejorados tales como filtraje de paquetes y determinación de qué paquetes deberían permitirse que se transmitieran entre el ordenador móvil y el router nómada o red de área local (Cortafuegos Interno).

El aparato router puede ser: (i) llevado con el usuario móvil (es decir, usando una caja externa); (ii) unido al ordenador móvil (por ejemplo, tarjeta PCMCIA); (iii) instalado dentro del ordenador móvil (por ejemplo, un chip en el portátil); (iv) instalado en la infraestructura de red de modo que ya estará allí cuando el usuario del ordenador móvil llegue (por ejemplo, una caja que se conecta a la red de área local transmitiendo paquetes que se están enviando entre el huésped y el router nómada, o un chip que está instalado en routers en la red). El router nómada también puede proporcionarse en forma de software que se cargue y funcione en el ordenador móvil u otro ordenador o router en una red.

Estas y otras características y ventajas de la presente invención resultarán aparentes para aquellos expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, junto con los dibujos acompañantes, en los cuales las referencias numerales se refieren a las partes similares.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un esquema que ilustra la implementación del presente router nómada entre el dispositivo computacional huésped y varios dispositivos de comunicación a través de interfaces estándar;

La Fig. 2 es un esquema que ilustra la arquitectura básica del router nómada, que se refiere a la arquitectura de implementación de hardware;

La Fig. 3 es un organigrama que muestra una vista general de configuración de los pasos básicos llevados a cabo cuando un dispositivo huésped se une al presente router nómada y cuando una interfaz de red se une al router;

La Fig. 4 es un organigrama que muestra la adaptación automática del router al dispositivo huésped cuando el primer paquete de datos del huésped se envía al router adjunto o cuando se recibe una interrupción o señal de activación;

La Fig. 5 es un organigrama que muestra el proceso por el cual el router inicializa y comprueba las varias interfaces de dispositivo de comunicación para iniciación, activación, etc;

ES 2 290 986 T3

La Fig. 6 es un esquema que ilustra la arquitectura básica de router nómada cuando se implementa como software en el dispositivo huésped;

Las Figs. 7a a 7g son esquemas que muestran implementaciones de pilas de protocolo para varios dispositivos de red y la función de transmisión que tiene lugar en todas las capas de la pila de protocolo en el router nómada;

La Fig. 8 es un organigrama que ilustra la intercepción del paquete proxy ARP del router nómada y el proceso de reconfiguración del huésped.

Las Figs. 9a y 9b en combinación constituyen un organigrama que muestra el proceso de transmisión del router nómada que tiene lugar en el ordenador huésped y router nómada en varios niveles en la pila de protocolo;

La Fig. 10 es un esquema que ilustra la arquitectura del router nómada implementado como un dispositivo hardware que incluye un microcontrolador y una memoria no-volátil para almacenar algoritmos implementando la función de transmisión;

La Fig. 11 es un esquema que ilustra la arquitectura del router nómada implementado como un chip de Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas (ASIC);

Las Figs. 12a a 12d son esquemas que muestran el router nómada como implementado en una caja autocontenida que conecta con una red de área local por medio de un puerto interfaz de red y que tiene múltiples puertos para conectar con ordenadores huéspedes;

La Fig. 13 es una vista en perspectiva simplificada que muestra el router nómada implementado en una caja autocontenida que se conecta a la red de área local por medio de un puerto de interfaz de red y que tiene múltiples puertos para conectar a los ordenadores huéspedes;

La Fig. 14 es una vista en perspectiva simplificada que muestra el aparato router nómada como implementado en una tarjeta PCMCIA Tipo III donde el router nómada se conecta a la ranura tipo II del ordenador huésped y el dispositivo tarjeta de comunicación, de Tipo II, conecta directamente con el router nómada de modo que ambos puedan estar impulsados y almacenados en el ordenador huésped portátil, y

La Fig. 15 es una vista en perspectiva simplificada que muestra el router nómada como implementado en una tarjeta PCMCIA Tipo II donde el router nómada conecta con el ordenador huésped a través de una ranura interfaz Tipo II y donde el dispositivo de tarjeta de comunicación, Tipo II, conecta con la tarjeta Tipo II del router nómada.

Modo(s) para llevar a cabo la invención

Router nómada base

Interfaces estándar bien definidas

La Fig. 1 ilustra un transmisor o router "Nómada" 10 que plasma la presente invención estando por estar conectado entre un dispositivo u ordenador huésped 12 y un dispositivo de comunicaciones 14. El dispositivo huésped 12 es un ordenador portátil u otro terminal de comunicación de datos digital fijo o móvil que es lo suficientemente portátil o móvil como para ser trasladado de una ubicación a otra. Un ordenador portátil, por ejemplo, puede usarse en cualquier ubicación conveniente como un avión, oficina de un cliente, casa, etc.

El dispositivo de comunicaciones 14 puede ser parte de cualquier tipo de sistema de comunicación al cual el ordenador huésped 12 puede estar conectado. Tales sistemas de comunicación incluyen, aunque no se limitan a, redes locales, redes de amplia área, conexiones a internet directas y por vía telefónica, etc. En una aplicación habitual, el dispositivo de comunicaciones se conectará al ordenador huésped a una red local que por sí misma está conectada a internet. Por lo tanto, el dispositivo huésped 12 es capaz de comunicarse con un número ilimitado de redes y nodos que por sí mismos están interconectados con routers, interruptores, puentes, etc, de manera conocida.

El presente router 10 incluye una interfaz de terminal 10a que normalmente se emplea para conectar el router 10 con el dispositivo huésped 12, y una interfaz de sistema 10b que conecta el router 10 con el dispositivo de comunicaciones 14. Como se describirá a continuación, el router 10 generalmente incluye un procesador consistente en hardware y/o software que implementa la funcionalidad requerida. El router 10 se configura además para operar de un modo alternativo en el cual el dispositivo huésped 12 se conecta directamente a una red, y el router 10 también se conecta a un punto en la red por medio de la interfaz de sistema 10b. En este caso, la interfaz de terminal 10a no se emplea.

A pesar de que el dispositivo 10 aquí se describe como un router, se entenderá que el router 10 no es un router convencional en el sentido en el que incluye la capacidad para proporcionar interconectividad entre redes. En su lugar, el presente router 10 es esencialmente un transmisor que permite al dispositivo huésped 12 conectarse automáticamente y transparentemente a cualquier dispositivo de comunicaciones 14, y procesar datos entrantes y salientes para el dispositivo huésped 12.

ES 2 290 986 T3

El dispositivo huésped 12 está provisto de una dirección de internet permanente que por conveniencia no se cambia de acuerdo con la presente invención. El dispositivo 12 también se configura inicialmente para comunicarse con un portal particular u otro dispositivo casero en su ubicación base. El portal tiene una dirección casera que el dispositivo 12 intenta localizar cuando está conectado a cualquier sistema de comunicación. Sin la funcionalidad del presente router nómada 10, el dispositivo huésped 12 sería capaz de operar en una ubicación remota porque no encontraría su ruta.

Se entenderá que el término “casa, casero” no se refiere a una residencia, sino que es la red, portal u otro dispositivo o sistema de comunicación al cual el terminal está normalmente conectado y que corresponde con la dirección IP o internet de casa.

La Fig. 1 además muestra una capa de protocolo superior 16 que representa el dispositivo de computación huésped 12 que genera y consume información que se transfiere por medio del dispositivo de comunicaciones 14. La interfaz 16 se realiza justo debajo de la capa IP, y sobre la capa de enlace en el modelo típico OSI/ISO. En el medio hay una capa 18 que representa el router 10 y cuya función es configurar de manera adaptada y utilizar el dispositivo de comunicaciones esencial y proporcionar el soporte de router aquí descrito. Una capa inferior 20 es una comunicación física que lleva a cabo la comunicación (potencialmente en base a Internet por cable, diseñado especialmente para un fin o sin cable) causando que esté disponible y determinada para uso por el router o usuario nómada. Entre la capa router 18 y las capas 16 y 20 existen interfaces 22 y 24 que el router 10 identifica y configura dinámicamente.

El presente router opera con ordenadores huésped, routers, y otros dispositivos de red a través de interfaces estándar bien definidas como las especificadas por IETF (Grupo de Trabajo en Ingeniería de Internet) y comités de estandarización IEEE. Estos estándares especifican el formato y contenido del paquete así como las características de la comunicación física. Como se muestra en la Fig. 7a, los ordenadores huésped tienen que configurarse en varias capas de la pila de protocolo dependiendo de las capacidades de comunicación y configuración de la actual red a la que se está adjuntando.

Los concentradores, como se muestran en la Fig. 7b, proporcionan una interfaz bien definida para conectar ordenadores huésped y dispositivos de red transmitiendo paquetes a través de múltiples conexiones físicas. Los concentradores no proporcionan ninguna manipulación ni traslación del contenido de los paquetes que se están transmitiendo.

Los puentes o interruptores, tal y como se muestra en la Fig. 7C, proporcionan un mecanismo inteligente de filtro mediante el cual sólo pueden transmitir paquetes a través de conexión física múltiple a cuya conexión física se conecta el dispositivo, de acuerdo con la dirección de capa de enlace (Dirección de Control de Acceso de Medios). Los puentes e interruptores no manipulan el contenido del paquete y no proporcionan mayor funcionalidad al protocolo de capas.

Los routers, tal y como se muestran en la Fig. 7d, aceptan paquetes en base a la dirección de destino en la capa de red en el paquete. El ordenador huésped debe dirigir explícitamente el paquete en la capa de enlace al router. El router a continuación transmitirá el paquete a través de la conexión física correcta en base a la cual está configurado. No se realiza ninguna modificación ni traslación del paquete en ninguna capa de la pila de protocolo más que en la capa de red.

Los cortafuegos, como se muestra en la Fig. 7e, filtran los paquetes en la red y transportan capas para permitir que sólo ciertos paquetes se transmitan a la otra conexión física. Los cortafuegos no manipulan el contenido del paquete, sólo lo envían al siguiente salto en la red si pasa el filtro de transporte (puerto) o red (dirección IP).

Los proxys y rutas, como se muestran en la Fig. 7f, sólo reciben paquetes explícitamente dirigidos a ellos mediante ordenadores huésped. Ellos solamente manipulan paquetes en el nivel de aplicación. El router nómada presente 10, como se muestra en la Fig. 7g, manipula el contenido de los paquetes en las capas de enlace, red y aplicación de la pila de protocolo para proporcionar una transmisión entre el modo en el que el ordenador huésped está configurado y la configuración de la red a la que el ordenador huésped a la que está en ese momento conectado.

A diferencia de todos los dispositivos mostrados en las Figs. 7a a 7g, el router 10 automáticamente interceptará y transmitirá paquetes sin que otros dispositivos se den cuenta del router 10 o hayan sido configurados para usarlo. Los algoritmos de transmisión en el router 10 que proporcionan esta independencia en ubicación se facilitan completamente internos al router 10. Por lo tanto, no es preciso desarrollar ni aceptar ni implementar nuevas pautas en los ordenadores huésped 12 o routers 26 para poner en funcionamiento nuevos servicios de red cuando se emplea el router nómada.

Siempre que se utilice un nuevo o diferente dispositivo de comunicación (que incluya las capas de enlace y física) en un ordenador huésped 12, la capa de red del ordenador huésped debe percibir este nuevo dispositivo de comunicación. Debido a que el router 10 tiene su propia interfaz de comunicación con el dispositivo de comunicación, los dispositivos de comunicación alternos pueden utilizarse en el router 10 que el ordenador huésped puede utilizar 12 pero para el cual no tiene por qué estar configurado.

Direcciones Permanentes No Basadas en Ubicación

Hoy en día nos comunicamos con individuos en términos de la ubicación de sus instrumentos comunicativos (por ejemplo, la dirección de su IP del ordenador o el número de su fax). Con el fin de soportar entornos y dispositivos de

comunicación en cambio y movilidad, resulta necesario crear un entorno donde la gente se comunique entre sí, y no específicamente con los dispositivos que usan. Para soportar de manera transparente movilidad y adaptabilidad en una red de comunicaciones sin cable y potencialmente apropiada, debe proporcionarse una red virtual común mediante un dispositivo o agente inteligente que soporte los diferentes ordenadores huésped y dispositivos de comunicación.

