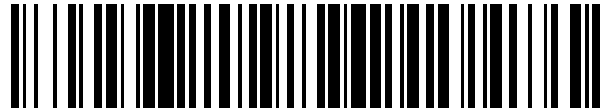


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 443**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24 (2006.01)
H04L 12/26 (2006.01)
H04W 24/02 (2009.01)
H04W 40/32 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2013 E 13382451 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017 EP 2871804**

54 Título: **Un método para la programación de puntos de acceso para agregación de la red de retorno en una red y un dispositivo de telecomunicaciones**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.07.2017

73 Titular/es:

**TELEFÓNICA DIGITAL ESPAÑA, S.L.U. (100.0%)
Gran Vía 28
28013 Madrid, ES**

72 Inventor/es:

**NAVARRO, FERNANDO;
YANG, XIAOYUAN y
IHA, EDUARDO**

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 624 443 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

Un método para la programación de puntos de acceso para agregación de la red de retorno en una red y un dispositivo de telecomunicaciones

5

Campo de la invención

La presente invención está dirigida, en general, a comunicaciones inalámbricas, y más particularmente a un método para Puntos de Acceso para realizar agregación de la red de retorno en una red y un dispositivo de telecomunicaciones.

10

Antecedentes de la invención

La tecnología de la Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) se está usando globalmente. Conducidas por las necesidades del mercado, las normativas del protocolo WLAN subsiguientes se han definido para un control de acceso al medio y la capa física. IEEE editó el protocolo 802.11 original, el documento RFC5416, en 1997 y se han publicado hasta seis versiones más hasta entonces dirigidas tanto a aumentar la capacidad como la distancia de cobertura de la señal. El protocolo 802.11 ad se publica para proporcionar, en 2014, una tasa de transferencia de datos teórica máxima de hasta 7,0 Gbps.

20

Las tecnologías de acceso a Internet de banda ancha del consumidor están experimentando una notable deceleración en los nuevos progresos. La nueva ADSL2++ (52,0 Mbps de tasa del flujo descendente) está aún en desarrollo. Aunque la tecnología de fibra proporciona una alternativa, los mayores costes de despliegue de la infraestructura la hacen menos atractiva para los ISP.

25

Varios métodos intentan resolver esta situación agrupando la capacidad de enlaces de red individuales para crear una conexión única que tiene un mejor rendimiento y/o es más resistente a fallos.

Los métodos anteriores pueden agregar conectividad de la red de retorno usando enlaces inalámbricos. Se han descrito, descripciones de aspectos tales como las conexiones múltiples con una radio única tal como el método descrito en la solicitud de patente WO-A1-2012/034702, o por medio de una favorable agregación de la red de retorno de WLAN [1].

30

Para coordinar y mejorar el servicio resultante, otras patentes se centran en aspectos tales como la determinación de la asociación más apropiada de estaciones y puntos de acceso, documento EP-B1-2263398, o las métricas requeridas para calcular y determinar qué asociaciones dan como resultado un servicio mejorado, documento US-B2-8442003.

35

Otros trabajos han descrito arquitecturas centralizadas que pueden coordinar una red de puntos de acceso, documento WO-A2-2006099025, pero no se centran en la agregación de ancho de banda de la red de retorno. Además, otros trabajos se centran en los algoritmos requeridos para la asociación de AP, documento US-A1-2006064497.

40

En muchos de los casos anteriores, se habilitan o se deshabilitan enlaces para reaccionar a cambios en la conectividad, esto es, uno de los enlaces está caído y se necesita reemplazarlo por otro. Casos en los que el objetivo es crear una conexión más rápida se basarán principalmente en la agregación de ancho de banda desde diversos enlaces que están permanentemente conectados al dispositivo.

45

[1] Documento "Fair WLAN Backhaul Aggregation", de Domenico Giustiniano, Eduard Goma, Alberto Lopez Toledo, P. Rodriguez, ACM/MOBICOM'10, de septiembre de 2010.

50

Sumario de la invención

Por lo tanto, esta invención extiende los conceptos explicados anteriormente y proporciona una solución basada en la nube que proporciona el descubrimiento automático de enlaces disponibles que proporcionan un método para determinar la mejor disposición de red y en base a un conjunto de cambios preventivos, se construye la asociación de mejor rendimiento de los puntos de acceso existentes en un agrupamiento. La "mejor solución" se determina de acuerdo con diferentes métricas, siendo una posible opción la capacidad promedio máxima para un vecindario local.

60

De acuerdo con un primer aspecto se proporciona un método para puntos de acceso para realizar la agregación de red de retorno en una red de telecomunicaciones, que comprende como es común en el campo: a) monitorizar, por

un punto de acceso en una red de telecomunicaciones, información del tráfico de datos de la red desde al menos un dispositivo de computación de usuario conectado al mismo; y b) detectar, por dicho punto de acceso, un punto de acceso adyacente en dicha red de telecomunicaciones disponible para la realización de agregación de la red de retorno.

