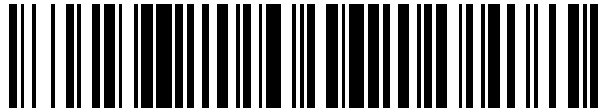


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 596 432**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/70** (2013.01)

**H04L 29/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.12.2012 PCT/FI2012/051199**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO13093181**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2012 E 12859504 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2795850**

54 Título: **Modificación de una propiedad de una secuencia de paquetes enviados para identificar unívocamente una entidad en una red tal como una red cifrada**

30 Prioridad:

**23.12.2011 US 201113336344**

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

**09.01.2017**

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)**

**Karaportti 3**

**02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**JACOBSON, QUINN;**

**BOSE, RAJA;**

**PANG, HAWK-YIN;**

**SETLUR, VIDYA y**

**SHRIVASTAVA, VIVEK**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 596 432 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

Modificación de una propiedad de una secuencia de paquetes enviados para identificar unívocamente una entidad en una red tal como una red cifrada

5

### Campo técnico

Esta invención se refiere en general a las redes por cable y/o inalámbricas y, más específicamente, se refiere a la comunicación de paquetes en las redes.

10

### Antecedentes

Esta sección está destinada a proporcionar unos antecedentes o contexto de la invención desvelada a continuación. La descripción en el presente documento puede incluir conceptos que podrían ponerse en práctica, pero no son necesariamente los que se han concebido, implementado o descrito con anterioridad. Por lo tanto, a menos que se indique explícitamente lo contrario en el presente documento, lo que se describe en esta sección no es la técnica anterior a la descripción en esta solicitud y no se admite como técnica anterior por inclusión en esta sección.

15

Muchas aplicaciones de red requieren identificadores únicos para diferentes entidades de red. Un identificador único de este tipo es la dirección de control de acceso al medio (MAC). Una dirección MAC identifica unívocamente cualquier dispositivo habilitado de red. Esto es verdad porque cualquier adaptador de red, tal como una tarjeta de interfaz de red, está asignada a una dirección MAC única. Por lo tanto, incluso los dispositivos habilitados de red con múltiples adaptadores de red pueden identificarse unívocamente usando una o más de las direcciones MAC de los adaptadores de red. Sin embargo, la mayoría de los puntos finales de la comunicación se identifican como direcciones de protocolo de Internet (IP) por las aplicaciones de nivel de usuario, que normalmente usan las interfaces de programador de aplicaciones (API) de socket proporcionadas por el sistema operativo. Sin embargo, las direcciones IP no son identificadores únicos y pueden cambiar con el tiempo. Por otro lado, una dirección MAC es un identificador único y estático para un adaptador de red, y se asigna por el proveedor del adaptador. El problema clave en el presente documento es identificar una entidad de red con su dirección MAC.

20

25

30

Inferir la dirección MAC de cualquier entidad de red requiere la inspección de los paquetes de red para mapear la dirección IP conocida para las aplicaciones a nivel de usuario a la dirección MAC de la entidad de red. Aparte de ser muy intensiva en recursos, esta solución no funcionará en las redes codificadas, donde la carga útil de datos que incluye la cabecera IP (que contiene una dirección IP de la entidad de red) está codificada y no está disponible para su inspección. Por lo tanto, determinar un identificador de red único de una entidad de red es difícil solo mediante el uso de la inspección de paquetes. Otros mecanismos podrían incluir consultar a la entidad de red para obtener esta información, lo que requerirá a su vez que la aplicación adquiera los permisos adecuados en la entidad de red. La aplicación puede no ser capaz de adquirir los permisos.

35

40

El documento US2006/064746 desvela la especificación de firma para los flujos de paquetes codificados, en la que se especifica una firma para la inserción en el flujo de paquetes, y la firma identifica un tipo de datos codificados dentro del flujo de paquetes. La firma identifica el contenido de los paquetes a pesar de que la codificación oculte los contenidos.

45

El documento US2008/0130539 desvela un sistema para gestionar las comunicaciones de voz sobre el protocolo de Internet (VoIP) en una red, en el que se identifica el tráfico de datos de paquetes de VoIP, y puede denegarse una conexión de comunicación de este tipo. La gestión de VoIP también puede identificar el tráfico de datos de paquetes de VoIP codificado para un par origen-destino único basado en las propiedades del paquete.

50

El documento US2006/161986 desvela un método para la clasificación de contenido, en el que se recibe un flujo de paquetes y el contenido se obtiene a partir de una carga útil de datos de los paquetes. A partir de aquí, se identifica una pluralidad de firmas del contenido y se determina una puntuación de complejidad o puntuación de frecuencia basándose en el contenido. Una firma de la pluralidad de firmas se selecciona como una firma representativa basada en la puntuación de complejidad o puntuación de frecuencia.

55

### Sumario

En una realización a modo de ejemplo, un aparato incluye uno o más procesadores y una o más memorias, que incluyen un código de programa informático. La una o más memorias y el código de programa informático están configurados para, con el uno o más procesadores, hacer que el aparato realice al menos lo siguiente: enviar a través de la red desde una entidad de origen a una entidad de destino una secuencia de una pluralidad de paquetes, comprendiendo cada paquete de la secuencia un mismo identificador que corresponde a una entidad de red en la red, en el que el envío comprende modificar una propiedad de la secuencia de los paquetes para identificar unívocamente la secuencia de paquetes; y recibir información que indique que el identificador corresponde a la modificación de la propiedad.