El presente router nómada 10 proporciona los enlaces entre la dirección IP basada en la ubicación usada hoy en internet y la dirección permanente del usuario alojada en la CPU huésped en el dispositivo 12. Esto se ilustra en la Fig. 2 como "Enlaces IP". Estos enlaces se realizan sin el soporte o conocimiento de tales enlaces por parte de la CPU huésped o usuario.

El Protocolo Internet RFC 2002 Mobile IP especifica los enlaces entre las direcciones IP permanentes y temporales. El único aspecto del router nómada es que los protocolos Mobile IP no funcionan necesariamente en, o no se soportan por, la CPU huésped sino que son internos al router nómada. La información de configuración del huésped como su número IP se descubren o determinan tal y como se ilustra Fig. 4 y se almacenan en el router nómada 10 tal y como se ilustra en la Fig. 2, como "Info Huésped". El proceso de configuración se observa de manera general en la Fig. 3.

Proceso Opcional de Descarga

Tal y como se muestra en la Fig. 2, el router nómada 10 puede proporcionar procesos de comunicación de descarga para la CPU huésped separándose físicamente del dispositivo huésped 12. La adaptación, selección, y transporte de información a través de la red se realiza por parte del router nómada 10. Esto permite que el terminal huésped o dispositivo 12 utilice a la red sin tener que soportar directamente los protocolos de red. Siendo el router nómada responsable de adaptarse al sustrato actual de red, la CPU huésped puede mantener un alto funcionamiento al no tener que realizar la asignación de ruta, adaptar y empaquetar algoritmos o procesar paquetes.

El router nómada también puede hacer cola, transmitir y recibir información independientemente de que el dispositivo huésped 12 esté disponible e incluso conectado. La CPU 11 construida en el router nómada 10 proporciona todas las rutinas necesarias de computación para ser un coprocesador de red completamente funcional independiente de la CPU huésped. Esto permitirá una batería aumentada para el usuario ya que el router nómada no tiene numerosos dispositivos de usuario I/O como tiene el dispositivo huésped 12.

Independencia de Ubicación

El router nómada de red instantáneo proporciona la habilidad para proporcionar soporte ubicuo y fiable en un modo independiente de ubicación. Esto elimina todo peso en el usuario para la configuración de dispositivo (por ejemplo, configuración de dirección IP, dirección de ruta o router de siguiente salto, máscara de red, parámetros de nivel de enlace, y permisos de seguridad) o transmisión de información.

El problema con las pilas de protocolos existentes es que los dispositivos comunicadores tienen que reconfigurarse cada que el entorno de comunicación cambia. TCP/IP precisa de una nueva red, nodo y número de ruta. Appletalk automáticamente elegirá un número de nodo no usado y descubrirá el número de red, pero todas las comunicaciones abiertas se pierden y los servicios tienen que reiniciarse para comenzar a usar la nueva información.

Esto ocurre, por ejemplo, cuando un PowerBook se conecta a una red, se hiberna, y luego se conecta a una red diferente. Todos los servicios de red se reinician tras despertarse, y las aplicaciones de red se confunden si no se reinician. El router nómada soluciona este problema proporcionando números de nodo y red temporales así como permanentes similares a los proporcionados por IP Móvil. Sin embargo, el router nómada también trabajará con otras pilas de protocolo (por ejemplo, AppleTalk).

IP Móvil proporciona independencia de localización en el nivel de red y no en el nivel de enlace. Todos los parámetros de nivel del enlace, que son específicos del dispositivo, se configurarán automáticamente tal y como se muestra en la Fig. 5 cuando un nuevo dispositivo de comunicaciones (interfaz de red) se conecte al router nómada. El router nómada elimina por completo la necesidad de configuración manual dando soporte de manera adaptada a la independencia del dispositivo.

Sustratos Múltiples (Independencia de Dispositivo)

Otra característica innovadora del router nómada es el soporte de múltiples sustratos de comunicación para uso simultáneo. Esto se ilustra en la FIGL 2 como "Selección de Dispositivo". Los usuarios deberían ser capaces de utilizar dos o más sustratos de comunicación, bien para aumentar la tasa de transferencia o para proporcionar capacidad en el proceso de transferencia transparente. Esta funcionalidad no se soporta en las pilas de protocolo típicas de hoy en día (por ejemplo TCP/IP o AppleTalk).

Por ejemplo, por medio del panel de control de "red", el usuario puede seleccionar entre sustratos de comunicaciones como EtherTalk, LocalTalk, Wireless, ARA, etc, pero no puede registrarse remotamente en EtherTalk mientras intenta imprimir a través de LocalTalk. Los router normalmente son capaces de unir varios sustratos de comunicación, pero fusionar las redes LocalTalk y EtherTalk no suele ser deseable por varios motivos, incluyendo el funcionamiento y la seguridad.

Un problema con los routers existentes hoy en día es que requieren configuración manual y salidas externas al nodo. Para superar esto, el router nómada puede soportar la configuración automática y funcionalidad completa del router internamente. Esto permite que un nodo nómada o móvil se adapte a varios dispositivos de comunicaciones y red dinámicamente, como cuando el usuario conecta una tarjeta PCMCIA o conecta un dispositivo de comunicación al puerto en serie.

Una vez que el router nómada percibe los dispositivos de comunicación disponibles y los activa, tiene lugar el transporte de datos a través de los múltiples sustratos de comunicación. El único algoritmo y protocolo en el router nómada que elige el dispositivo más adecuado para su uso se muestra en la Fig. 2 y Fig. 5 como parte del "Comprobador de Dispositivo Router Nómada" a través de la "Selección de Dispositivo Router Nómada" a lo largo de cada interfaz.

Existen numerosos factores que pueden afectar la selección de uso de uno o más dispositivos. Tales factores habitualmente incluyen el ancho de banda disponible, el costo para iniciar y mantener la conexión, los requisitos y disponibilidad de potencia o energía, y las preferencias del usuario.

Otra característica del router nómada es el soporte de uso alterno o simultáneo de varios sustratos de comunicación. Esto se realiza como parte del paso 5 en la Fig. 6 cuando la dirección fuente es aquella del sustrato de comunicación en la que el router nómada va a enviar el paquete. Ahora, los ordenadores huésped indirectamente serán capaces de utilizar dos o más sustratos de comunicación, bien para aumentar la tasa de transferencia o para proporcionar capacidad en el proceso de transferencia transparente.

Esta funcionalidad no se soporta en las pilas de protocolo típicas de hoy en día (por ejemplo TCP/IP o AppleTalk). Una vez que el router nómada percibe los dispositivos de comunicación disponibles y los activa, tiene lugar el transporte de datos a través de los múltiples sustratos de comunicación. El único algoritmo y protocolo en el router nómada que elige el dispositivo más adecuado para su uso es parte del "Comprobador de Dispositivo Router Nómada" a través de la "Selección de Dispositivo Router Nómada" a lo largo de cada interfaz.

Existen numerosos factores que pueden afectar la selección de uso de uno o más dispositivos. Tales factores habitualmente incluyen el ancho de banda disponible, el costo para iniciar y mantener la conexión, los requisitos y disponibilidad de potencia o energía, y las preferencias del usuario.

Especificación de Hardware

El router nómada puede funcionar completamente en software sin ningún hardware especial tal y como se muestra en la Fig. 6, o sin una CPU separada del huésped principal, o empaquetado en forma de un dispositivo hardware como se muestra en la Fig. 2. El router nómada puede también proporcionarse como un medio de almacenaje digital que almacena el programa software que implementa la funcionalidad de proceso de transmisión del router. Ejemplos de medios de almacenaje digital incluyen medios ópticos (por ejemplo, CD-ROM), medios magnéticos (por ejemplo, disco de 3 1/2), memorias no volátiles o de sólo lectura, o cualquier combinación de los mismos. El programa se carga y funciona en el terminal móvil 12, o alternativamente en cualquier otro ordenador o router que esté conectado a la red.

Una implementación potencial del dispositivo router nómada es la Tecnología de PC Integrado. Como ejemplo, los módulos estándar resistentes PC/104 tienen un factor de forma de 3.550" y normalmente 0.6" por módulo y un peso aproximado de 7 oz. Por módulo. La utilización del módulo PC/104 es un bus autoacumulable con un mínimo de cantidad de componentes y consumo de energía (normalmente 1-2 Vatios por módulo) elimina la necesidad de una placa posterior o armazón rígido para tarjetas.

El router nómada puede funcionar en un bus de 16 bits con un procesador 80486, por ejemplo. Los dispositivos de acceso a red estándar pueden soportar tasas de arranque de hasta 10 Mbpps con tasa de transferencia habitual de datos de usuario alrededor de 1-2 Mbps. El ancho de banda es inferior dependiendo del dispositivo de comunicación sin cable disponible. Por ejemplo, LAN sin cable de 2 Mbps de Proxim cubre normalmente 500 yardas con tasa de transferencia habitual de datos de usuario alrededor de 500 Kbps. Como se muestra en la Fig. 1, el router nómada normalmente incluye 3 módulos; un procesador 10, dispositivo huésped o interfaz de terminal 10a, y dispositivo de comunicaciones o interfaz de sistema 10b.

Otra implementación potencial de hardware es con la Tecnología de Sistema CARDIO S-MOS. Esta placa base de CPU básicamente tiene el mismo tamaño que un adaptador de tarjeta de crédito PCMCIA. Es 3.55 X 3.775 X 0.6 pulgadas. Los requisitos de potencia son +5V DC +/-10% con una temperatura operativa de 0 a 70°C, una temperatura de almacenaje de -40 a 85°C, y humedad relativa de 10% a 85% sin condensación.

El CARDIO es el sistema disponible compatible más compacto de PC/104 que cumple las especificaciones mecánicas y eléctricas de una pila de PC/104 Rev. 2.2. El indicador de fallo de energía, copia de seguridad de batería y apagado automático también son posibles.

El router nómada también puede implementarse en un dispositivo pequeño portátil como una tarjeta PCMCIA o parcialmente en una tarjeta PCMCIA. En el caso de una implementación completa en una tarjeta PCMCIA, la CPU huésped y el suministro de potencia se emplean para ejecutar la Ruta Nómada y otros protocolos, algoritmos, sistemas

operativos, y servicios de aplicación. Una implementación híbrida de parte de tarjeta PCMCIA y parte de otro hardware también puede usarse.

Componentes del Aparato

Al realizar la transmisión de paquetes en un aparato autocontenido, el proceso realizado en los paquetes en el router nómada no afecta y está descargado del ordenador huésped. Toda la transmisión específica de los paquetes para encajar con la configuración y servicios de red disponible se realiza de manera interna al router nómada. El router nómada puede hacer cola, transmitir y recibir datos independientemente de su ordenador huésped está disponible o incluso conectado. Los algoritmos y microcontrolador construidos en el router nómada proporcionan todas las rutinas computacionales necesarias para ser un coprocesador de red totalmente funcional e independiente del ordenador huésped.

Permitiendo que el router nómada procese paquetes independientemente del ordenador huésped, el ordenador huésped puede apagarse o hibernarse mientras el proceso tiene lugar, proporcionando un incremento en la vida de la batería para el ordenador móvil huésped.

El router nómada puede configurarse con varios componentes de varias formas. En la Fig. 10, el router nómada contiene un procesador o microcontrolador 11 para transmitir los paquetes almacenados en búferes de paquetes en memoria de acceso arbitraria. Las funciones de transmisión se almacenan en memoria no volátil 13 con el Sistema Operativo de Tiempo Real (SOTR) y la información de configuración sobre los tipos de transmisión que se necesitan realizar.

Tras el arranque del router nómada, el SOTR y los algoritmos de transmisión se descargan de la memoria no volátil en RAM desde donde se ejecutan. Puede haber cero, una, o más interfaces huésped a las cuales se conectan los ordenadores huésped. Hay una o más interfaces de red. Si no está disponible ninguna interfaz huésped, entonces el router nómada coge los paquetes por medio del ordenador huésped desde la interfaz de la red.

En la Fig. 11, el router nómada 10 se implementa como un Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas (ASIC) o Matriz de puertas programable (FPGA) 15. Estos chips integran los algoritmos para la transmisión de paquetes. El chip puede incluir almacenaje para memoria no-volátil 17 que almacena la información de configuración como cuando se configuró manualmente para la red actual. El chip 15 también puede incluir memoria de acceso arbitrario a paquetes búfer para transmisión en el router nómada antes del envío al huésped o interfaz de red.