5 Al contrario de la propuesta conocida, el método del primer aspecto comprende: realizar dichas etapas a) y b) por una pluralidad de puntos de acceso, formando dicha pluralidad de puntos de acceso un agrupamiento; informar, por dicho punto de acceso en dicho agrupamiento, de un identificador propio y una IP pública usada a un servidor remoto para que los registre (utilizando dicha dirección IP pública por cada punto de acceso para conectarse a Internet, y siendo dicho identificador propio un identificador establecido de servicio básico (BSSID); establecer conexiones entre los puntos de acceso en dicho agrupamiento usando, estableciendo cada punto de acceso una conexión, la red de retorno a cualquier otro punto de acceso en el agrupamiento mapeando el identificador propio con dicha IP pública; determinar, por cada punto de acceso en dicho agrupamiento, su estado interno y el estado de la conexión de dicho al menos un dispositivo de computación de usuario monitorizado; generar, por cada uno de los puntos de acceso en dicho agrupamiento, cada cierto periodo de tiempo, un perfil por medio de dicha determinación; calcular, por cada punto de acceso en dicho agrupamiento, en un tiempo determinado T1, por medio de dicha generación de previsión de requisitos futuros del propio punto de acceso; recibir por uno de dichos puntos de acceso que actúan como un coordinador del agrupamiento, dicha previsión calculada desde cada uno de los puntos de acceso en el agrupamiento; y definir, por dicho coordinador del agrupamiento, por medio de dicha recepción de una trayectoria de enrutamiento mediante la realización de asociaciones de los puntos de acceso en dicho agrupamiento para el cual se realiza la agregación de la red de retorno.

Cada uno de los puntos de acceso puede almacenar los perfiles generados durante un cierto periodo de tiempo y eliminarlos además una vez que ha terminado dicho periodo de tiempo.

25 Preferentemente, las asociaciones de puntos de acceso se realizarán considerando la señal inalámbrica de los puntos de acceso. Esto es, los puntos de acceso se asociarán en base a visibilidades WiFi. De acuerdo con las diferentes opciones, los puntos de acceso asociados podrían pertenecer a un mismo sub-agrupamiento o a un sub-agrupamiento diferente de puntos de acceso de dicho agrupamiento. A continuación, una vez que se ha definido la trayectoria de enrutamiento por el coordinador del agrupamiento, los puntos de acceso deshabilitarán las conexiones establecidas, detectarán otros puntos de acceso para la realización de la agregación de la red de retorno y se adaptarán a dicha trayectoria de enrutamiento por medio de la recepción de una lista de acciones preventivas desde dicho coordinador.

35 Debido a que las condiciones del tráfico, el estado del vecindario y la actividad del usuario pueden evolucionar en un modo diferente a que se ha previsto, dicha previsión calculada se puede comparar con al menos otra previsión calculada, habiéndose calculado dicha al menos una previsión calculada en un tiempo anterior a dicho tiempo determinado T1. A continuación, en el caso de que dicha comparación sea mayor que un cierto umbral, se activan un conjunto de acciones preventivas de anulación y retroceso que ajustarán o reemplazarán las acciones preventivas recibidas previamente.

45 La previsión preferentemente incluirá una proyección del comportamiento futuro del punto de acceso; la señal WiFi de los puntos de acceso disponibles incluidos en el agrupamiento y los requisitos del tráfico de datos de la red de dicho al menos un dispositivo de computación de usuario. El tiempo en el que la previsión seguirá siendo válida se limitará y se pueden usar diferentes opciones, de acuerdo con las diferentes realizaciones para realizar dicho cálculo. Por ejemplo, se puede calcular la previsión tomando como el perfil generado para un momento determinado en el momento de la última muestra disponible a la misma hora de un día anterior. Como alternativa, se pueden usar procedimientos matemáticos que incluyen medias móviles, suavizado exponencial o filtrado de Kalman o incluso operaciones más complejas tal como un análisis de regresión, una red neuronal artificial, máquinas de soporte vectorial, modelos de Markov o una técnica de aprendizaje automático.

55 Dicha etapa de informe, en una mejora de la presente invención, puede comprender el intercambio de un conjunto de muestras criptográficas entre cada uno de dichos puntos de acceso y dicho servidor remoto. Dicho conjunto de muestras criptográficas intercambiadas se usa para proporcionar que la previsión recibida sea fidedigna, esto es, se asegura que un punto de acceso no obtenga una ventaja injusta inyectando datos erróneos o maliciosos.

60 De acuerdo con un segundo aspecto se proporciona un dispositivo que comprende como es comúnmente conocido: medios para la monitorización de la información del tráfico de datos de la red desde al menos un dispositivo de computación de usuario conectado al mismo; medios para la detección de al menos un punto de acceso disponible para la realización de la agregación de la red de retorno; y medios para el establecimiento de un canal de control con al menos dicho punto de acceso detectado.

Al contrario de las propuestas conocidas, el dispositivo del segundo aspecto incluye además: medios para informar de un identificador propio (o BSSID) y una IP pública a un servidor remoto; medios para determinar un estado interno del dispositivo y un estado de la conexión de dicho al menos un dispositivo de computación conectado al mismo; medios para generar cada cierto periodo de tiempo un perfil en base a dicho estado interno determinado y

5 dicho estado determinado de la conexión de dicho al menos un dispositivo de computación del usuario conectado al mismo; medios para calcular, al menos en un tiempo determinado una previsión de los requisitos futuros del propio punto de acceso; y medios para actuar como un coordinador del agrupamiento recibiendo dicha previsión calculada desde cada uno de los puntos de acceso en el agrupamiento y para definir una trayectoria de enrutamiento para realizar la agregación de la red de retorno.

10 Dichos medios para la generación de un perfil en una realización se configuran para almacenar dicho perfil generado durante un cierto periodo de tiempo y además para eliminarle una vez que ha terminado dicho periodo de tiempo. El dispositivo puede incluir además medios para la comparación de dicha previsión calculada en dicho tiempo determinado con las previsiones calculadas en momento posteriores.