60

65

5 En una realización a modo de ejemplo adicional, se desvela un método que incluye: enviar a través de la red desde una entidad de origen a una entidad de destino una secuencia de una pluralidad de paquetes, comprendiendo cada paquete de la secuencia un mismo identificador que corresponde a una entidad de red en la red, en el que el envío comprende modificar una propiedad de la secuencia de paquetes para identificar unívocamente la secuencia de paquetes; y recibir información que indica que el identificador corresponde a la modificación de la propiedad.

10 En una realización a modo de ejemplo adicional, se desvela un producto de programa informático que incluye un código legible por ordenador que tiene un medio de programa informático incorporado en el mismo para su uso con un ordenador. El código de programa informático incluye: un código para enviar a través de la red desde una entidad de origen a una entidad de destino una secuencia de una pluralidad de paquetes, comprendiendo cada paquete de la secuencia un mismo identificador que corresponde a una entidad de red en la red, en el que el envío comprende modificar una propiedad de la secuencia de paquetes para identificar unívocamente la secuencia de paquetes; y un código para recibir información que indica que el identificador corresponde a la modificación de la propiedad.

15 Otro ejemplo de realización es un aparato que incluye: un medio para enviar a través de la red desde una entidad de origen a una entidad de destino una secuencia de una pluralidad de paquetes, comprendiendo cada paquete de la secuencia un mismo identificador que corresponde a una entidad de red en la red, en el que el medio para enviar comprende un medio para modificar una propiedad de la secuencia de paquetes para identificar unívocamente la secuencia de paquetes; y un medio para recibir información que indica que el identificador corresponde a la modificación de la propiedad.

20 Una realización a modo de ejemplo adicional incluye un aparato, que incluye uno o más procesadores y una o más memorias que incluyen un código de programa informático. La una o más memorias y el código de programa informático están configurados para, con el uno o más procesadores, hacer que el aparato realice al menos lo siguiente: examinar una secuencia de paquetes enviados a través de una red desde una entidad de origen a una entidad de destino, comprendiendo cada paquete en la secuencia un mismo identificador que corresponde a una entidad de red en la red; determinar si se ha modificado una propiedad de la secuencia de paquetes cuando se envía por la entidad de origen para identificar unívocamente la secuencia de paquetes; y ser receptivo a una determinación de la propiedad de la secuencia de paquetes que se ha modificado cuando se envía para identificar unívocamente los paquetes, asociando el identificador con la identidad de red.

25 En una realización a modo de ejemplo adicional, un método incluye: examinar una secuencia de paquetes enviados a través de una red desde una entidad de origen a una entidad de destino, comprendiendo cada paquete de la secuencia un mismo identificador que corresponde a una entidad de red en la red; determinar si se ha modificado una propiedad de la secuencia de paquetes cuando se envía por la entidad de origen para identificar unívocamente la secuencia de paquetes; y ser receptivo a una determinación de la propiedad de la secuencia de paquetes que se ha modificado cuando se envía para identificar unívocamente los paquetes, asociando el identificador con la identidad de red.

35 En una realización a modo de ejemplo adicional, se desvela un producto de programa informático que incluye un código legible por ordenador que tiene un medio de programa informático incorporado en el mismo para su uso con un ordenador. El código de programa informático incluye: un código para examinar una secuencia de paquetes enviados a través de una red desde una entidad de origen a una entidad de destino, comprendiendo cada paquete de la secuencia un mismo identificador que corresponde a una entidad de red en la red; un código para determinar si se ha modificado una propiedad de la secuencia de paquetes cuando se envía por la entidad de origen para identificar unívocamente la secuencia de paquetes; y un código para ser receptivo a una determinación de la propiedad de la secuencia de paquetes que se ha modificado cuando se envía para identificar unívocamente los paquetes, asociando el identificador con la identidad de red.

40 En otra realización más, un aparato incluye un medio para examinar una secuencia de paquetes enviados a través de una red desde una entidad de origen a una entidad de destino, comprendiendo cada paquete de la secuencia un mismo identificador que corresponde a una entidad de red en la red; un medio para determinar si se ha modificado una propiedad de la secuencia de paquetes cuando se envía por la entidad de origen para identificar unívocamente la secuencia de paquetes; y un medio, para ser receptivo a una determinación de la propiedad de la secuencia de paquetes que se ha modificado cuando se envía para identificar unívocamente los paquetes, asociando el identificador con la identidad de red.

**Breve descripción de los dibujos**

60 En las figuras de los dibujos adjuntos:

La figura 1 ilustra cómo un identificador único de una dirección MAC puede identificarse fácilmente en las redes sin codificar.

65 La figura 2 ilustra cómo un identificador único de una dirección MAC no puede identificarse fácilmente en las redes codificadas.

La figura 3 es un ejemplo que ilustra cómo una realización a modo de ejemplo identifica con precisión un

identificador único de la dirección MAC de una entidad de red, por ejemplo, sin necesidad de un acceso de bajo nivel a la información del sistema operativo.

La figura 4 es un diagrama de bloques de un diagrama de flujo para modificar una propiedad de una secuencia de los paquetes enviados y para identificar unívocamente una entidad en una red.

5 La figura 5 es un diagrama de bloques de un diagrama de flujo para examinar una propiedad de una secuencia de los paquetes enviados y para identificar unívocamente una entidad en la red basada en la misma.