Embalaje del Aparato

Como se ha descrito anteriormente, el router nómada puede empaquetarse en diferentes configuraciones hardware. El router nómada puede integrarse en el ordenador huésped, o dispositivo de red como un interruptor o router. También puede implementarse como una tarjeta PCMCIA que se conecta al ordenador huésped o una caja externa auto-contenida.

Cada router nómada puede tener de una a muchas interfaces. Si el router 10 se pone en la infraestructura de red, el usuario móvil no tiene por qué llevarlo consigo. Como se muestra en la Fig. 12a, el router nómada 10 está conectado a una Red de Área Local (LAN) de la infraestructura de red que constituye el dispositivo de comunicaciones 14 a través de la interfaz de sistema 10b. LAN 14 está conectada por medio de un router convencional 26 a internet 28. En este caso, la interfaz de ordenador huésped 10a del router nómada 10 no es necesario ya que los paquetes del ordenador huésped 12 ser reciben por medio de LAN 14.

Para proporcionar una interfaz segura entre el ordenador huésped 12 y la red 14 para evitar que los ordenadores huésped 12 sean capaces de ver (olfatear) paquetes en la red 14, el router nómada 10 puede tener una interfaz con el ordenador huésped 12 (interfaz terminal (10a) y una segunda interfaz (10b) a la red 14 como se muestra en la Fig. 12b, y proporcionar filtros a los paquetes y retransmitir entre las diferentes interfaces proporcionando de este modo un tipo de cortafuegos de dispositivo de seguridad que opera internamente en la red.

Con el fin de dar soporte a múltiples ordenadores huéspedes 12a . . . 12n con un único router nómada 10, el router nómada 10 puede tener múltiples interfaces huéspedes 10a₁ . . . 10a_n como se muestra en la Fig. 12C y en la Fig. 13 y una interfaz de red o sistema 10b.

Si el router nómada es transportado por el usuario móvil, puede tomar la forma de una tarjeta PCMCIA. En la Fig. 12d, el router nómada 10 se implementa como una tarjeta PCMCIA. La capacidad de almacenamiento y transmisión de almacena en el interior de la tarjeta y la interfaz del ordenador huésped 12 se encuentra a través de un interfaz PCMCIA BUS o tarjeta de comunicación 30.

Como se muestra en la Fig. 14, la tarjeta PCMCIA puede encajar en una ranura tipo III donde hay un conector en el router nómada 10 que acepta la tarjeta de comunicación 30 (una tarjeta tipo II PCMCIA). De este modo, el router nómada no tiene por qué tener los componentes específicos de dispositivo de comunicación en el interior de la tarjeta PCMCIA.

El router nómada 10 también puede tomar la forma de tarjeta tipo II PCMCIA. De esta forma, el dispositivo de comunicación o tarjeta 30 se conecta en el extremo opuesto de la tarjeta de router nómada 10 tal y como se muestra en la Fig. 15.

5 Operación de transmisión del router nómada

Inicialización y Autoconfiguración

El proceso de iniciación y autoconfiguración del router nómada proporciona los medios por los cuales el router nómada es capaz de aprender sobre el ordenador huésped y red de modo que conoce qué transmisión es necesaria.

Aprendizaje del Huésped

El router nómada 10 es capaz de aprender cómo el ordenador huésped 12 está configurado mirando el contenido de los paquetes que se están enviando desde el ordenador huésped 12. Más que el ordenador huésped 12 enviando paquetes directamente al router 26 u otro dispositivo de red, para lo que es inicialmente configurado, el router nómada 10 es capaz de redirigir todos los paquetes salientes desde el ordenador huésped 12 hasta sí mismo. Esta redirección puede llevarse a cabo de diferentes modos tal y como se describe a continuación:

20 1. Intercepción de Paquete Proxy ARP y Reconfiguración del Huésped

Siempre que un ordenador huésped 12 tiene un paquete IP que necesita enviarse a un router 26 u otro dispositivo de red, usa el Protocolo de Resolución de Direcciones (ARP) para obtener la dirección de la capa de enlace del Control de Acceso al Medio (dirección MAC). Como se muestra en la Fig. 8, cuando el ordenador huésped 12 transmite una petición ARP para la dirección MAC de un nodo de destino, el router nómada 10 recibe esta transmisión de petición ARP y responde con su dirección MAC (no la del nodo de destino).

Cuando el ordenador huésped 12 recibe esta respuesta ARP del router nómada 10, que contiene la dirección MAC del router 10, el ordenador huésped 12 almacenará esta dirección MAC en el ordenador huésped 12 y mandará todos los paquetes destinados para el router configurado o dispositivo de red al router nómada 10. El ordenador huésped 12 pensará que la dirección MAC es la del dispositivo de red IP configurado, pero en realidad el router nómada 10 está fingiendo (representando) ser el dispositivo (su ruta casera) que el ordenador huésped 12 espera encontrar.

El router nómada 10 es también capaz de reconfigurar e interceptar paquetes de vuelta de un router u otro dispositivo de red usando el mismo proceso.

2. Intercepción de Paquetes de Modo Promiscuo

Debido a que la dirección MAC se almacena en el ordenador huésped 12 durante un breve periodo de tiempo, el ordenador huésped 12 no emitirá una nueva petición ARP para obtener la dirección MAC de nuevo a menos que tenga lugar un periodo de desconexión o la reserva desaparezca como cuando el ordenador 12 reinicia.

Cuando un dispositivo de red convencional 12 recibe y oye un paquete con una dirección MAC que no coincide con la suya, ignorará o abandonará el paquete. Debido a que es posible cambiar rápidamente de un entorno de red a otro usando un ordenador portátil, la ruta nómada 10 debe ser capaz de interceptar paquetes incluso cuando la dirección MAC no es la de la ruta o dispositivo casero del router nómada.

Esto se consigue colocando la conexión de red del router nómada de un modo promiscuo. De este modo, la conexión de red en el router nómada acepta todos los paquetes que se están transmitiendo en el enlace de comunicación, no sólo los que se están transmitiendo o dirigiendo específicamente a él.

3. Servicio de Protocolo de Configuración de Huésped Dinámico (DHCP)

Un ordenador huésped es capaz de utilizar el servicio DHCP para obtener la información de configuración en lugar de estar manualmente configurado. El ordenador huésped que utiliza el servicio DHCP necesita que se instale un servidor DHCP en el segmento de red al cual está en ese momento conectado. Si el ordenador huésped está utilizando este servicio y solicita la información de configuración utilizando DHCP, el router nómada 10 interceptará estas peticiones y responderá con información de configuración para que el ordenador huésped 12 la utilice.

Aprendizaje de Red

El router nómada es capaz de aprender sobre el entorno de red al cual están en ese momento conectado usando diferentes métodos como los descritos a continuación.

ES 2 290 986 T3

1. *Protocolo de Configuración de Huésped Dinámico (DHCP)*

Siempre que se conecta una conexión de red diferente en el router nómada, transmitirá una petición DHCP para obtener información de configuración para la red actual. Si ningún servicio DHCP está disponible en la red, cambiará a otro método para aprender sobre la configuración de red.

2. *Paquetes de Información de Router*

Los routers en la red periódicamente transmitirán paquetes de información de router que se usan para construir tablas de ruta y permitir que los routers se adapten a los cambios en la red. El router nómada estará atento en la red a estos paquetes de información de router. Cuando se reciba uno, extraerá la información de configuración de estos paquetes.

3. *Escucha Pasiva*

Colocando la conexión de red del router nómada de modo promiscuo, donde se reciben todos los paquetes y no sólo los destinados a él, también es capaz de examinar todos los paquetes en la red y descubrir cómo está configurada la red. También es capaz de determinar las direcciones IP empleadas en la red de área local y cuyas máquinas son routers por la dirección de destino final que no es la dirección de siguiente salto.

Usando este método, el router nómada pasivamente es capaz de aprender cómo está la red configurada y elegirá usar una dirección IP no usada. Si esa dirección IP se emplea por otro dispositivo de red, cambiará a otra dirección IP no usada.

4. *Configuración Manual*

La información de configuración de red puede configurarse manualmente en el router nómada. Esta información puede establecerse usando un servidor de red integrado, herramientas de Protocolo Simple de Gestión de Redes (SNMP), una aplicación que funcione en uno de los ordenadores en la red, u otros medios adecuados. Cuando se emplea la configuración manual para establecer la información de red, el router nómada seguirá aprendiendo automáticamente sobre la información del huésped y proporcionará todas las habilidades de transmisión de modo que los ordenadores huésped no tienen por qué darse cuenta de la correcta información de red de LAN a la cual están conectados en ese momento.

Transmisión de Paquete

La función de transmisión de paquetes del router nómada proporciona un enlace entre la localización configuración dependiente de servicio empleada por el ordenador huésped y que se emplea por la red a la cual está en ese momento conectado. Para tráfico saliente desde el ordenador huésped a la red, la función de transmisión cambia el contenido del paquete como la dirección de fuente, suma de verificación (checksum), y parámetros específicos de aplicación, provocando que todos los paquetes emitidos a la red se dirijan de vuelta al router nómada en vez de al ordenador huésped.

El tráfico entrante de la red que llega al router nómada, que es realmente para el ordenador huésped, pasa a través de la función de transmisión de modo que el ordenador huésped piensa que las respuestas se mandaron directamente a él. El ordenador huésped no percibirá en absoluto toda la transmisión que se está llevando a cabo por parte del router nómada.

Las funciones de transmisión funcionan tal y como se muestran en las Figs. 9a y 9b. En estas figuras, las operaciones llevadas a cabo en las capas de aplicación, transporte, red, enlace y física del modelo OSI/ISO se ilustran en flechas opuestas a las designaciones de capas. Las operaciones realizadas por el ordenador huésped, el router nómada y la red se ilustran en columnas por debajo de las designaciones de dispositivo.

El ordenador huésped generará paquetes de red empleando la configuración actual almacenada en el ordenador huésped usando la pila de protocolo estándar mostrada en la Fig. 1. Esta información de configuración bien se configura manualmente en el ordenador huésped o se obtiene usando DHCP.

Como se muestra en el paso 2, cuando el ordenador huésped dirige la dirección de destino de nivel enlace, la dirección automáticamente obtenida usando la rutina de intercepción de paquete Proxy ARP descrita anteriormente, esto provocará que el ordenador huésped envíe el paquete a la dirección de red de su router o dispositivo de ruta casero estándar, pero usando la dirección de nivel de enlace del router nómada.

En el paso 3, el paquete se transmite a través de la conexión física estándar entre el ordenador huésped y el router nómada. Como se muestra en el paso 4, el router nómada recibirá el paquete en el nivel de enlace bien debido a la función Proxy ARP que reconfiguró la dirección MAC del ordenador huésped, o el router nómada tendrá el nivel de enlace en el modo promiscuo lo que causará que reciba el paquete incluso si se destina a una dirección MAC diferente.

ES 2 290 986 T3

Una vez que el paquete pasa a la capa de red, como se muestra en el paso 5, la función de transmisión del router nómada modificará el contenido del paquete para cambiar la dirección de fuente para que sea igual a la de la dirección de router nómada en vez de la de la dirección del ordenador huésped. También transmitirá otra información dependiente de localización como el nombre del servidor local del Servicio de Nombres de Dominio (DNS). Cuando se transmite el paquete DNS, cambiará la dirección de fuente a la de la dirección del router nómada y la dirección destino a la de un servidor local DNS.

Una vez que la transmisión de la capa de red se ha completado, el paquete puede transmitirse en la aplicación y en las capas de transporte. La capa de aplicación se transmite posteriormente, como se muestra en el paso 6, debido a que la capa de transporte necesita un pseudo-encabezado de capa de red que incluye las direcciones de fuente y destino y el contenido de la capa de aplicación.

En la transmisión de la capa de aplicación, cualquier dirección que describe la dirección fuente del ordenador huésped, como con FTP, se traslada para que sea la dirección del router nómada. Cualquier dirección de destino de la capa de aplicación, como un servidor local proxy, se traslada para que sea igual que el servidor que funciona en la red actual.

Una vez que la transmisión de la aplicación se ha completado, la capa de transporte, como se muestra en el paso 7, puede completar la suma de verificación (checksum) y cualquier manipulación de número de puerto. El número de puerto se manipula si más de un ordenador huésped 12 está conectado al router nómada 10. Cada ordenador huésped 12 cuando envía una petición usando un puerto específico se traslada para coincidir con un puerto de entrada disponible en el router nómada 10.