15 Además, dichos medios para la información, en una mejora de la invención, se configuran para intercambiar un conjunto de muestras criptográficas con dicho servidor remoto.

En una realización, el dispositivo del segundo aspecto es un punto de acceso que forma parte de una misma entidad física de un enrutador de banda ancha asociado. Como alternativa, en otra realización, dicho dispositivo es un punto de acceso que forma parte de una entidad física diferente de dicho enrutador de banda ancha asociado.

20 El dispositivo del segundo aspecto está adaptado para implementar el método del primer aspecto.

El dispositivo del segundo aspecto está adaptado para implementar el método del primer aspecto.

Breve descripción de los dibujos

25 Las anteriores y otras ventajas y características serán más profundamente entendibles a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones, con referencia a los dibujos adjuntos, que se deben considerar en un modo ilustrativo y no limitativo, en los que:

30 La Fig. 1 es una ilustración de un modelo de arquitectura general usada y/o implementada por la presente invención.

La Fig. 2 es una ilustración de todos los diferentes módulos que un punto de acceso normalizado puede incluir de acuerdo con la invención.

35 La Fig. 3 es una ilustración de todos los diferentes módulos que incluye un punto de acceso coordinador del agrupamiento de acuerdo con la invención.

La Fig. 4 ilustra los diferentes flujos o la información tratada por el módulo constructor de previsiones para calcular una previsión de los requisitos futuros.

40 La Fig. 5 ilustra la diferente información considerada por el módulo del mecanismo de emparejamiento de un coordinador de agrupamiento para definir una trayectoria de enrutamiento para la realización de la agregación de la red de retorno.

Descripción de la invención

45 En referencia a la Fig. 1, una red se compone por un conjunto de Puntos de Acceso, AP como se refiere en la figura, donde cada uno de los puntos de acceso está asociado con un enrutador de banda ancha que proporciona el enlace de la red de retorno. La división entre el punto de acceso y el enrutador de banda ancha es básicamente lógico y ambas entidades en una realización se podrían implementar en un único bloque físico.

50 Los diferentes puntos de acceso pueden formar una comunidad de puntos de acceso o agrupamiento y cada comunidad o agrupamiento puede contener múltiples vecindarios o sub-agrupamientos de puntos de acceso activos. Un vecindario de puntos de acceso activos es un subconjunto coordinado de puntos de acceso mutuamente visibles, y todos los puntos de acceso en un vecindario determinado se conectan usando un enlace WiFi de modo que pueden compartir su conectividad de la red de retorno. Cualquier tráfico encaminado a través de un punto de acceso se envía usando todos los enlaces disponibles.

55 Cada comunidad de AP incluye uno o más coordinadores de la comunidad o coordinadores del agrupamiento. La selección del coordinador se distribuye para proporcionar la escalabilidad y tolerancia a fallos. Es tarea del coordinador instruir a los puntos de acceso para conectar en modos específicos de modo que se maximicen las diferentes métricas. En el caso de la presente invención, sin pérdida de la generalidad, se centrará en el ancho de banda agregado disponible para los usuarios del vecindario.

60 La Fig. 2 ilustra los diferentes módulos o los medios lógicos que se pueden ejecutar o estar incluidos en cada uno de

los puntos de acceso normalizados, no un punto de acceso coordinador. El módulo adicional que incluye el punto de acceso coordinador se ilustra en la Fig. 3. Como se puede ver, una de las diferencias entre un punto de acceso normalizado y el coordinador es la existencia de un módulo del mecanismo de emparejamiento.

5 Cada uno de los puntos de acceso, de acuerdo con un primer aspecto de la invención, se registra en un servidor remoto o un directorio centralizado de AP como se ilustra en la figura. Este servidor mantiene el registro actualizado del identificador inalámbrico o Identificador del Conjunto de Servicios Básicos (BSSID) de cada uno de los puntos de acceso de dicha comunidad o agrupamiento, así como una IP pública que se usa para conectar a la Internet. Preferentemente, la conectividad a través del BSSID está disponible entre los puntos de acceso que están en la misma comunidad y están sujetos a las características de cobertura WiFi. Los puntos de acceso establecen a continuación conexiones cableadas usando la red de retorno para cualquier otro punto de Acceso de la comunidad, preferentemente mapeando el BSSID a la IP pública. Este canal se usará para la puesta en contacto, para intercambiar datos de estado y para enviar/recibir recomendaciones que determinarán la configuración de la red inalámbrica.

15 Cada uno de los puntos de acceso, por medio de un módulo agente de registro de estado, es capaz de determinar periódicamente su estado interno, así como la determinación del estado de la conexión de cada dispositivo de computación del cliente monitorizado conectado al mismo. La responsabilidad de dicho módulo agente de registro de estado es recuperar la información con cierta frecuencia y almacenarla localmente. Preferentemente, los datos recogidos consisten de: Información con respecto al estado local del punto de acceso, tal como un sello temporal, estado del enlace troncal al que está conectado, perfil del enlace troncal (es decir: enlace descendente y enlace ascendente de ADSL) y/o el tiempo de actividad; estado del tráfico que incluye por ejemplo los datos transferidos por unidad de tiempo, la cantidad de tráfico recibido y redirigido hacia cada interfaz, la proporción de descarga hacia arriba/hacia abajo, el número de conexiones abiertas y/o de servicios que abren estas conexiones; y estado Inalámbrico incluyendo el BSSID de cada uno de los puntos de acceso disponibles y su intensidad de señal correspondiente, los BSSID a los que está conectado el punto de acceso y/o el número y tipo de dispositivos conectados al hotspot (punto caliente) local.