Las figuras 6 y 7 son unos diagramas de bloques de los sistemas a modo de ejemplo en los que pueden practicarse las realizaciones a modo de ejemplo.

## 10 Descripción detallada de los dibujos

La siguiente descripción usa el ejemplo de las direcciones MAC. Sin embargo, esto es solo a modo de ejemplo y las técnicas descritas pueden usarse en cualquier sistema que necesite identificar una entidad de red con un  
 15 identificador único. Las técnicas descritas podrían ser útiles, por ejemplo, en sistemas como redes ad-hoc, redes establecidas entre iguales o redes WiFi directas, donde los dispositivos necesitan identificarse entre sí antes de vincularse y establecer una conexión segura.

La figura 1 muestra cómo un identificador de red único, tal como una dirección MAC puede identificarse fácilmente  
 20 en las redes sin codificar. El origen 110 y el destino 120 se comunican a través de la red 190. El destino 120 envía un mensaje 105 al origen 110. Este mensaje 105 es parte de un establecimiento inicial de la conexión, y es con fines ilustrativos. El mensaje 105 puede ser cualquier mensaje que el remitente (por ejemplo, el destino 120) desee  
 25 comunicar al origen 110. El origen 110 envía dos paquetes 140-1 y 140-2 al destino 120. Los paquetes 140 podrían ser cualquier mensaje que el remitente (por ejemplo, el origen 110) desee comunicar al destino 120 (por ejemplo, el mensaje podría ser un simple "Hola" o "latido" para mantener vivo el mensaje). Solo se requiere que el emisor (el origen 110 en este ejemplo) empaquete la información a comunicarse en los paquetes con las firmas únicas. Cada paquete incluye unas partes de datos correspondientes 150, unas cabeceras IP 155 (que incluyen la dirección IP de destino, la DST IP, del destino 120), y las cabeceras MAC 160 (que incluyen la dirección MAC de destino, la DST MAC, del destino 120). Cada dirección MAC de destino (DST MAC) es la dirección MAC 126 del adaptador red (N/W) 125 en el destino 120. Cada dirección IP de destino corresponde a una dirección IP asociada con el destino  
 30 120. Un analizador de paquetes 130 examina los paquetes 140 durante el funcionamiento 165 y determina que una dirección IP de destino (DST IP) corresponde a la dirección MAC de destino (DST MAC) y por lo tanto corresponde al destino 120. Por lo tanto, el analizador de paquetes 130 determina unívocamente un identificador (por ejemplo, la dirección MAC 126) para el destino 120.

35 Sin embargo, como se ha indicado anteriormente, hay casos en los que determinar un identificador de red único de una entidad de red es difícil usando solo la inspección de paquetes. La figura 2 muestra un problema actual para identificar unívocamente una dirección MAC de una entidad remota en las redes inalámbricas codificadas. La entidad remota es la misma que el destino de la comunicación o la entidad cuya dirección MAC se está determinando. Puesto que los paquetes de datos 240 están parcialmente codificados (las partes de datos 250 y las  
 40 cabeceras IP 255 están codificadas pero las cabeceras MAC 160 no lo están), es difícil para la entidad analizadora (el analizador de paquetes 130) que pueda hacerse funcionar, por ejemplo, en el nivel de usuario para identificar realmente la dirección MAC 126 de la entidad remota (el destino 120 en este ejemplo), ya que el mapeado de dirección IP a MAC no es posible sin decodificar los paquetes 240. Durante el funcionamiento 165, el analizador de paquetes no puede determinar un identificador único para el destino.

45 Las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención proponen que una secuencia de los paquetes a un destino específico codifique unas marcas de agua de manera que puede identificarse con precisión, por ejemplo, la dirección MAC de destino por el analizador (por ejemplo, examinando los paquetes) en el medio de comunicación. La dirección IP de la entidad remota puede determinarse fácilmente por una aplicación de nivel de usuario (en el  
 50 origen 110) que puede obtener esta información cuando se establece la conexión. La codificación de las marcas de agua en una secuencia de paquetes puede lograrse personalizando las propiedades de secuencia que pueden observarse sin una inspección profunda de los paquetes. Tales propiedades incluyen, como ejemplos no limitantes, el tamaño de paquete, los tiempos entre llegadas de paquetes, o las velocidades de datos de paquetes, basándose en las entidades de comunicación remotas. Una marca de agua codificada de este tipo, puede detectarse entonces  
 55 mediante un análisis pasivo, que puede buscar la dirección MAC en los paquetes en la secuencia para establecer la conexión entre la entidad remota (observada en la capa de aplicación) y su dirección MAC.

La figura 3 es un ejemplo que muestra cómo la presente invención puede resolver el problema. Usando esta  
 60 solución a modo de ejemplo, el analizador de paquetes 330 puede identificar con precisión la dirección MAC 126 de la entidad remota (el destino 320 en este ejemplo) sin necesidad de un acceso de bajo nivel a los datos del sistema operativo. Por ejemplo, durante el proceso de establecimiento de la conexión, el destino 320 comunica el mensaje 305 al origen 310. El mensaje 305 proporciona un nombre de destino ("nombredest") al origen 310 para su uso. Se observa que la dirección IP de destino (y la dirección IP de origen) se determina automáticamente cuando se conectan dos máquinas a través de una toma de red, por lo que se conoce la dirección IP de destino. El origen 310  
 65 incluye un proceso de marcas de agua 311. El proceso de marcas de agua 311 en este ejemplo envía tres paquetes 340-1, 340-2, y 340-3 al destino. Las partes de datos 350 y las cabeceras IP 255 están codificadas. El proceso de