El número de puerto asignado para uso con cada ordenador huésped 12 se almacena en una tabla en el router nómada 10 y se utiliza con el paquete de respuesta descrito más tarde. Finalmente, el paquete se envía a la red 14 en el paso 8.

Cuando un paquete de respuesta entra desde la red 14, como se muestra en el paso 9, el router nómada 10 recibirá el paquete. En el paso 10, el router nómada realizará la traslación inversa de capa de red para establecer la dirección de destino con la del ordenador huésped 12 en vez de con la dirección del router nómada, y cualquier dirección fuente con la sustituida por el router nómada 10 en el paso 5.

Una vez que esta transmisión de red se ha completado, el paquete se transmite a la capa de aplicación, como se muestra en el paso 11, para cambiar la dirección de destino por la del ordenador huésped 12 y la dirección fuente por la dirección de destino original almacenada en el paso 6. En el paso 12, cualquier manipulación de puerto realizada en el paso 7 se cambia al ajuste original y se computa una nueva suma de verificación (checksum). Finalmente, como se muestra en el paso 13, el paquete se envía al ordenador huésped 12 que entonces procesa el paquete manualmente.

40 *Opciones del router nómada*

Existen numerosas opciones y aplicaciones del router nómada. Estas aplicaciones incluyen, aunque no están limitadas a, Correo Electrónico Nómada, Sincronización Remota de Expedientes de Red, Sincronización Nómada de Bases de Datos, Ruta Nómada de Red Instantánea, Intranets nómadas, Intercambio de Datos para Exhibición Comercial. Cada una de estas aplicaciones se describe con más detalle a continuación:

Correo Electrónico Nómada

El Correo Electrónico Nómada proporciona un modo distribuido y sincronizado para actualizaciones, reconciliación y réplicas que se propagan a través de internet. En varias ubicaciones en internet existen routers nómadas equipados soporte de correo electrónico que proporciona la sincronización necesaria, etc. Cada router nómada permitido para tener correo electrónico nómada puede utilizar protocolos especiales como IMAP que proporcionan soporte para usuarios móviles sin que el ordenador huésped tenga que soportarlo (como es ahora el caso con el protocolo estándar POP3 en la mayoría de los clientes de correo electrónico en internet).

Sincronizador Remoto de Expedientes de Red

La opción de Sincronización Remota de Expedientes de Red del router nómada proporciona copias de expedientes de usuario almacenadas/guardadas en varias ubicaciones (por ejemplo, hotel, oficina, casa) en otros routers nómadas equipados para sincronización remota de expedientes de red. Copias de expedientes actualizados se sincronizan y distribuyen automáticamente entre todas las ubicaciones pares o iguales. Las actualizaciones locales pueden realizarse mientras el huésped está desconectado del router nómada y la red.

Sincronizador Nómada de Bases de Datos

El Sincronizador Nómada de Bases de Datos aloja las bases de datos maestras del usuario (sincronizado) (por ejemplo, contactos, direcciones, números de teléfono). El router nómada del sincronizador ni siquiera necesita usarse en la red ya que interactuará directamente con varios dispositivos huésped como ordenadores portátiles, ordenadores de

mesa, asistentes digitales personales, ordenadores personales portátiles, buscapersonas, etc a través de varios puertos estándar.

Router Nómada de Red Instantánea

El objetivo del router nómada de Red Instantánea es ser capaz de poner en marcha una red de comunicación en cualquier entorno con poca infraestructura o con infraestructura no fijada. Los dispositivos huésped y de comunicación no tienen que dar soporte directo a la funcionalidad de la puesta en marcha rápida.

El router nómada de red instantánea de modo distribuido e inteligente establece un enlace de comunicación sin cable (o con cable) entre el dispositivo huésped y el sistema de comunicación deseado mientras se realiza la configuración, ruta de seguridad y multisalto y transmisión de datos de nivel de red sobre varios dispositivos de comunicación. El router nómada lleva a cabo todos los procesos y creaciones de red necesarios automáticamente para retirar la configuración y el soporte de sistema del sistema huésped o usuario. El router nómada de red instantánea utiliza sistemas de comunicación sin cable patentados y existentes/emergentes, y protocolos de ruta multisalto.

Como modo de innovación, muchas infraestructuras de comunicación son variadas y fragmentadas, y este problema puede que se agrave a medida que se introducen más tecnologías. Por ejemplo, LANs de elevada actuación, servicios sin cable, telefonía celular, satélite, redes ubicuas de paginación, proporcionan varios grados de cobertura, características de coste y ancho de banda/demora.

Algunas veces, no habrá conectividad en absoluto debido a la falta de servicio, habrá conectividad parcial o intermitente cuando los dispositivos se conectan y desconectan de un sistema, daño en las infraestructuras de comunicación deliberadamente o por accidente, comunicación inestable cuando un sistema se mueve por varias áreas de servicio o dominios difíciles, y ocasiones en las que pueden usarse múltiples dispositivos de red (sustratos de comunicación) al mismo tiempo. El router nómada de red instantánea adaptará dinámicamente la red de comunicación, creando dinámicamente una en el caso que sea necesario, para proporcionar comunicación capaz de sobrevivir en un entorno caótico móvil sin necesidad de control centralizado o infraestructuras fijas.

El router nómada que se pone en marcha rápidamente es un dispositivo ahorrador con cada dispositivo huésped de usuario (por ejemplo, PDA u ordenador portátil). De manera transparente proporciona habilidades para sistemas de ordenador huésped que usen varios dispositivos de comunicación sin cable para acceso a capa física y de enlace.

1. Creación dinámica de red sin cable.
2. Inicialización en las redes sin cable existentes.
3. Configuración automática.
4. Transmisión de datos de nivel red y subred.
5. Funcionalidad para ruta multisalto.

El router nómada puede detectar un dispositivo que se está usando bien escaneando la interfaz, proporcionando una señal interruptora, o por medio de señales especializadas. Esto a su vez activa el router nómada para configurar el dispositivo (en caso necesario) y establecer un enlace de comunicación con una interfaz correspondiente y apropiada y subred sin cables. El router nómada opera a un nivel entre el dispositivo huésped que genera los datos y el dispositivo físico de transmisión de comunicación tal y como se muestra en la Fig. 1.

Intranet Nómada

La Intranet Nómada proporciona todos los servicios, tipos de servidor y redes para que los usuarios creen dinámicamente una red apropiada. Esto es similar al router nómada de red instantánea excepto en que la Intranet nómada es un dispositivo único con múltiples puertos en los cuales ordenadores portátiles/dispositivos pueden conectarse. El router nómada de red instantánea se distribuye a (uno por) cada dispositivo huésped. La Intranet nómada no sólo proporcionar redes apropiadas sino que también proporciona servicios tales como almacenaje temporal de expedientes, conversión de protocolo, actúa como un servidor de grabado, y proporciona otros servicios descritos como parte del router nómada básico.

Router Nómada para Exhibición Comercial

El router nómada para Exhibición Comercial no sólo proporciona la funcionalidad del router nómada básico para un ordenador de un exhibidor que se lleva a la exposición, sino que también proporciona un mecanismo principal de captación y/o distribución de información. El mecanismo principal de captación puede proporcionarse interactuando con un lector de identificaciones para leer la información del asistente. Esta información a continuación es capturada por el router nómada y se convierte en disponible en la base de datos principal del exhibidor.

El router nómada puede también proporcionar un mecanismo para la distribución de información a la página web personalizada del asistente o enviar vía correo electrónico a través de internet. El ordenador del exhibidor es capaz de controlar el flujo de información con el router nómada haciendo funcionar un software, como un explorador, que habla con el software de servicio/control almacenado en el router nómada. El explorador web estándar puede controlar la visualización y captura de información principal, recopilación de información requerida, y selección de información para ser distribuida de vuelta al asistente.

Router Nómada Fijo

El router nómada fijo proporciona la misma funcionalidad y arquitectura básica que el router nómada portátil pero está almacenado en una ubicación. El router nómada fijo actúa como un sucedáneo o "Agente Casero" para el usuario cuando él/ella está fuera de viaje. Cuando el usuario desea registrar o utilizar su dispositivo huésped en algún sitio más en la red, el router nómada portátil se registrará con el router nómada fijo donde esté temporalmente conectado a la red de modo que la información puede enviarse a la nueva ubicación del usuario. El router nómada fijo puede emplearse para alojar la copia maestra del correo electrónico del usuario para el servicio nómada de correo electrónico, o expedientes para el sincronizador nómada de expedientes.

Red Privada Virtual Móvil

El router nómada proporciona el enlace entre la dirección IP basada en la ubicación usada en internet hoy en día y la dirección basada en el usuario permanente alojada en la CPU huésped. Este enlace se realiza sin soporte o conocimiento de tal enlace por parte de la CPU huésped o usuario. El protocolo Internet RFC 2002 Mobile IP especifica el enlace entre las direcciones IP permanente y temporal. El único aspecto del router nómada es que los protocolos Mobile IP no funcionan necesariamente en, o no se soportan por, la CPU huésped sino que son internos al router nómada.

Poniendo en marcha este protocolo como parte de la función de transmisión en el router nómada, el router nómada puede encapsular paquetes del ordenador huésped y transmitirlos de vuelta al router nómada fijo que se envían (no encapsulados) en la red nativa (casa). Se reciben respuestas de la red casera por el router nómada fijo y se encapsulan y devuelven al router nómada. Cuando los paquetes se transmiten entre el router nómada y el router nómada fijo, los paquetes se codifican y envían usando el Protocolo de Construcción de Internet.

Debido a que el router nómada proporciona independencia de ubicación y el router nómada fijo envía todos los paquetes desde un huésped correspondiente al ordenador huésped a través del router nómada, cualquier cambio en la ubicación, fallo de un enlace de red, o punto de enlace del ordenador huésped móvil no provoca que ninguna sesión abierta se pierda. Esta prevención en lo relativo a la pérdida de sesión es posible ya que el router nómada fijo finge ser el ordenador huésped móvil, y el router nómada finge ser la red casera. Las funciones del router nómada fijo y de la transmisión de router nómada esconden la pérdida de enlace y red de la sesión de transporte y aplicación.

Para aquellos expertos en la técnica, varias modificaciones serán posibles tras recibir las pautas de la presente descripción sin salir del campo de la misma.

Aplicabilidad industrial

La presente invención es ampliamente aplicable al campo de comunicaciones de información electrónica usando ordenadores y otros dispositivos.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato transmisor (10) para conectar un dispositivo huésped (12) a un dispositivo de comunicación (14), estando el dispositivo huésped (12) configurado para conectarse a un dispositivo casero, constando el transmisor (12) de:

una interfaz de terminal (10a) para la conexión con el transmisor (10) y el dispositivo huésped (12);

una interfaz de sistema (10b) para la conexión del transmisor (10) con el dispositivo de comunicación (14); y

un procesador (11);

donde el procesador está adaptado para interceptar y está configurado para transmitir datos desde las interfaces (10a, 10b) y permite que el dispositivo huésped (12) se conecte automáticamente al dispositivo de comunicaciones (14), **caracterizado** porque el procesador (11) está configurado para configurarse de manera automática para comunicarse con el dispositivo de comunicación (14) operando de un modo promiscuo en el cual acepta todos los datos entrantes y extrae la información del dispositivo de comunicación (14) del mismo.

2. Un transmisor (10) como en la reivindicación 1, en el cual:

el dispositivo huésped (12) tiene una dirección permanente;

el transmisor (10) tiene una dirección de transmisión;

el dispositivo huésped (12) está configurado para transmitir datos salientes al dispositivo de comunicación (14) incluyendo la dirección permanente como una dirección fuente; y

el procesador (11) está configurado para transmitir los datos salientes sustituyendo la dirección permanente por la dirección del transmisor como la dirección fuente.

3. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 2, en el cual la dirección permanente es una dirección IP de Protocolo de Internet.

4. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 2, en el que la dirección del transmisor es una dirección IP de Protocolo de Internet.

5. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 2, en el cual el procesador (11) está configurado para determinar la dirección permanente a partir de los datos transmitidos por el dispositivo huésped (12).

6. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 5, en el cual:

el dispositivo huésped (12) está configurado para transmitir un paquete de Protocolo de Resolución de Dirección ARP; y

el dispositivo huésped (12) está configurado para recibir una respuesta ARP del transmisor (10), cuya respuesta contiene la dirección MAC del procesador (11).

7. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 5, en el cual:

el procesador (11) está configurado para operar de modo promiscuo en el cual está configurado para transmitir todos los datos salientes; y

el procesador (11) está configurado para determinar la dirección permanente a partir de los datos salientes.

8. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual:

el transmisor (10) tiene una dirección del hardware transmisor; y

el procesador (11) está configurado para adaptar el dispositivo huésped (12) para transmitir datos salientes a la dirección del hardware transmisor.

9. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual:

el dispositivo huésped (12) tiene una dirección permanente;

el transmisor (10) tiene una dirección transmisora;

ES 2 290 986 T3

el transmisor (10) está configurado para recibir datos entrantes desde el dispositivo de comunicación (14) incluyendo la dirección transmisora como una dirección de destino; y

el procesador (11) está configurado para transmitir los datos entrantes sustituyendo la dirección transmisora por la dirección permanente como la dirección de destino.

10. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual:

el dispositivo huésped (12) tiene una dirección permanente;

el transmisor (10) tiene una dirección transmisora;

el dispositivo huésped (12) está configurado para transmitir datos salientes al el dispositivo de comunicación (14) incluyendo la dirección permanente como una dirección fuente;

el procesador (11) está configurado para transmitir los datos salientes sustituyendo la dirección permanente por la dirección transmisora como la dirección fuente;

el transmisor (10) está configurado para recibir los datos entrantes desde el dispositivo de comunicación (14) incluyendo la dirección transmisora como una dirección de destino; y

el procesador (11) está configurado para transmitir los datos entrantes sustituyendo la dirección transmisora por la dirección permanente como la dirección de destino.

11. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el procesador (11) se configura a sí mismo con el dispositivo de comunicación (14) usando el Protocolo de Configuración de Huésped Dinámico (DHCP).

12. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el dispositivo de comunicación (14) comprende al menos un transmisor (10) que transmite paquetes de información que incluyen información sobre el dispositivo de comunicación (14); y el procesador (11) se configura a sí mismo con el dispositivo de comunicación (14) recibiendo y extrayendo la información del dispositivo de comunicación (14) a partir de los paquetes de información.

13. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el procesador (11) está configurado para tener información del dispositivo de comunicación (14) usando herramientas de Protocolo Simple de Gestión de Redes (SNMP).

14. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el transmisor (10) está configurado para comunicarse con otro transmisor (10) que está conectado con el dispositivo casero y que está configurado para funcionar como un agente casero.

15. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, que comprende un dispositivo hardware que incorpora la interfaz (10a, 10b) y procesador (11) estando el dispositivo hardware conectado con el dispositivo huésped (12) y con el dispositivo de comunicación (14).

16. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 15, en el cual el dispositivo hardware está conectado al dispositivo huésped (12).

17. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 15, en el cual el dispositivo hardware está conectado a un punto en la red.

18. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 15, en el cual el dispositivo hardware está conectado entre el dispositivo huésped (12) y la red.

19. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 15, en el cual el dispositivo hardware comprende una tarjeta que incluye una memoria en al cual se configura el software que implementa el procesador (11) para ser almacenado, y un dispositivo computacional para hacer funcionar el software.

20. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 19, en el cual la tarjeta se configura para conectarse al dispositivo huésped (12).

21. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 15, en el cual el dispositivo hardware comprende un circuito integrado que incluye una memoria en al cual se configura el software que implementa el procesador (11) para ser almacenado, y un dispositivo computacional para hacer funcionar el software.

22. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 21, en el cual el circuito integrado está configurado para conectarse al dispositivo huésped (12).

23. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, que comprende el software que se configura para almacenarse y funcionar en el dispositivo huésped (12).

24. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, que comprende software que se configura para almacenarse y funcionar en un componente del dispositivo de comunicación (14).

25. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el que:

la interfaz de sistema (10b) se conecta al dispositivo de comunicación (14); y

el dispositivo huésped (12) se conecta con el dispositivo de comunicación (14).

26. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el procesador (11) está configurado para transmitir paquetes Protocolo de Control de Transporte / Protocolo de Internet TCP/IP.

27. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el procesador (11) está configurado para tener una capacidad de filtrado.

28. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el procesador (11) está configurado para utilizar dispositivos de comunicación alterna en el dispositivo de comunicación (14) de manera transparente con el dispositivo huésped (12).

29. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el procesador (11) está configurado para proporcionar prevención de pérdida de sesión al dispositivo (12) en caso de fallo.

30. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el procesador (11) está configurado para llevar a cabo creación dinámica y mantenimiento de una red inalámbrica con capacidad para guiar o enviar un paquete de datos a través de múltiples saltos sin cable al dispositivo huésped (12).

31. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el que:

el dispositivo de comunicación (14) comprende una primera y segunda red;

el dispositivo huésped (12) y transmisor (10) se conectan con la primera red; y

el procesador (11) está configurado para aparecer como la segunda red con el dispositivo huésped (12), y para aparecer como el dispositivo huésped (12) con la segunda red.

32. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el procesador (11) está configurado para llevar a cabo conversión de protocolo de datos.

33. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el procesador (11) está configurado para responder a una petición de datos en un medio remoto que se almacenó localmente en el transmisor (10).

34. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el procesador (11) está configurado para proporcionar sincronización de expedientes a través del dispositivo de comunicación (14).

35. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el procesador (11) está además configurado para realizar sincronización de bases de dato entre un conjunto de dispositivos huéspedes (12).

36. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el cual el procesador (11) está configurado para proporcionar correo electrónico con duplicación y reconciliación de expedientes sin que el dispositivo huésped (12) tenga que solicitar duplicación o reconciliación.

37. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 1, en el que:

el dispositivo huésped (12) está configurado para transmitir datos salientes al dispositivo de comunicación (14) incluyendo una primera dirección como una dirección destino;

el transmisor (10) está configurado para almacenar una segunda dirección que corresponde con la primera dirección; y

el transmisor (10) está configurado para transmitir los datos salientes sustituyendo la primera dirección por la segunda dirección como la dirección destino.

38. Un transmisor (10) como el de la reivindicación 37, en el que:

ES 2 290 986 T3

el transmisor (10) está configurado para recibir datos entrantes desde el dispositivo de comunicación (14) incluyendo la segunda dirección como una dirección fuente; y

5 el transmisor (10) está configurado para transmitir los datos entrantes sustituyendo la segunda dirección por la primera dirección como la dirección fuente.

39. Un medio de almacenamiento digital que almacena un programa de ordenador, que cuando se ejecuta en un ordenador con un procesador, implementa la funcionalidad de un aparato transmisor (10) para realizar transmisión de datos entre un dispositivo huésped (12) que se configura para conectarse con un dispositivo casero, a un dispositivo de comunicación (14), interceptando y transmitiendo el programa los datos de las interfaces (10a, 10b) y permitiendo que el dispositivo huésped (12) se conecte automáticamente con el dispositivo de comunicación (14), **caracterizado** en que el programa de ordenador además provoca que el procesador (11) automáticamente se configure a sí mismo para comunicarse con el dispositivo de comunicación (14) operando de un modo promiscuo en el cual acepta todos los datos entrantes y extrae información del dispositivo de comunicación (14) del mismo.

15 40. Un medio de almacenamiento digital como el de la reivindicación 39, en el que:

el dispositivo huésped (12) tiene una dirección permanente;

20 el transmisor (10) tiene una dirección transmisora;

el dispositivo huésped (12) está configurado para transmitir datos salientes al dispositivo de comunicación (14) incluyendo la dirección permanente como una dirección fuente; y

25 el transmisor (10) está configurado para transmitir datos salientes sustituyendo la dirección permanente por la dirección transmisora como la dirección fuente.

41. Un medio de almacenamiento digital como el de la reivindicación 40, en el que la dirección permanente es una dirección de Protocolo de Internet IP.

30 42. Un medio de almacenamiento digital como el de la reivindicación 40, en el que la dirección transmisora es una dirección de Protocolo de Internet IP.

35 43. Un medio de almacenamiento digital como el de la reivindicación 40, en el que el programa se configura para determinar la dirección permanente a partir de los datos transmitidos por el dispositivo huésped (12).

44. Un medio de almacenamiento digital como el de la reivindicación 43, en el que:

40 el dispositivo huésped (12) se configura para transmitir un paquete del Protocolo de Resolución de Direcciones (ARP) que incluye la dirección permanente con el transmisor (10); y

el transmisor (10) está configurado para determinar la dirección permanente a partir del paquete ARP.

45 45. Un medio de almacenamiento digital como el de la reivindicación 43, en el que:

el transmisor (10) se configura para operar de un modo promiscuo en el que se configura para transmitir todos los datos salientes; y

50 el transmisor (10) se configura además para determinar la dirección permanente a partir de los datos salientes.

46. Un medio de almacenamiento digital como el de la reivindicación 40, en el que:

el transmisor (10) tiene una dirección de hardware transmisor; y

55 el transmisor (10) adapta al dispositivo huésped (12) para transmitir los datos salientes a la dirección de hardware transmisor.

47. Un medio de almacenamiento digital como el de la reivindicación 40, en el que:

60 el dispositivo huésped (12) tiene una dirección permanente;

el transmisor (10) tiene una dirección transmisora;

65 el transmisor (10) está configurado para recibir los datos entrantes procedentes del dispositivo de comunicación (14) incluyendo la dirección transmisora como una dirección destino; y

el transmisor (10) se configura para transmitir los datos entrantes sustituyendo la dirección transmisora por la dirección permanente como dirección de destino;

ES 2 290 986 T3

48. Un medio de almacenamiento digital como el de la reivindicación 40, en el que:

el dispositivo huésped (12) tiene una dirección permanente;

5 el transmisor (10) tiene una dirección transmisora;

el dispositivo huésped (12) está configurado para transmitir los datos salientes al dispositivo de comunicación (14) incluyendo la dirección permanente como una dirección fuente;

10 el transmisor (10) está configurado para transmitir los datos salientes sustituyendo la dirección permanente por la dirección transmisora como una dirección fuente;

15 el transmisor (10) está configurado para recibir datos entrantes procedentes del dispositivo de comunicación (14) incluyendo la dirección transmisora como una dirección destino; y

el transmisor (10) está configurado para transmitir los datos entrantes sustituyendo la dirección transmisora por la dirección permanente como la dirección destino.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