20 A continuación, el módulo constructor de perfiles procesa todos los datos generados por el módulo agente de registro de estado y construye un perfil. El perfil es una instantánea que describe: el funcionamiento del punto de acceso, su vecindario WiFi y los patrones de tráfico generados por los dispositivos de computación del cliente conectados al mismo. Preferentemente, se genera un perfil cada cierto tiempo - frecuencia (es decir $t_{\text{perfil}} \text{Frecuencia}$ segundos).

35 En una realización, los puntos de acceso pueden almacenar los perfiles generados durante un cierto periodo o intervalo de tiempo. Para mantener los requisitos de memoria constantes, los perfiles más antiguos que este periodo de tiempo preferentemente se descartan o se eliminan automáticamente. Cualquier perfil almacenado se puede recuperar para un procesamiento adicional.

40 Cada una de las instantáneas representa con precisión un intervalo determinado de tiempo en el pasado, de modo que un perfil es un indicador de lo que ha pasado. La evolución temporal del comportamiento de un punto de acceso con respecto a sus clientes conectados y los puntos de acceso vecinos se puede componer en base a una secuencia de estas instantáneas.

45 Una vez que se han generado los perfiles, un módulo constructor de previsiones toma una secuencia de dichas muestras de perfiles 1 y produce una previsión de requisitos futuros del punto de acceso 3 incluyendo la proyección del comportamiento futuro del punto de acceso, la señal WiFi de los puntos de acceso del vecindario y los requisitos de tráfico de los clientes conectados. La estructura de dicho constructor de previsiones se ilustra en la Fig. 4.

50 Bajo condiciones normales, las observaciones de campo indican que el comportamiento del usuario tiende a ser constante durante periodos de tiempo que varían de unos pocos minutos a varias horas. Al mismo tiempo, se espera que cambien sobre el curso del día. Estos patrones de uso tienden a repetirse diariamente en base a los hábitos de los usuarios (horas de trabajo, horas de sueño, presencia física del usuario, hábitos sociales en línea, y a eventos en línea que se transmiten en ciertos momentos cada día...). El método propuesto se aprovecha de este conocimiento y asume que la mejor posibilidad es usar una configuración de red que es localmente constante en el tiempo, pero que puede evolucionar y reaccionar a cambios. La anticipación de los cambios tiene el beneficio de proporcionar una respuesta inmediata cuando ocurren, pero las previsiones tienen dos beneficios añadidos: en primer lugar, pueden reducir el número de transiciones de capa porque si el comportamiento esperado es similar al actual, no se requiere ninguna acción. Incluso más, si hay una sucesión de previsiones que sugieren que el esquema evolucionará siguiendo un patrón que se intensifica con el tiempo, la red se puede configurar para soportar un estado que es más intenso incluso si no está activo en el futuro inmediato. En segundo lugar, el conocimiento de los cambios con anticipación permite seleccionar el mejor momento para ejecutar cualesquiera acciones correctivas. Como los

cambios en la topología de la red pueden estar asociados con las caídas de conexiones este enfoque reduce el tiempo de caída y los problemas de red.

5 Una vez que se ha calculado una previsión, se enviará a un coordinador de la comunidad usando sus conexiones respectivas de la red de retorno.

10 Las previsiones se pueden calcular usando diferentes métodos asociado cada uno con una complejidad variable. En una realización, podría tomarse como el perfil estimado para un momento determinado en el tiempo, la última muestra disponible en el mismo tiempo de un día anterior. Este es el enfoque más simple propuesto por la invención.

10 En otra realización, el proceso de cálculo está asociado con una mayor precisión usando diferentes fórmulas matemáticas tales como medias móviles, suavizado exponencial, o filtrado de Kalman.

15 En otra realización más, un proceso sofisticado se puede basar en un análisis de regresión, redes neuronales artificiales, máquinas de soporte vectorial, modelos de Markov, aprendizaje de máquinas, etc.

20 Independientemente del proceso elegido, las entradas y las salidas para el módulo constructor de previsiones seguirán iguales. Esto es, la entrada es una serie temporal de muestras de perfiles y la salida es una muestra de perfil único. El último representa el perfil que se espera observar en un tiempo determinado en el futuro.

25 El módulo del mecanismo de emparejamiento del punto de acceso coordinador toma las previsiones de todos los puntos de acceso en la comunidad, las analiza y evalúa y construye un conjunto de asociaciones. Dichas asociaciones definirán la trayectoria de enrutamiento o la topología de la red para el momento en el que las previsiones seguirán siendo válidas para realizar la agregación de la red de retorno.

30 La Fig. 5 ilustra las diferentes normas en las que se pueden basar dichas asociaciones. Los puntos de acceso preferentemente se asociarán en base a sus visibilidades WiFi actuales. Esto es, los puntos de acceso que son mutuamente visibles se agruparán en un vecindario o sub-agrupamiento de puntos de acceso. Por visible, se entiende que "su señal WiFi es lo suficientemente fuerte para usarse". Sin embargo, no significa que todos los puntos de acceso en un vecindario estén necesariamente conectados juntos. Hay ciertas condiciones tales como la distancia física, la intensidad de la señal, el ruido, etc. que determinan la velocidad máxima que se puede conseguir en una red WiFi, por lo tanto, los pares de puntos de accesos cuyas conexiones den como resultado un pobre funcionamiento se pueden dividir en diferentes vecindarios.