marcas de agua 311 codifica una marca de agua en la secuencia 341 del paquete 340-1 al 340-3 (el 340-1 se envía primero; el 340-2 se envía segundo; el 340-3 se envía el último) modificando una propiedad de la secuencia 341. Específicamente para este ejemplo, el proceso de marcas de agua 311 varía el número de bytes en los paquetes, de X bytes en el paquete 340-1, a 2X bytes en el paquete 340-2, a 4X bytes en el paquete 340-3. Esta modificación de una propiedad de la secuencia es una modificación del tamaño de los paquetes. Por lo tanto, esta modificación incrusta una marca de agua en la secuencia 341. Las partes de datos 350 se modifican en este ejemplo para modificar los tamaños de los paquetes.

El analizador de paquetes 330 puede determinar (operación 365) la modificación (por ejemplo, X, 2X, 4X) en la propiedad (por ejemplo, el tamaño de los paquetes 340) de la secuencia 341, y en funcionamiento 365 determina que la secuencia pertenece a la dirección MAC de destino (DST MAC) en las cabeceras MAC 160, y por lo tanto la dirección MAC de destino está asociada con el nombre de destino (tal como se define por el "nombredest" en el mensaje 305). Se observa que el analizador de paquetes 330 puede analizar el mensaje 305 para determinar el "nombredest". Proporcionar un nombre de destino es opcional. El nombredest puede ser un nombre definido por el usuario (como MiEquipo, MiTableta, etc.), que puede comunicarse usando el canal de comunicación (por ejemplo, a través de la red 190). Este nombre solo permite que una entidad se refiera a una entidad remota con un nombre intuitivo. Por ejemplo, supóngase que se determina que la dirección MAC remota es XX: XX: XX: XX: XX: XX usando las técnicas presentes, a continuación, un nodo tal como el analizador de paquetes 330 o el origen 310 solo pueden asignar a la dirección MAC remota un nombre más significativo tal como MiTelefono o simplemente NodoX. La entidad remota (el destino 320 en este ejemplo) también puede compartir su nombredest durante la fase de establecimiento de la conexión (como se muestra en el mensaje 305), en cuyo caso ese nombre se mapea a la dirección MAC determinada por las técnicas presentes. Obsérvese también que el nombredest no tiene que ser único (por ejemplo, la MAC XX podría llamarse "teléfono" en un momento en el tiempo, mientras que la MAC YY podría llamarse "teléfono" en otro momento en el tiempo).

Puede hacerse referencia a la figura 4, que ilustra un diagrama de flujo realizado por el origen 310 para modificar una propiedad de una secuencia de paquetes enviados para identificar unívocamente una entidad en una red, y a la figura 5, que ilustra un diagrama de flujo para examinar (mediante un analizador de paquetes 330) una propiedad de una secuencia de paquetes enviados e identificar unívocamente una entidad en la red basándose en la misma. Las operaciones mostradas en las figuras 4 y 5 pueden implementarse mediante software (o firmware) que se ejecuta en el hardware, por un hardware tal como un circuito integrado que tiene operaciones implementadas en el mismo, o por alguna combinación de los mismos.

Las siguientes operaciones se usan en una implementación a modo de ejemplo de esta invención.

1. Una entidad remota (por ejemplo, el destino 320) establece una conexión (el bloque 410 de la figura 4) con la entidad local (por ejemplo, el origen 310) usando, por ejemplo, unos sockets IP del estado de la técnica u otros mecanismos (como una red de área personal, PAN Bluetooth). Esta conexión podría tener muchos fines. Por lo tanto, un fin de esta conexión podría incluir lo siguiente: 1) transferir el contenido entre las dos entidades, 2) hacer fluir el contenido entre las dos entidades, 3) permitir cualquier otra interacción entre los dos dispositivos tal como jugar unos juegos.

2. Una vez que se establece la conexión, la entidad local (por ejemplo, el origen 310) envía (el bloque 420 de la figura 4) a la entidad remota (por ejemplo, el destino 320) una secuencia 341 de paquetes 340, cada uno de los cuales incluye la dirección MAC 126 (por ejemplo, como una DST MAC en las cabeceras MAC 160). Las modificaciones enviadas (el bloque 420 de la figura 4) es una propiedad de la secuencia de paquetes (por ejemplo, la modificación que codifica una marca de agua en la secuencia de paquetes). La modificación identifica unívocamente la secuencia de paquetes (y por lo tanto el destino 330) con relación a otras secuencias de paquetes que tienen una modificación diferente o ninguna modificación. Un ejemplo de esta modificación se ha descrito anteriormente en referencia a la figura 3, y se proporciona una descripción adicional de ese ejemplo a continuación. Otros ejemplos se describen con más detalle a continuación. Se observa que el bloque 420 corresponde al proceso de marcas de agua 310 descrito anteriormente.

3. Una aplicación de analizador (por ejemplo, que se ejecuta local o remotamente) puede capturar (por ejemplo, "analizar") estos paquetes (el bloque 510 de la figura 5) e identificar (el bloque 520 de la figura 5) la marca de agua codificada en la secuencia 341 de los paquetes 340 hacia la entidad remota (por ejemplo, el destino 320). Se observa que durante el análisis de paquetes, el analizador de paquetes 330 puede determinar un identificador de destino (por ejemplo, determinar el "nombredest" del mensaje 305). A continuación, el analizador de paquetes 330 observa la dirección MAC remota (dirección MAC 126) que debería estar presente en estos paquetes y puede transmitir esta información a la entidad local (por ejemplo, el origen 310, pero véase la descripción a continuación).