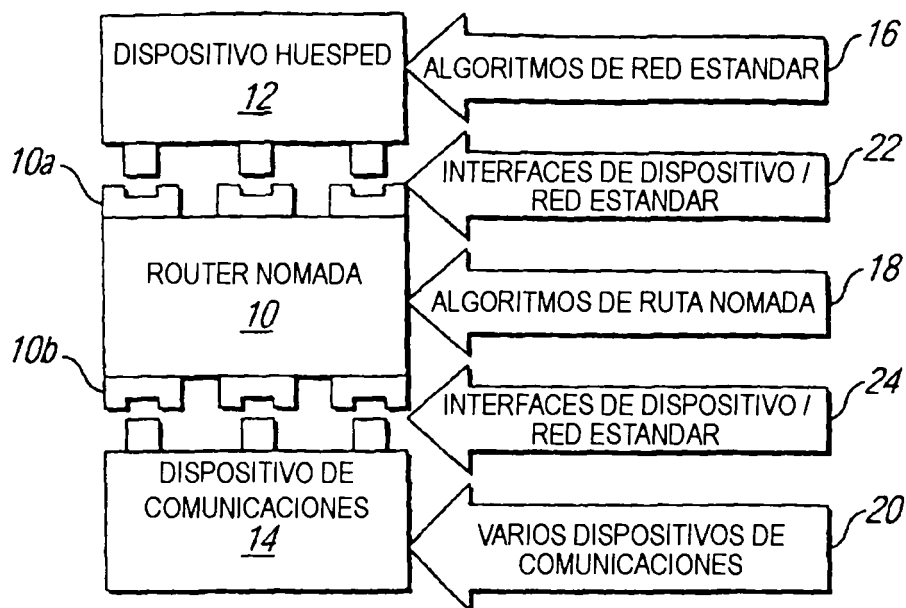


FIG. 1

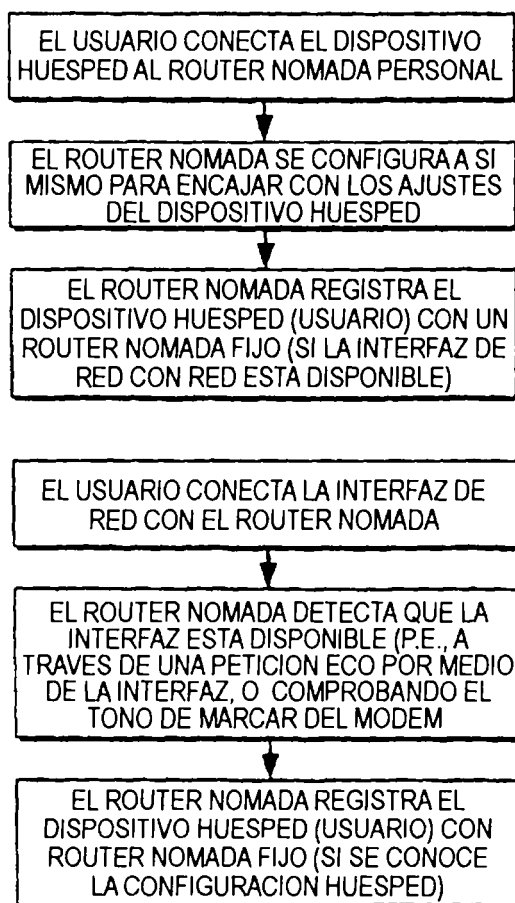


FIG. 3

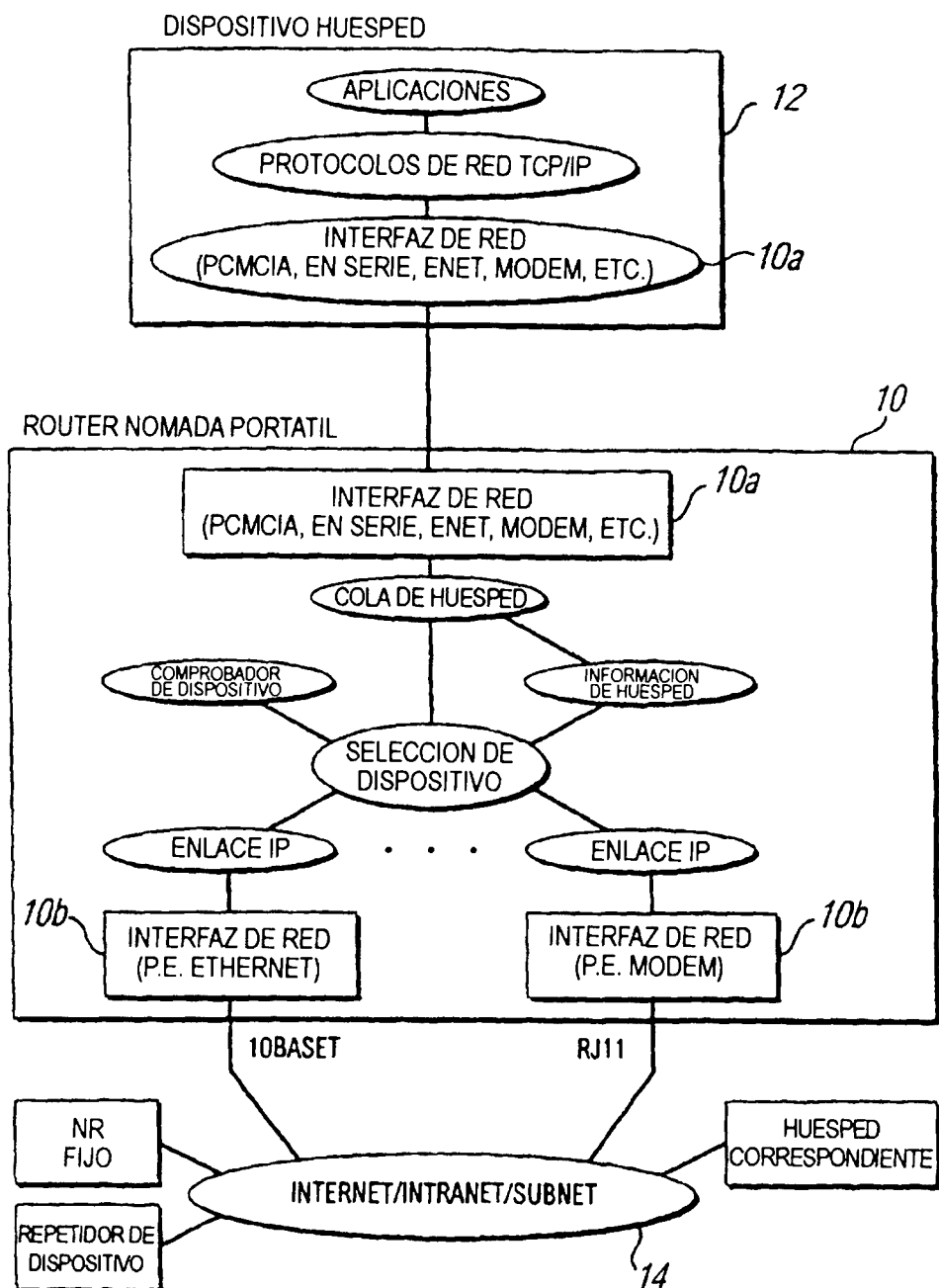


FIG. 2

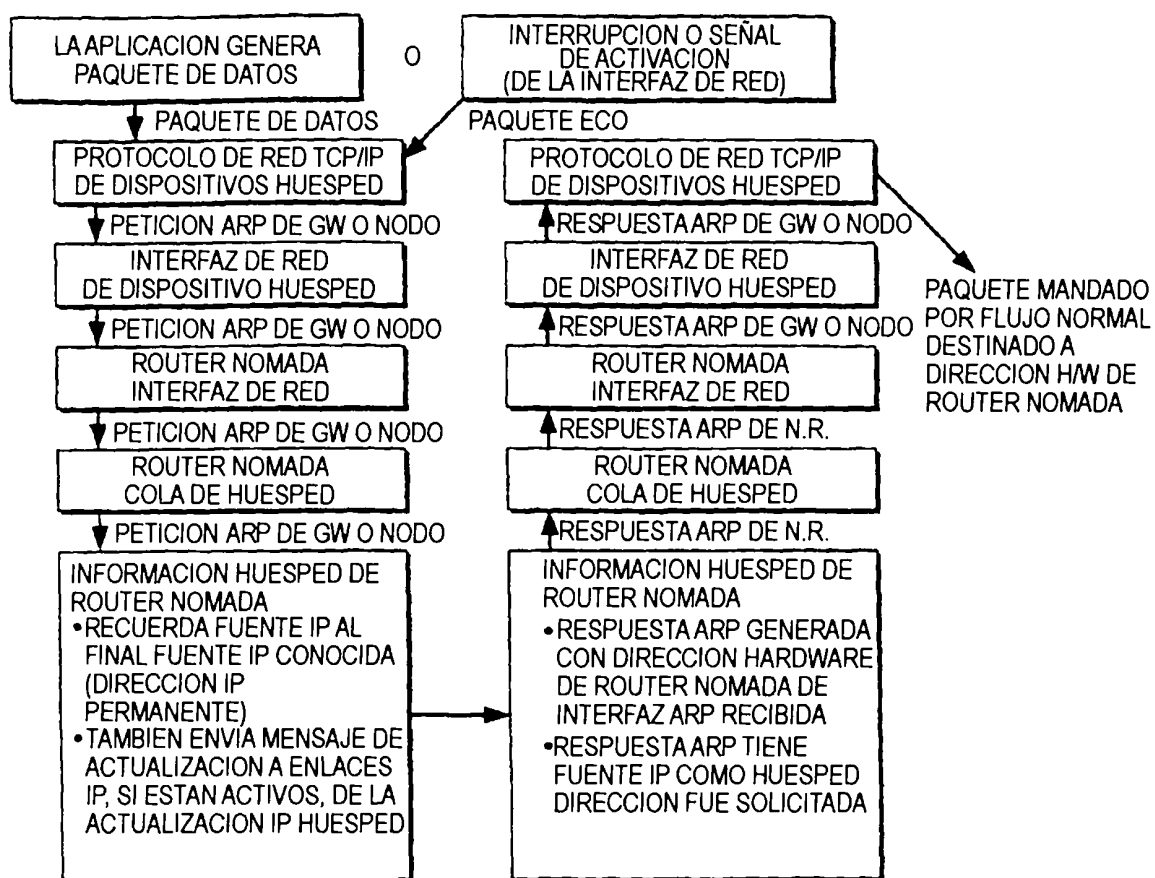


FIG. 4

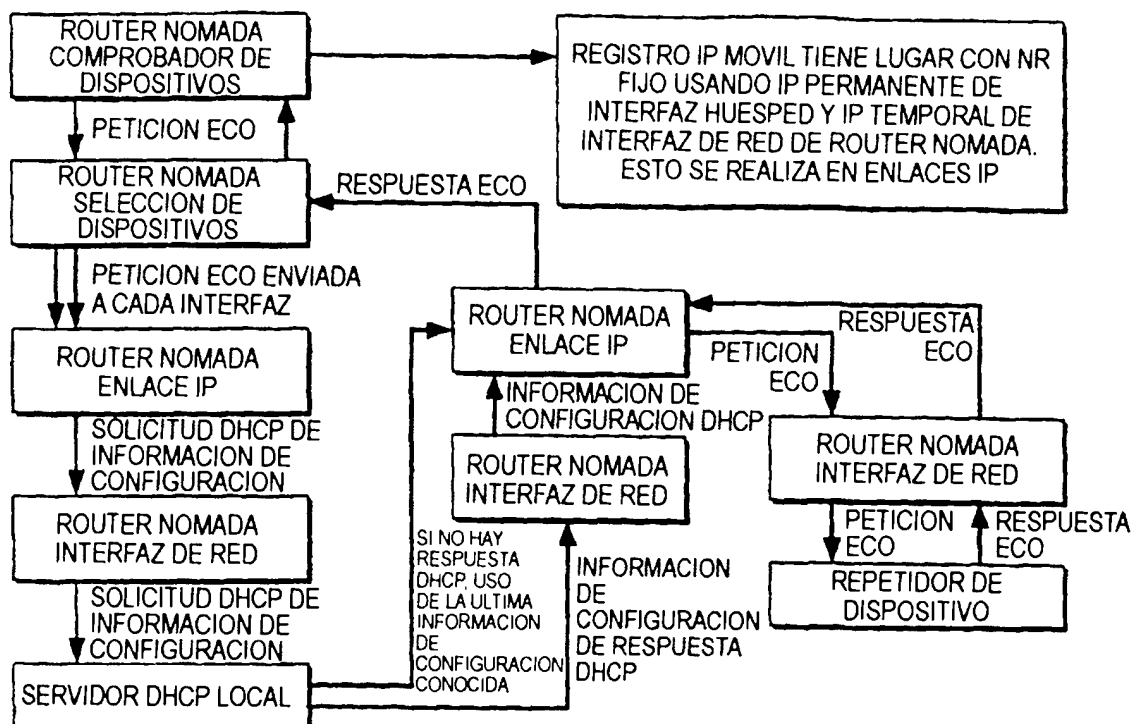


FIG. 5

DISPOSITIVO HUESPED (P. E. ORDENADOR PORTATIL)