35 En una mejora, debido a que cada punto de acceso produce entradas para el módulo del mecanismo de emparejamiento en un modo distribuido, la invención puede contener un mecanismo anti-fraude que asegura que un punto de acceso no obtiene una ventaja injusta inyectando datos maliciosos (por ejemplo, previsiones que se han inflado de modo que se asignen más recursos a sus dispositivos de clientes). En consecuencia, dicha puesta en contacto entre cada uno de los puntos de acceso y el servidor remoto comprueba la identidad de cada punto de acceso. Esto se hace preferentemente por medio del intercambio de un conjunto de muestras criptográficas con cada punto de acceso registrado. Estas muestras criptográficas se usarán para firmar y cifrar la comunicación que tiene lugar entre los puntos de acceso y el coordinador de la comunidad.

45 Los puntos de acceso asociados producirán conjuntos de puntos de acceso cuya experiencia esperada del usuario es la mejor posible. La métrica para optimizar asegura que, la mayor parte del tiempo, los requisitos de ancho de banda esperados para cualesquiera clientes asociados a un punto de acceso son menores que el ancho de banda agregado disponible como resultado de la asociación. Conociendo las proyecciones y las capacidades para cada uno de los puntos de acceso, esto se convierte en un problema de búsqueda que es NP-completo. En el caso de la presente invención, se espera que el número de puntos de acceso sea pequeño (máximo unas pocas docenas de dispositivos en cada vecindario) y las coincidencias permanecen constantes durante minutos a horas. Esto permite al coordinador de la comunidad encontrar las asociaciones óptimas para todos los vecindarios permitiendo un enfoque de fuerza bruta.

55 El módulo del mecanismo de ejecución de cada punto de acceso una vez que se ha recibido la lista de acciones preventivas desde dicho módulo del mecanismo de emparejamiento permite su ejecución en el tiempo correcto. Cada una de las acciones preventivas puede involucrar la inhabilitación de los enlaces existentes, así como la negociación de nuevas conexiones WiFi con los puntos de acceso de los vecinos, así como la adaptación del enrutamiento en consecuencia. El tiempo para ejecutar las acciones se puede alterar por los puntos de acceso para evitar la ruptura en el servicio o ignorar a favor de una previsión más distante. En esencia, los puntos de acceso deciden si una acción se ejecuta inmediatamente, se altera o se ignora.

60 Las condiciones del tráfico, el estado del vecindario y la actividad del usuario pueden evolucionar en un modo

diferente al que se ha predicho. En este caso, cualesquiera acciones preventivas intentarán optimizar una métrica que no corresponde con el estado real del método propuesto, y probablemente generarán una experiencia degradada. Por lo tanto, en una realización, para resolver estos casos, el punto de acceso también puede incluir un módulo de anulación local que usa los datos recogidos por el módulo de agente de registro, simula una previsión del momento actual y la compara con una producida en el pasado. Si la diferencia es demasiado grande, de acuerdo con un cierto umbral, se activará un conjunto de acciones de anulación y retroceso para cumplir con la demanda de costumbre que ajustará o reemplazará las recibidas.

5

La presente invención permite una optimización temporal que se realiza en un mejor modo y produce una experiencia mejorada del usuario que la proporcionada solo por la conexión de ADSL local, y mejor o igual que una asociación aleatoria entre los puntos de acceso. Por lo tanto, evita situaciones como, tener dos usuarios pesados (usuarios que conectados a un punto de acceso determinado pueden consumir todo su ancho de banda disponible) conectados al mismo vecindario. Esto es, sus puntos de acceso están completamente saturados y ninguno de ellos puede experimentar un mejor servicio que el proporcionado por sus conexiones de Internet individuales. En este caso, el método intentará asignar cada uno de ellos a diferentes vecindarios.

10
15

También evita situaciones en las que los usuarios conectados a un punto de acceso determinado pueden generar tantas conexiones que no se pueden aceptar por una única conexión de la red de retorno. En este caso, parte del tráfico se puede desviar a un punto de acceso secundario que puede procesar parte de la carga.

20

Además, en casos donde la carga está temporalmente localizada, esto es, un pico de petición en un cierto momento cuando otros puntos de acceso están usualmente en reposo, se pueden establecer temporalmente asociaciones y volver al estado anterior una vez que ha transcurrido la hora punta.

25

El método propuesto se aprovecha del conocimiento del pasado y asume que la mejor posibilidad es usar una configuración de red que es localmente constante en el tiempo, pero puede evolucionar y reaccionar a los cambios. La anticipación a los cambios permite respuestas rápidas, puede reducir el número de transiciones de configuración y reducir el impacto de cualesquiera cambios de configuración.

30

Una pequeña parte de la computación tiene lugar en un servidor remoto, pero esto no limita la escalabilidad. La mayor parte del almacenamiento y la computación tiene lugar en cada uno de los coordinadores de comunidad.

El alcance de la invención está dado por las reivindicaciones adjuntas y todas las variaciones y equivalentes que caen dentro del intervalo de las reivindicaciones se pretende que queden abarcadas en las mismas.