Obsérvese que no es necesario examinar las cabeceras IP codificadas 255 de los paquetes 340 para realizar el mapeo de IP a MAC en este ejemplo, y por lo tanto esta solución funcionará incluso en redes cableadas o inalámbricas codificadas.

En cuanto a la aplicación de analizador (mostrada como el analizador de paquetes 330) que se ejecuta local o remotamente, esto puede explicarse de la siguiente manera. Supongamos que la entidad A (por ejemplo, el origen

310) quiere determinar la dirección MAC de la entidad B (por ejemplo, el destino 320) con la que la entidad A está comunicándose. Usando las técnicas descritas en el presente documento, o la entidad A puede analizar la comunicación en sí misma y determinar la dirección MAC o una tercera entidad (por ejemplo la entidad C) también puede analizar esta comunicación entre las entidades A y B, y puede inferir la dirección MAC de B, y a continuación pasar esta información de dirección MAC a la entidad A. En el primer caso, cuando la propia entidad realiza el análisis, esto se conoce como análisis local y si un tercero (por ejemplo, la entidad C) realiza el análisis, esto se conoce como análisis remoto.

La implementación de las marcas de agua (y la correspondiente modificación de una propiedad de una secuencia de paquetes) puede tomar un número de formas diferentes:

1) Una implementación a modo de ejemplo de esta invención implica personalizar el tamaño de los paquetes en una secuencia de paquetes de red destinada a una entidad remota específica. Por ejemplo, un primer paquete es de un tamaño de 100 bytes, el siguiente paquete es de un tamaño de 200 bytes, el siguiente paquete es de un tamaño de 400 bytes, y así sucesivamente. Véase el bloque 440 de la figura 4. También, véase la figura 3 para otra descripción de esta implementación a modo de ejemplo. Al observar el patrón en el tamaño de los paquetes (véase el bloque 580 de la figura 5), cualquier utilidad de análisis puede inferir que los paquetes pertenecen a la entidad remota de destino y observar la dirección MAC 126 de la entidad remota para una identificación única. Se observa que las secuencias 341 mostradas en la figura 3 y descritas en este caso son meramente a modo de ejemplo. Por ejemplo, la secuencia 341 podría invertirse (por ejemplo, 4X a continuación 2X a continuación 1X en lugar de 1X a continuación 2X a continuación 4X), y puede haber implementaciones de secuencias en las que se usan los mismos tamaños (por ejemplo, 1X, 2X, 4X, 4X, 2X, 1X en este orden).

2) Otra implementación a modo de ejemplo de esta invención implica modificar (véase el bloque 450 de la figura 4) los tiempos entre llegadas de paquetes en una secuencia 341 de los paquetes de red destinados a un nodo remoto específico. Por ejemplo, un hueco entre el envío de los paquetes primero y segundo es de 100 ms (milisegundos), un hueco entre el envío de los paquetes segundo y tercero es de 200 ms, y un hueco entre el envío de los paquetes tercero y cuarto es de 400 ms. Se observa que los huecos entre los tiempos de llegada de los paquetes se supone que son similares a los huecos usados entre el envío de los paquetes, a pesar de que las variancias de la red pueden cambiar ligeramente los huecos. Por lo tanto, se espera alguna variancia en los tiempos entre llegadas. Al observar el patrón de las veces entre llegadas (esperado), cualquier utilidad de análisis puede inferir (véase el bloque 585 de la figura 5) en que los paquetes pertenecen al nodo remoto de destino y en observar su dirección MAC para la identificación única. Obsérvese que las secuencias 341 descritas en este caso son meramente a modo de ejemplo. Por ejemplo, la secuencia 341 podría invertirse (por ejemplo, 400 ms a continuación 200 ms a continuación 100 ms en lugar de 100 ms, 200 ms, 400 ms), y puede haber implementaciones de secuencia donde se usan los mismos tiempos entre llegadas (por ejemplo, 400 ms, a continuación, a continuación 200 ms, a continuación 100 ms, a continuación 100 ms, a continuación 200 ms, a continuación 400 ms en este orden).

3) Otra implementación a modo de ejemplo de esta invención implica modificar la velocidad de datos (véase el bloque 460 de la figura 4) de una secuencia 341 de los paquetes de red destinados a una entidad remota específica (por ejemplo, el destino 320). Por ejemplo, se envía un primer paquete a 6 Mbps (megabits por segundo), un siguiente paquete se envía a 12 Mbps, un siguiente paquete a 24 Mbps y así sucesivamente. Al observar el patrón de las velocidades de datos, cualquier utilidad de análisis como un analizador de paquetes 330 puede inferir (véase el bloque 590 de la figura 5) en que los paquetes pertenecen a la entidad remota de destino (por ejemplo, el destino 320) y en observar la dirección MAC del destino 320 para la identificación única. De nuevo, estos son simplemente a modo de ejemplo y las velocidades de datos aplicadas a la secuencia de 341 pueden ser diferentes de estos ejemplos.