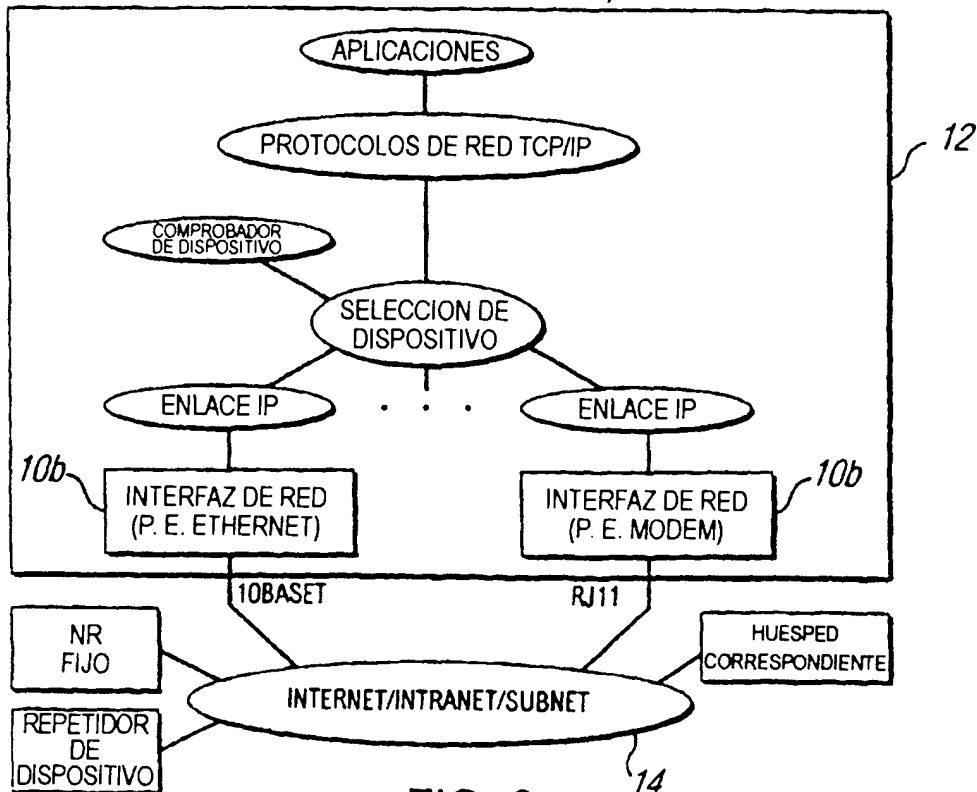
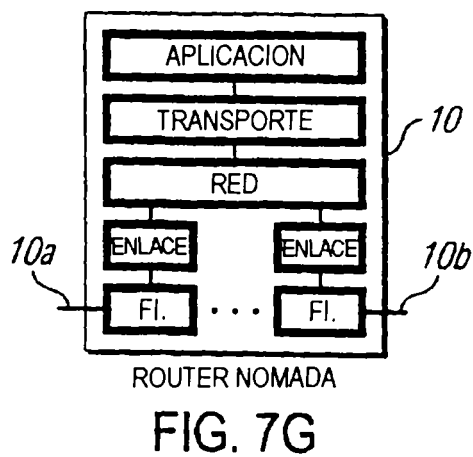
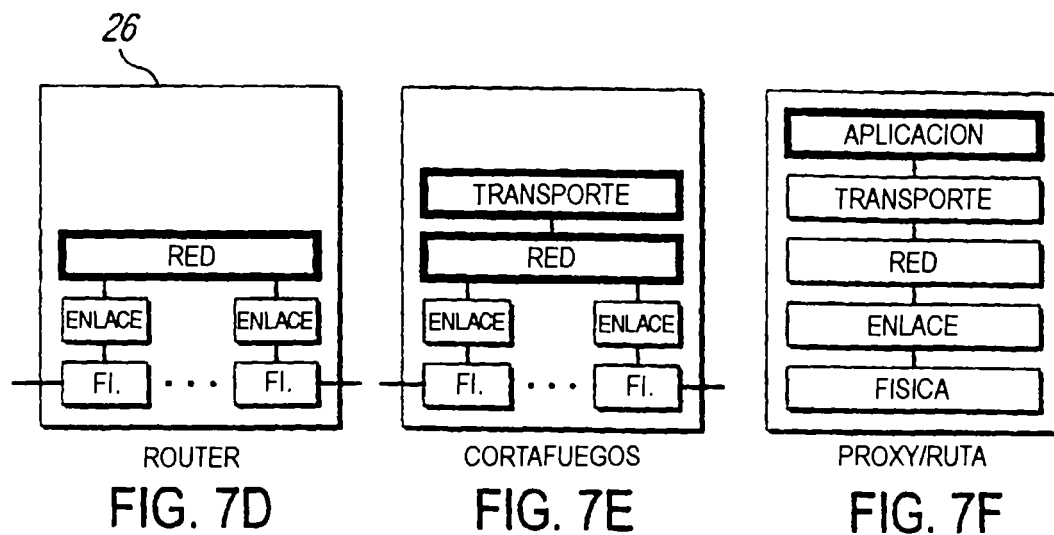
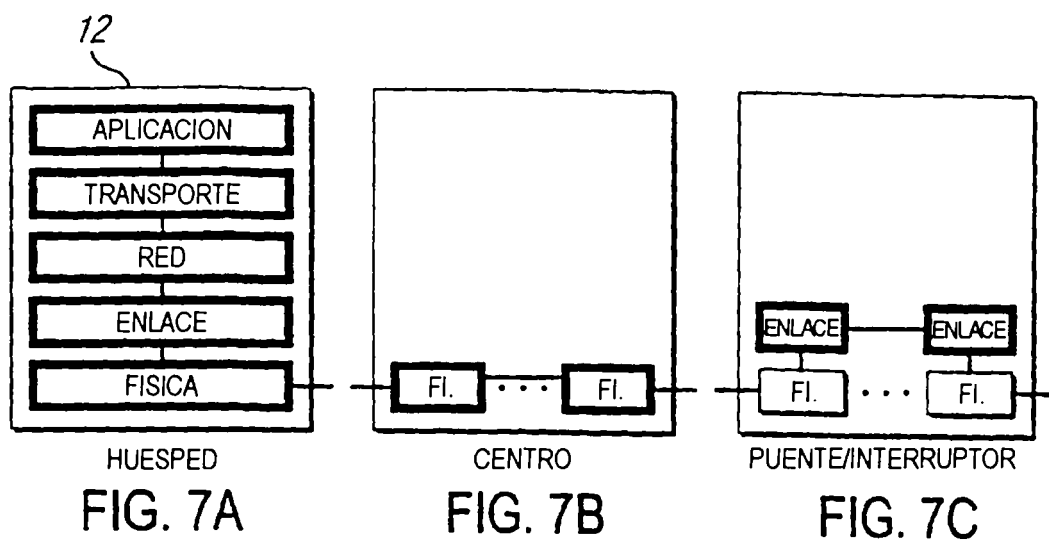
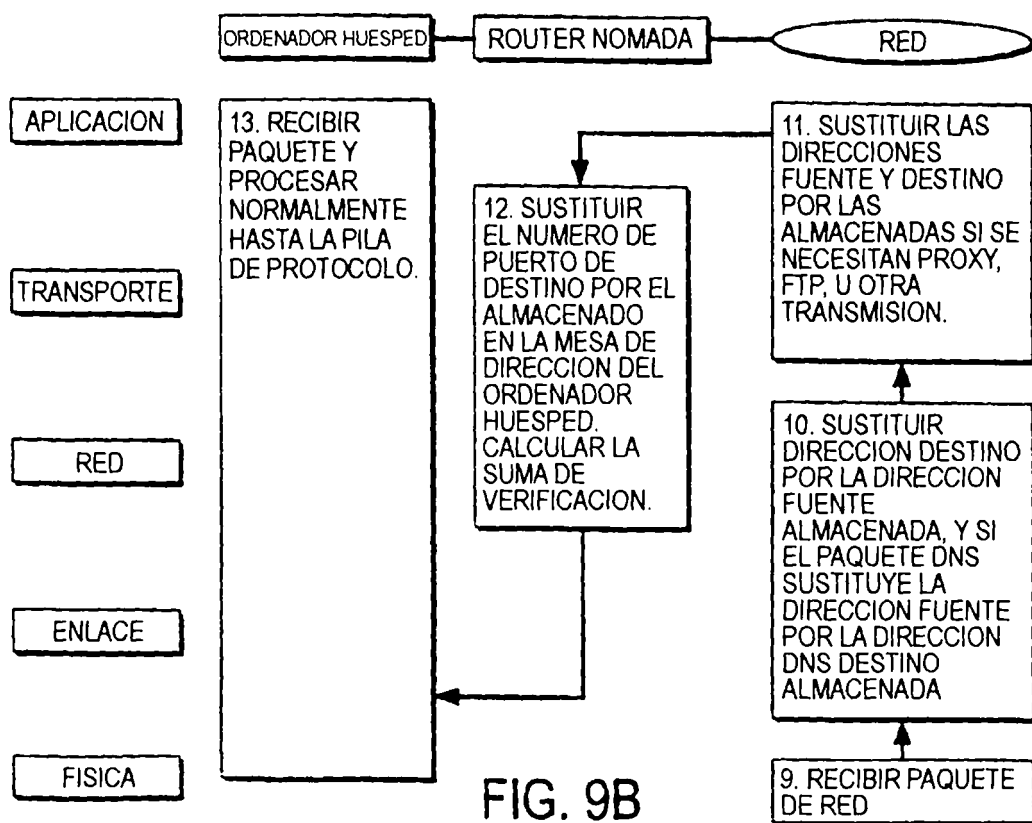
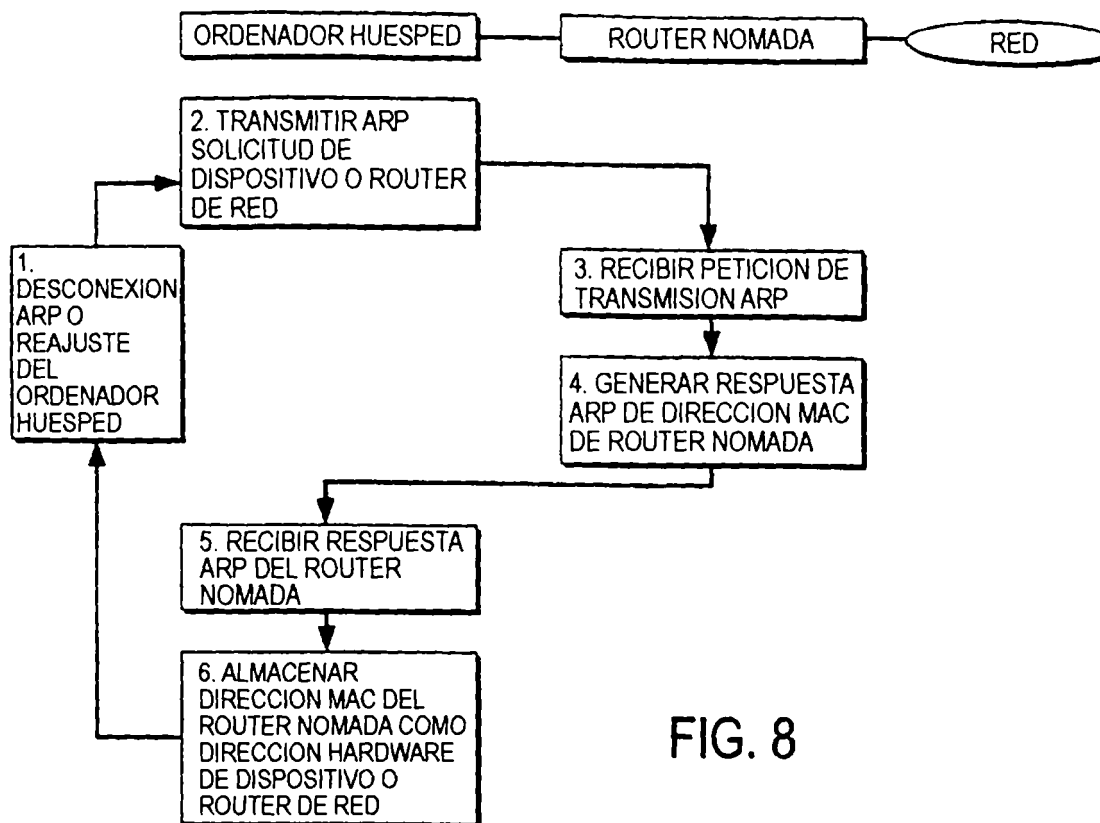