35

REIVINDICACIONES

1. Un método para puntos de acceso para realizar la agregación de la red de retorno en una red de telecomunicaciones, que comprende:

5 a) monitorizar, por un punto de acceso en una red de telecomunicaciones, al menos la información de tráfico de los datos de red desde al menos un dispositivo de computación de usuario conectado al mismo; y
 b) detectar, por dicho punto de acceso, al menos un punto de acceso adyacente en dicha red de telecomunicaciones disponible para realizar una agregación de la red de retorno, **caracterizado porque** el método comprende:

- realizar dichas etapas a) y b) por una pluralidad de puntos de acceso, formando dicha pluralidad de puntos de acceso un agrupamiento;
- informar, por cada uno de los puntos de acceso en dicho agrupamiento, de un identificador propio y una IP pública usada, a un servidor remoto que los registra, utilizándose dicha dirección IP pública por cada punto de acceso para conectarse a Internet y siendo dicho identificador propio un identificador establecido de servicio básico, BSSID;
- establecer conexiones entre los puntos de acceso en dicho agrupamiento, estableciendo cada punto de acceso una conexión usando la red de retorno a cualquier otro punto de acceso en el agrupamiento mapeando el propio identificador con dicha IP pública;
- determinar, por cada uno de los puntos de acceso en dicho agrupamiento, su estado interno y el estado de la conexión de al menos dicho un dispositivo de computación de usuario monitorizado;
- generar, por cada uno de los puntos de acceso en dicho agrupamiento, cada cierto periodo de tiempo, un perfil por medio de dicha determinación;
- calcular, por cada uno de los puntos de acceso en dicho agrupamiento, en un tiempo determinado T1, por medio de dicha generación de una previsión de los requisitos futuros del propio punto de acceso;
- recibir, por uno de dichos puntos de acceso que actúa como coordinador del agrupamiento, dicha previsión calculada desde cada uno de los puntos de acceso en el agrupamiento; y
- definir, por dicho coordinador del agrupamiento, por medio de dicha recepción de una trayectoria de enrutamiento mediante la realización de asociaciones de los puntos de acceso en dicho agrupamiento para el que realiza la agregación de la red de retorno.

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de los puntos de acceso almacena dichos perfiles generados durante un cierto periodo de tiempo y además los elimina una vez que ha terminado dicho periodo de tiempo.

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende, además:

- calcular, por cada punto de acceso en dicho agrupamiento, en un momento posterior de dicho tiempo T1, una previsión de los requisitos del propio punto de acceso en dicho momento posterior;
- comparar dicha previsión calculada en dicho momento posterior con la previsión calculada en dicho tiempo T1, y
- en caso de que dicha comparación sea mayor que un cierto límite, activar un conjunto de acciones preventivas de anulación y retroceso que ajustarán o reemplazarán las acciones preventivas recibidas previamente incluyendo deshabilitación de enlaces, negociación de nuevas conexiones WiFi con puntos de acceso vecinos y/o adaptar la trayectoria de enrutamiento.

4. Un método de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, en el que la previsión incluye una proyección del comportamiento futuro del punto de acceso, la señal WiFi de los puntos de acceso disponibles incluidos en el agrupamiento y los requisitos de tráfico de los datos de red de dicho al menos un dispositivo de computación de usuario.

5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende calcular dicha previsión:

- tomando como dicho perfil generado para un momento determinado en el tiempo la última muestra disponible a la misma hora de un día anterior; o
- usando unos procedimientos matemáticos que incluyen medias móviles, suavizado exponencial o filtrado de Kalman; o
- usando un análisis de regresión, una red neural artificial, unas máquinas de soporte vectorial, modelos de Markov o una técnica de aprendizaje de máquinas.

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho informe comprende un intercambio de un conjunto

de muestras criptográficas entre cada uno de dichos puntos de acceso y dicho servidor remoto.

7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicho conjunto de muestras criptográficas intercambiadas se usa para proporcionar que dicha previsión recibida sea fidedigna.

5 8. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichas asociaciones de puntos de acceso se realizan considerando la señal inalámbrica de los puntos de acceso.

9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dichos puntos de acceso asociados pertenecen a un mismo sub-agrupamiento de puntos de acceso de dicho agrupamiento.

10 10. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dichos puntos de acceso asociados pertenecen a un sub-agrupamiento diferente de puntos de acceso de dicho agrupamiento.

15 11. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de los puntos de acceso bajo dicha trayectoria de enrutamiento que se define comprende inhibir dichas conexiones establecidas, detectar otros puntos de acceso para la realización de la agregación de la red de retorno y la adaptación a dicha trayectoria de encaminamiento.

12. Un dispositivo que comprende:

20 - medios para monitorizar la información de tráfico de los datos de red desde al menos un dispositivo de computación de usuario conectado al mismo;

- medios para detectar al menos un punto de acceso disponible para la realización de la agregación de la red de retorno; y

- medios para establecer un canal de control con al menos dicho punto de acceso detectado,

25 **caracterizado porque** comprende, además:

- medios para informar de un identificador propio y una dirección IP pública usada para conectar a Internet a un servidor remoto, o directorio centralizado AP, siendo dicho identificador propio un identificador establecido de servicio básico, BSSID;

30 - medios (101) para determinar un estado interno del dispositivo y un estado de la conexión de dicho al menos un dispositivo de computación del usuario conectado al mismo;

- medios (102) para generar cada cierto periodo de tiempo un perfil basado en dicho estado interno predeterminado y dicho estado determinado de la conexión de dicho al menos un dispositivo de computación del usuario conectado al mismo;

35 - medios (103) para calcular, al menos en un momento determinado una previsión de los requisitos futuros del propio punto de acceso; y

- medios (106) para actuar como un coordinador del agrupamiento recibiendo dicha previsión calculada desde cada uno de los puntos de acceso en el agrupamiento y para definir una trayectoria de enrutamiento para realizar la agregación de la red de retorno.