En la figura 5 (y en la figura 4), se describen algunas operaciones a modo de ejemplo adicionales. Si el analizador de paquetes 330 determina que no hay una secuencia 341 de paquetes 340 (el bloque 530 = No), el analizador de paquetes 330 vuelve al bloque 510. Si hay una secuencia (el bloque 530 = Si), entonces se determina si todos los identificadores de destino (por ejemplo, la DST MAC 160) en la secuencia 341 de paquetes 340 son los mismos. Se observa también que pueden usarse las técnicas presentes en las identidades de otros identificadores de destino, tales como los identificadores para las entidades de origen u otras entidades de red. Si los identificadores de destino no son todos los mismos (el bloque 550 = No), el analizador de paquetes 330 pasará al bloque 510. Si los identificadores de destino son todos los mismos (el bloque 550 = Si), el analizador de paquetes 330 establece (el bloque 560) la dirección de destino como el identificador de destino (por ejemplo, DST MAC 160).

En el bloque 570, el analizador de paquetes 330 envía el identificador de destino al origen 310 (que recibe el identificador de destino en el bloque 430 de la figura 4). Obsérvese que el identificador de destino puede ser un identificador único, tal como la dirección MAC, en cuyo caso el identificador de destino puede ser solo el identificador único. Opcionalmente, el identificador de destino también puede ser un nombre de destino asignado, como "nombredst" (como se ha descrito anteriormente), y por lo tanto la dirección de destino (por ejemplo, la dirección MAC) también puede enviarse en el bloque 570 y recibirse en el bloque 430 de la figura 4. El origen 310 también puede recibir una indicación de la modificación (descrito a continuación) desde el analizador de paquetes 330. Se observa que si el analizador de paquetes 330 es una aplicación que se ejecuta en un nodo de origen, el analizador de paquetes 330 puede realizar el bloque 570 "enviando" la información a una entidad de origen 310 que es una

aplicación de origen en el nodo de origen.

Además, puede asignarse a cada destino una modificación diferente. Por ejemplo, el bloque 425 de la figura 4, la entidad de origen 310 selecciona unas modificaciones basándose en los destinos. Por ejemplo, un destino puede seleccionarse para una modificación 440 mientras que otro podría seleccionarse para una modificación 450; un destino puede seleccionarse para una modificación 440 (por ejemplo, X, 2X, 4X), mientras que otro podría seleccionarse para una modificación distinta 440 (por ejemplo, X, 3X, 9X). Es posible que haya una comunicación (el bloque 475, el bloque 525) entre la entidad de origen 310 y el analizador de paquetes 330 de tal manera que el analizador de paquetes sería informado de los tipos de modificaciones que podrían usarse. Esta comunicación puede también incluir una firma del analizador de paquetes 330 para usarse en el bloque 570, donde una firma corresponde a una modificación y proporciona una indicación de esa modificación. La firma permite que el origen 310 en el bloque 430 equipare la modificación con la dirección de destino. La comunicación también puede incluir el identificador de destino, que puede usarse, adicionalmente a la firma o en lugar de la firma. Los tipos de modificaciones (y las firmas correspondientes) también pueden preprogramarse o programarse por otra entidad (por ejemplo, un servidor) en la red y no sería necesaria la comunicación entre la entidad de origen 310 y analizador de paquetes 330. En el bloque 595, el analizador de paquetes 330 puede mapear las modificaciones a los destinos. Esto permite que el analizador de paquetes 330 envíe la información acerca de la modificación, además del identificador de destino, si el identificador de destino es solo una dirección de MAC y no un nombre de destino. Por ejemplo, si la entidad de origen 310 está enviando paquetes a dos entidades de destino 320 y la entidad de origen 310 está usando la modificación 440 para el destino A y la modificación 450 para el destino B, pero no hay nombres de destino para el destino A y para el destino B, entonces el analizador de paquetes 330 debería distinguir entre los dos destinos, tal vez enviando unas indicaciones en cuanto a qué destino corresponde a qué modificación 440 o 450 (por ejemplo, "destino A = dirección MAC A y modificación 440").

Volviendo ahora a la figura 6, se muestra un diagrama de bloques de un sistema a modo de ejemplo en el que pueden practicarse las realizaciones a modo de ejemplo. En este ejemplo, el origen 610, el destino 620, y el analizador de paquetes 630 se muestran como entidades de red individuales (por ejemplo, unos nodos) y funcionando en la red 190. El origen 610 incluye uno o más procesadores 621, uno o más adaptadores de red 631, y una o más memorias 625, interconectados a través de uno o más buses 627. La una o más memorias 625 incluyen un código de programa informático 623. La una o más memorias 625 y el código de programa informático 623 se configuran, con el uno o más procesadores 621, para hacer que el origen 610 realice una o más de las operaciones descritas en el presente documento. El código de programa informático 623 puede programarse para hacer que el origen 610 realice las operaciones de, por ejemplo, el proceso de marcas de agua 311 y las figuras 3 y 4 descritas anteriormente. Los adaptadores de red 631 pueden ser cableados, inalámbricos, o ambos.

El destino 620 incluye uno o más procesadores 650, uno o más adaptadores de red 670, y una o más memorias 665, interconectados a través de uno o más buses 667. La una o más memorias 665 incluyen un código de programa informático 663. La una o más memorias 665 y el código de programa informático 663 se configuran, con el uno o más procesadores 650, para hacer que el destino 620 realice una o más de las operaciones descritas en el presente documento. El código de programa informático 663 puede programarse para hacer que el destino 620 realice las operaciones descritas anteriormente. Se observa que si hay múltiples adaptadores de red 670, cada adaptador de red debería tener una dirección MAC única 126. Los adaptadores de red 670 pueden ser cableados, inalámbricos, o ambos.