FIG. 6





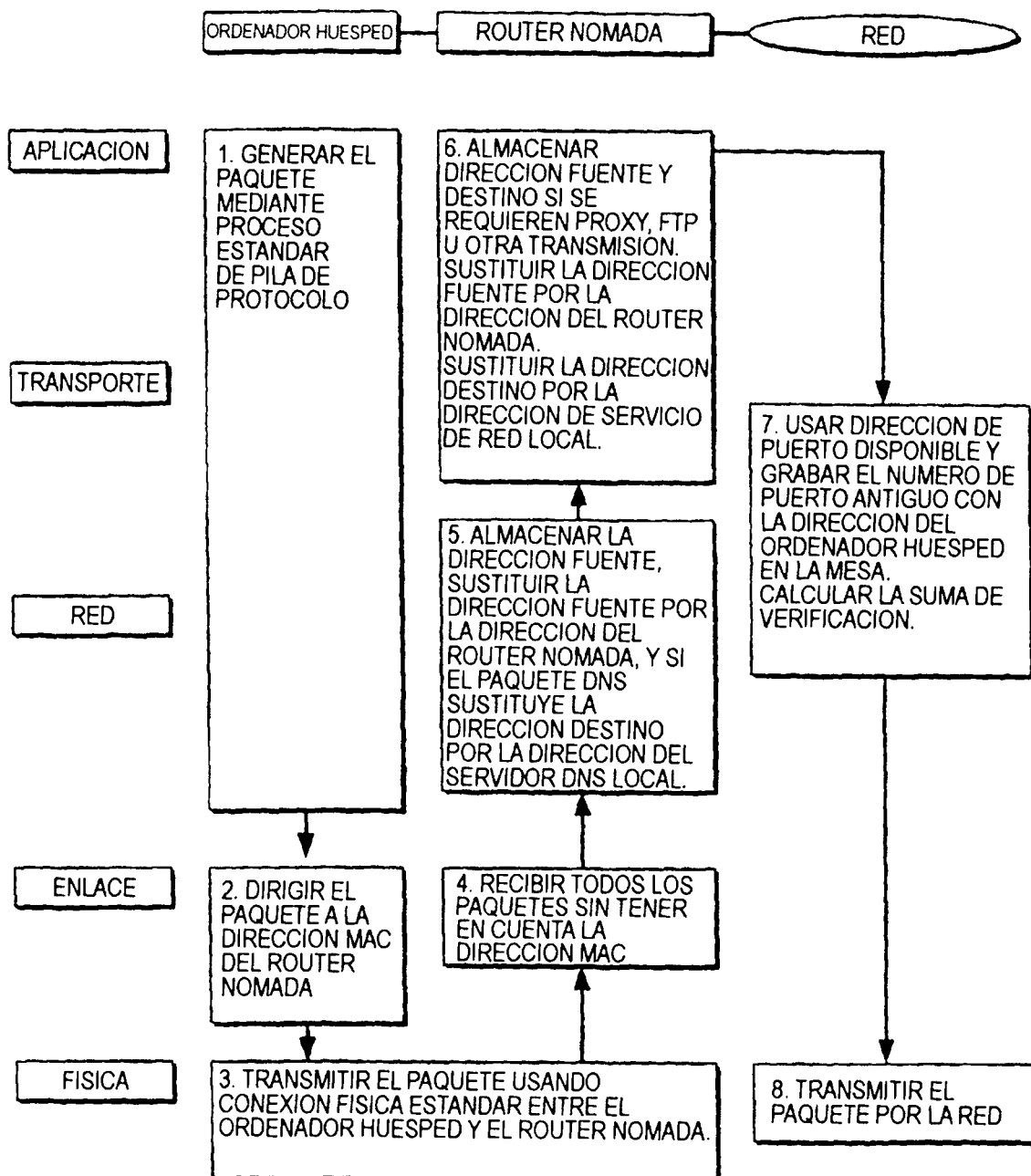


FIG. 9A

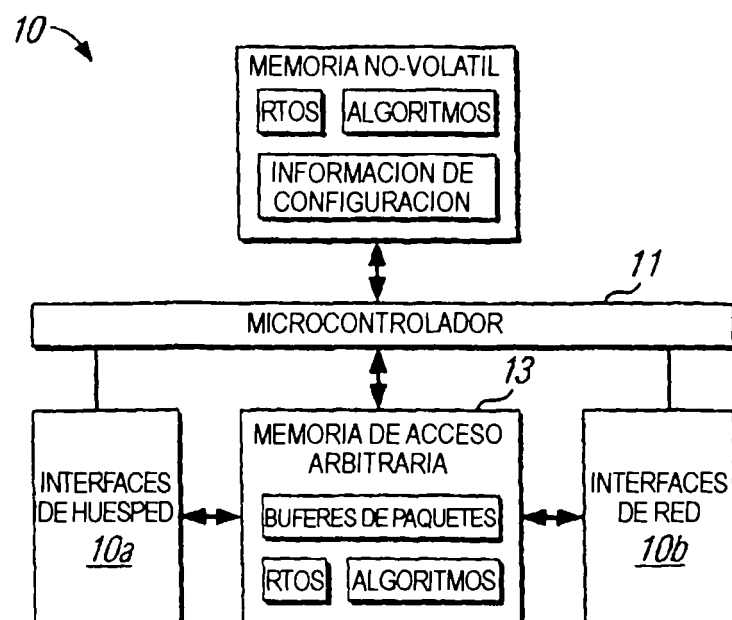


FIG. 10

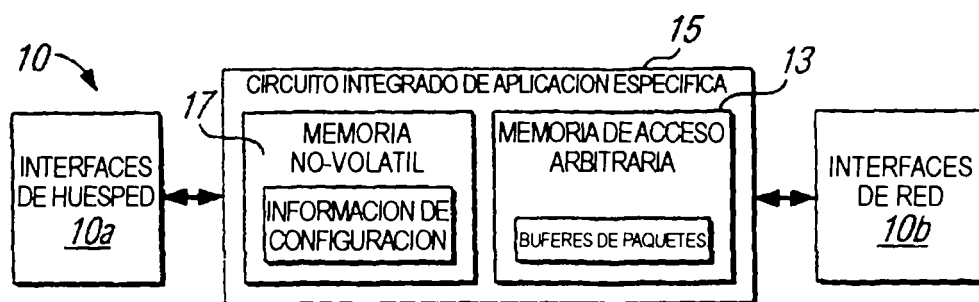


FIG. 11

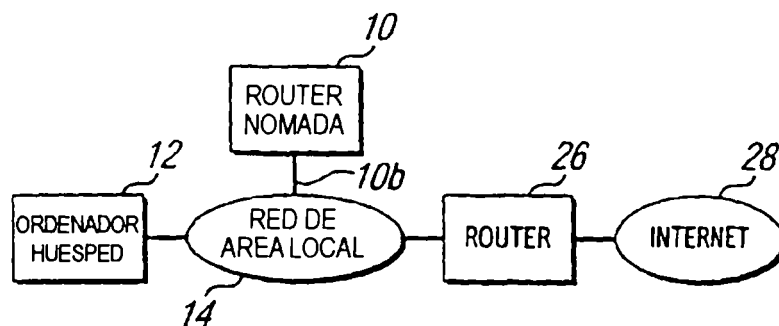


FIG. 12A



FIG. 12B

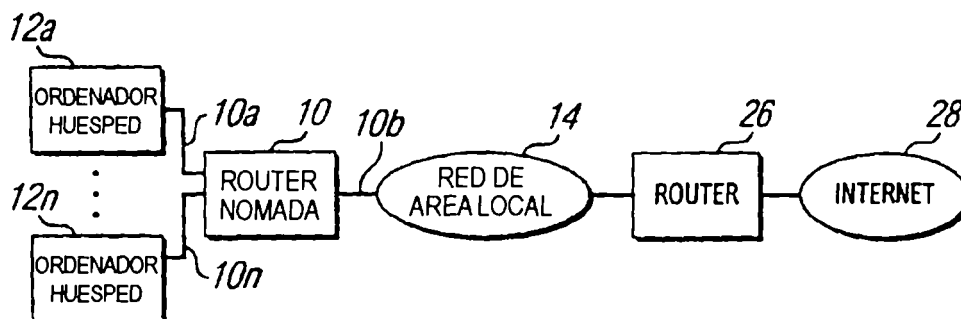


FIG. 12C

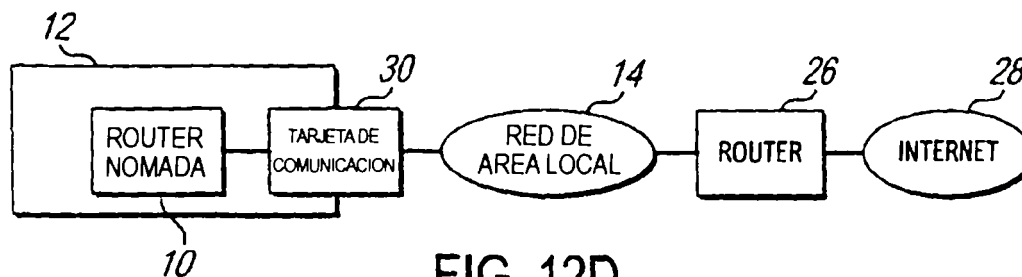


FIG. 12D

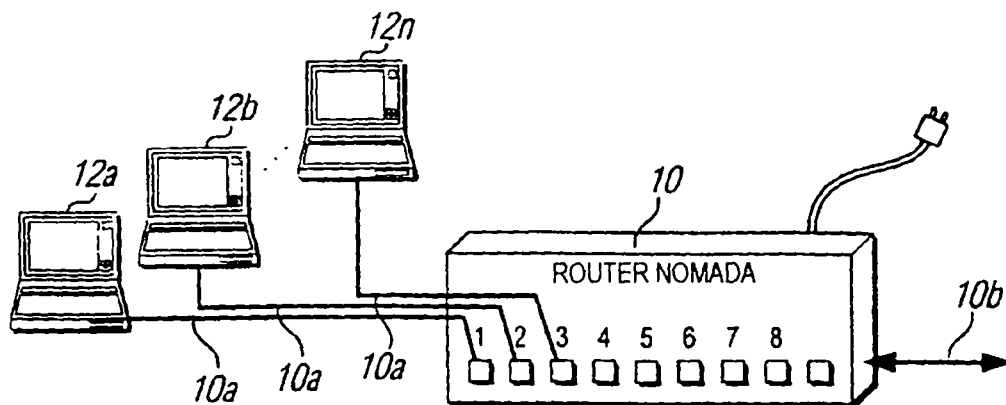


FIG. 13

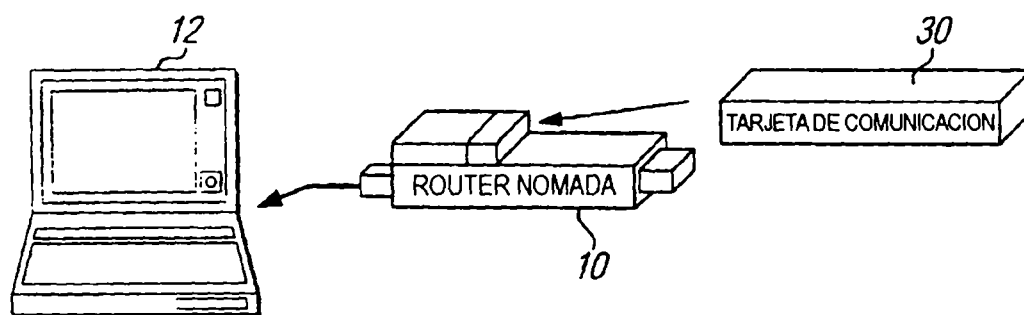


FIG. 14

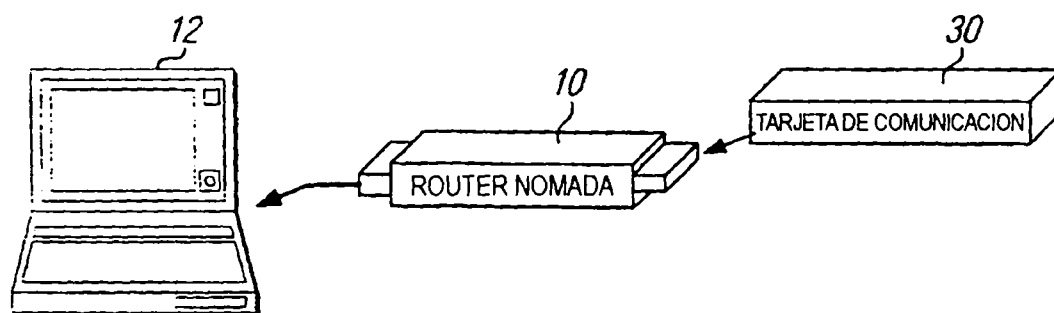


FIG. 15