40 13. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dichos medios (102) para generar un perfil se configuran para almacenar dicho perfil generado durante un cierto periodo de tiempo y para eliminarlo, además, una vez que ha terminado dicho periodo de tiempo y se han configurado dichos medios para informar para intercambiar un conjunto de muestras criptográficas con dicho servidor remoto.

45 14. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende además medios (105) para comparar dicha previsión calculada en dicho tiempo determinado con las previsiones calculadas en momentos posteriores.

50 15. Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 12 a 14, en el que dicho dispositivo es un punto de acceso que forma parte de una misma entidad física o de una entidad física diferente de un enrutador de banda ancha asociado.

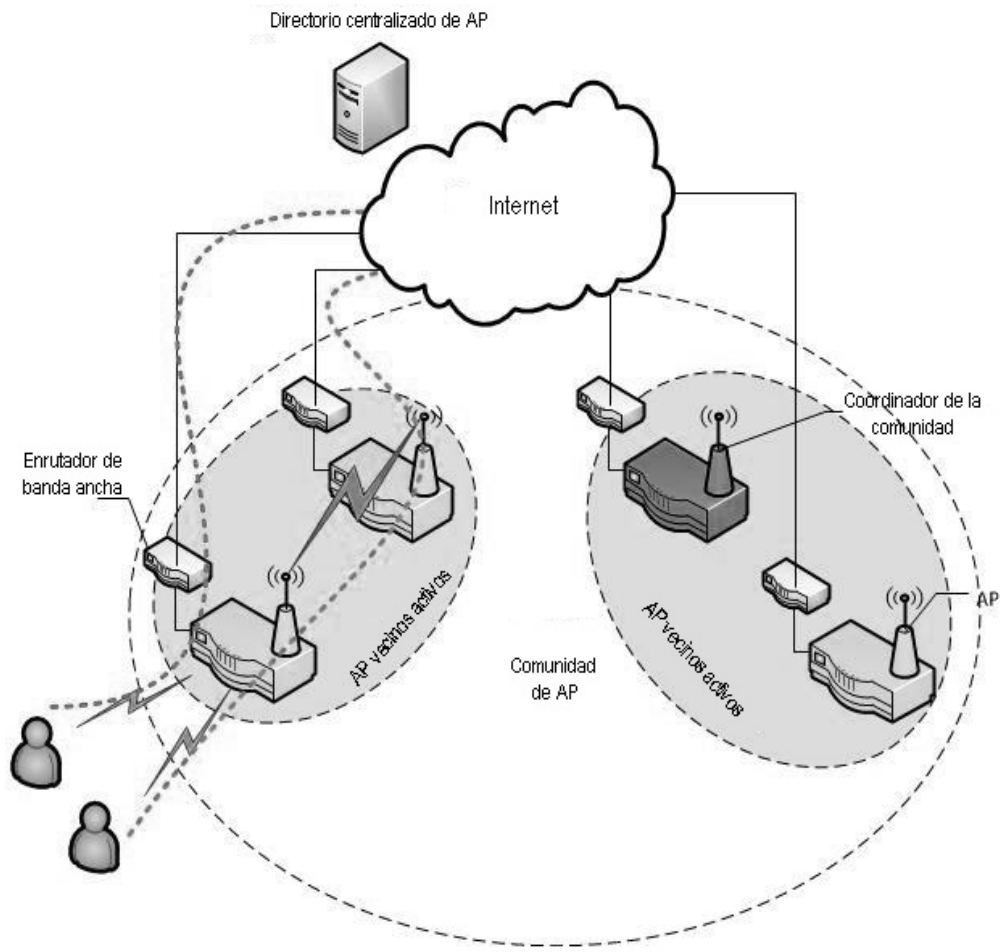


Fig. 1

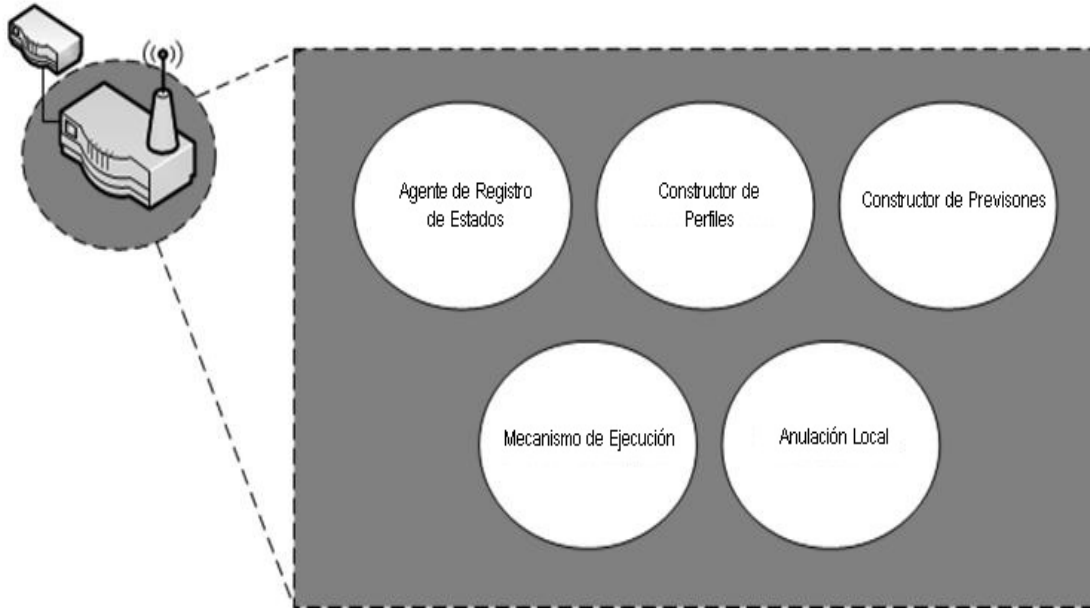


Fig. 2

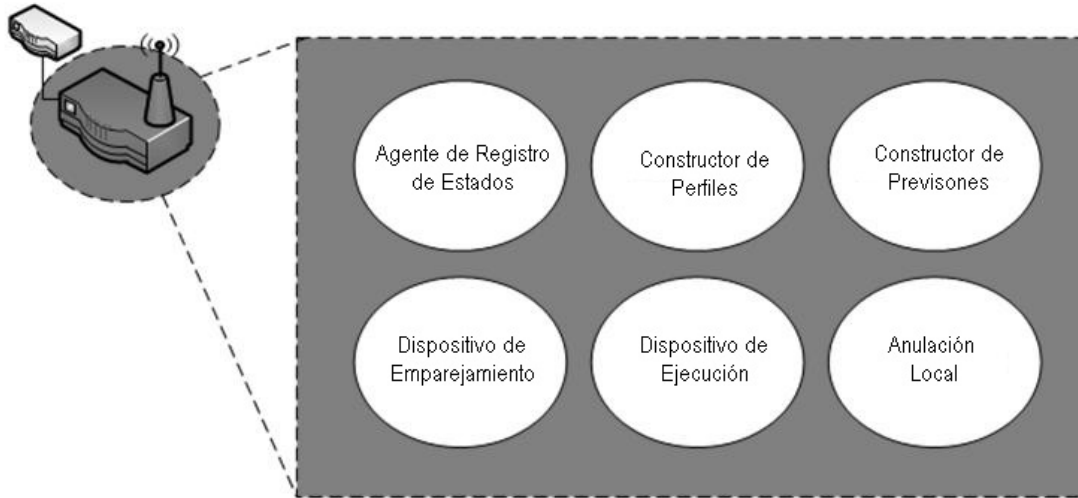


Fig. 3

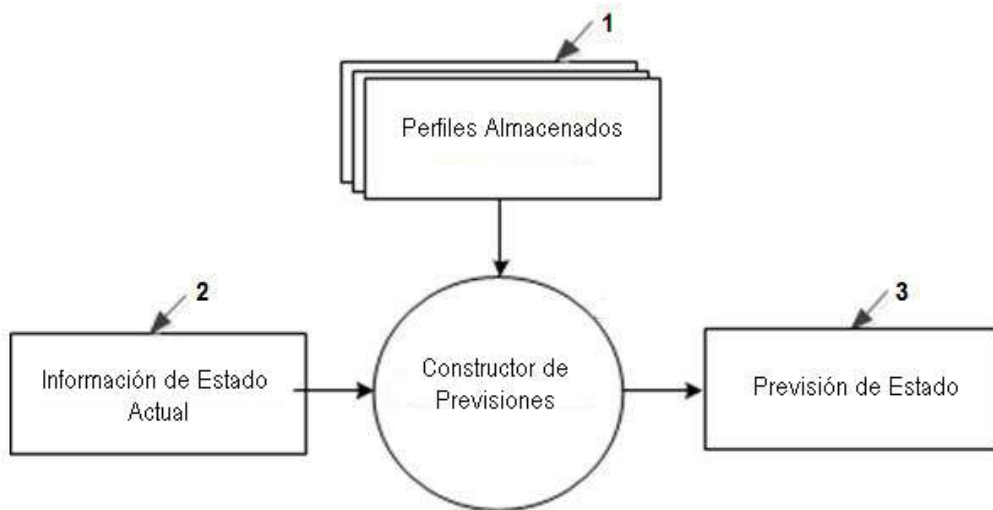


Fig. 4

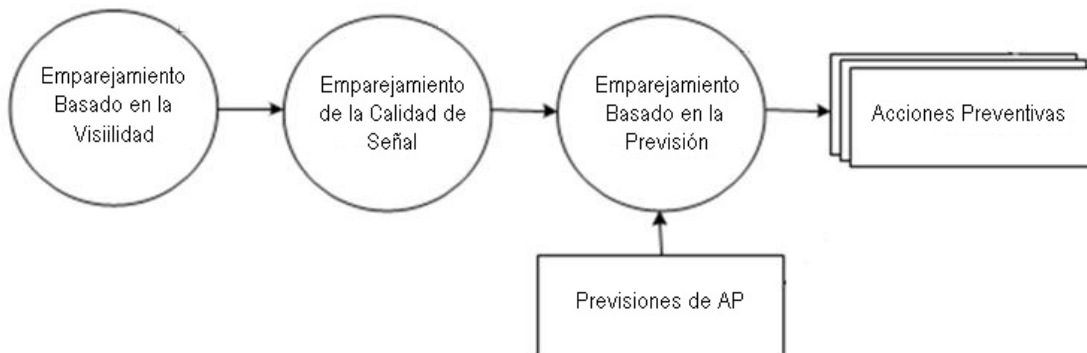


Fig. 5