En una realización a modo de ejemplo donde el analizador de paquetes es remoto, el analizador de paquetes 630 incluye uno o más procesadores 675, uno o más adaptadores de red 690, y una o más memorias 680, interconectados a través de uno o más buses 677. La una o más memorias 680 incluyen un código de programa informático 683. La una o más memorias 680 y el código de programa informático 683 se configuran, con el uno o más procesadores 675, para hacer que el analizador de paquetes 630 realice una o más de las operaciones descritas en el presente documento. Es decir, el código de programa informático 683 puede programarse para hacer que el analizador de paquetes 630 realice las operaciones descritas anteriormente en relación con, por ejemplo, las figuras 3 y 5. Los adaptadores de red 691 pueden ser cableados, inalámbricos, o ambos.

En una realización a modo de ejemplo donde el analizador de paquetes es local, el analizador de paquetes podría implementarse como una aplicación de analizador de paquetes (app) 690 en el código de programa informático 623 de la una o más memorias 625. Es decir, la aplicación de analizador de paquetes 690 se implementa como parte del origen (por ejemplo, el nodo) 610 y actúa como el analizador de paquetes 330 descrito anteriormente. La aplicación de entidad de origen 692 actúa como la entidad origen 310 descrita anteriormente.

Existen una serie de razones por las que la aplicación de analizador de paquetes 690 (por ejemplo, el analizador de paquetes 330) podría implementarse en el origen 610. Por ejemplo, en la mayoría de los sistemas operativos modernos, con el fin de determinar la dirección MAC del destino, una aplicación (tal como la aplicación de entidad de origen 692) necesitará un acceso de bajo nivel para las estructuras de datos privilegiados como las tablas de ARP (protocolo de resolución de direcciones) y las tablas IP del núcleo. En lugar de usar este acceso de bajo nivel, implementando solo el analizador 690/330 en el origen 310/610, la aplicación de analizador 690 puede escuchar los paquetes transmitidos por el origen (por ejemplo, la aplicación 692) y determinar la dirección MAC de destino a partir

de la firma codificada en los paquetes.

De manera ilustrativa, el analizador de paquetes (por ejemplo, la aplicación 690) puede enviar (por ejemplo, a la aplicación 692) el mapeo de las direcciones MAC para las diferentes firmas (por ejemplo, las marcas de agua) (si las hay) que el analizador de paquetes observa en el medio. Así, el analizador de paquetes puede enviar información como <MAC 1, Firma 1>, <MAC 2, Firma 2> y así sucesivamente al origen, donde las Firmas son indicaciones de las modificaciones de la propiedad (por ejemplo, las indicaciones de las marcas de agua). El origen, que en realidad está codificando estas diferentes firmas en función de cada destino, puede determinar ahora fácilmente el mapeo entre un destino y su dirección MAC. Por ejemplo, el origen puede estar comunicándose con un destino que está intentando registrarse con un nombre "Equipo-X". Por lo tanto, se supone que el origen codifica los paquetes para el destino con una firma XYZ. Ahora, el analizador puede determinar que la firma XYZ corresponde en realidad a la dirección MAC ABC, y el analizador dice al origen que la firma XYZ se corresponde a la dirección MAC ABC. Usando esta información, el origen puede determinar y almacenar que la dirección MAC del Equipo-X es ABC. A continuación, el origen puede usar esta información única para identificar unívocamente este dispositivo para cualquier comunicación o identificación futura. Un caso de uso específico para este escenario es que el origen necesita las direcciones MAC de los dispositivos cercanos para determinar en qué dirección se localizan estos dispositivos con respecto al origen y a continuación establecer los canales de comunicación con los orígenes.

En particular, el origen usa este mecanismo para determinar la dirección MAC de destino sin necesidad de un acceso de bajo nivel a las tablas de red del sistema operativo. Además, el origen puede usar esta información de MAC de destino para identificar unívocamente este destino en las comunicaciones futuras, lo que puede ser útil para las acciones de destino específicas, tales como determinar la dirección de un destino con respecto al origen, almacenar las claves de autenticación por destino, o almacenar en caché el contenido en función de cada destino lo que puede permitir hacer una pausa sin fisuras y la continuación de las sesiones, incluso si están cambiando la dirección IP y otra identificación de alto nivel del dispositivo.

Se observa además que teniendo la aplicación de analizador de paquetes 690 independiente de la aplicación(s) de entidad de origen 692 tiene un beneficio de que múltiples aplicaciones 692 pueden comunicarse con la aplicación de analizador de paquetes 690. Sin embargo, las aplicaciones 690, 692 también pueden combinarse en una sola aplicación.

Volviendo ahora a la figura 7, se muestra un diagrama de bloques de un sistema a modo de ejemplo en el que pueden practicarse las realizaciones a modo de ejemplo. En este ejemplo, el origen 610 es, por ejemplo, un dispositivo inalámbrico, tal como un equipo de usuario, un teléfono inteligente, un ordenador, o similares. La red 190 es inalámbrica, y los adaptadores de red 670 en el destino 620 (por ejemplo, una estación base u otro dispositivo inalámbrico) son inalámbricos y pueden incluir múltiples transceptores. La red inalámbrica 190 puede ser una red Bluetooth, WLAN (red de área local inalámbrica), móvil, o cualquier otra red inalámbrica. Hay dos adaptadores de red 631-1 y 631-2, cada uno de los cuales puede incluir un transceptor. En una realización ilustrativa, la aplicación entidad de origen 692 transmite usando el adaptador de red inalámbrico 631-1, mientras que la aplicación de analizador de paquetes 690 recibe usando el adaptador de red inalámbrico 631-2. También es posible que un solo (o con cable) adaptador de red inalámbrico (o con cable) envíe y reciba al mismo tiempo, pero muchos adaptadores 631 pueden realizar solo lo uno o lo otro al mismo tiempo (es decir, solamente enviar y no recibir o recibir solamente pero no enviar).

Las realizaciones de la presente invención pueden implementarse en software (ejecutado por uno o más procesadores), hardware (por ejemplo, un circuito integrado de aplicación específica), o una combinación de software y hardware. En un ejemplo de realización, el software (por ejemplo, una lógica de aplicación, un conjunto de instrucciones) se mantiene en uno cualquiera de los diversos medios legibles por ordenador convencionales. En el contexto de este documento, un "medio legible por ordenador" puede ser cualquier medio o medios que pueden contener, almacenar, comunicar, propagar o transportar las instrucciones para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un ordenador, con un ejemplo de un ordenador descrito y representado, por ejemplo, en la figura 6. Un medio legible por ordenador puede comprender un medio de almacenamiento legible por ordenador (por ejemplo, una memoria 625, 665 u otro dispositivo) que puede ser cualquier medio o medios que pueden contener o almacenar las instrucciones para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un ordenador.

Si se desea, las diferentes funciones tratadas en el presente documento pueden realizarse en un orden diferente y/o simultáneamente entre sí. Además, si se desea, una o más de las funciones descritas anteriormente pueden ser opcionales o pueden combinarse.

Aunque se exponen diversos aspectos de la invención en las reivindicaciones independientes, otros aspectos de la invención comprenden otras combinaciones de características de las realizaciones descritas y/o las reivindicaciones dependientes con las características de las reivindicaciones independientes, y no solamente las combinaciones establecidas explícitamente en las reivindicaciones.



También se observa en el presente documento que aunque lo anterior describe las realizaciones de ejemplo de la invención, estas descripciones no deberían considerarse en un sentido limitativo. Más bien, existen varias variaciones y modificaciones que pueden realizarse sin alejarse del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

5

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato (610), que comprende:

5 uno o más procesadores (621); y  
 una o más memorias (625) que incluyen un código de programa informático (623),  
 estando la una o más memorias (625) y el código de programa informático (623) configurados para, con el uno o  
 más procesadores (621), hacer que el aparato (610) realice al menos lo siguiente:  
 10 enviar a través de la red desde una entidad de origen a una entidad de destino una secuencia de una pluralidad  
 de paquetes, comprendiendo cada paquete de la secuencia un mismo identificador que corresponde a una  
 entidad de red en la red,

**caracterizado por que**

15 el envío comprende modificar una propiedad de la secuencia de paquetes para identificar unívocamente la  
 secuencia de paquetes; y  
 recibir información que indica que el identificador corresponde a la modificación de la propiedad.

20 2. El aparato (610) de la reivindicación 1, en el que la información que indica que el identificador corresponde a la  
 modificación de la propiedad se realiza sin ningún acceso de bajo nivel a las tablas de red del sistema operativo.

3. El aparato (610) de la reivindicación 1, en el que la modificación comprende además modificar los tamaños de los  
 25 paquetes en la secuencia para identificar unívocamente la secuencia de paquetes usando unas varianzas en los  
 tamaños de paquete.

4. El aparato (610) de la reivindicación 1, en el que la modificación comprende además modificar los tiempos entre  
 llegadas entre los paquetes en la secuencia para identificar unívocamente la secuencia de paquetes usando unas  
 varianzas en los tiempos entre llegadas.

30 5. El aparato (610) de la reivindicación 1, en el que la modificación comprende además modificar las velocidades de  
 datos para los paquetes en la secuencia para identificar unívocamente la secuencia de paquetes usando unas  
 varianzas de las velocidades de datos.

35 6. El aparato (610) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la entidad de red es la entidad de  
 destino.

7. El aparato (610) de la reivindicación 6, en el que el identificador es una dirección de control de acceso al medio de  
 la entidad de red.

40 8. El aparato (610) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el identificador no está codificado  
 en los paquetes, pero todas las otras partes de los paquetes están codificadas.

9. El aparato (610) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la recepción comprende además  
 45 recibir el identificador desde un analizador de paquetes.

10. El aparato (610) de la reivindicación 1, que comprende además asociar la información recibida con un nombre de  
 destino correspondiente a la entidad de destino.

50 11. El aparato (610) de la reivindicación 1, en el que el envío se realiza para una pluralidad de entidades de destino  
 (620) y la modificación para cada entidad de destino (620) modifica una propiedad de una secuencia  
 correspondiente de paquetes para la entidad de destino, de manera que la modificación es única para la secuencia  
 correspondiente de paquetes y en donde la recepción de información comprende además recibir información para  
 cada una de la pluralidad de identidades de destino.

55 12. El aparato (610) de la reivindicación 11, en el que la información recibida comprende una firma para cada una de  
 la pluralidad de entidades de destino, indicando cada firma una de las modificaciones.

60 13. El aparato (610) de la reivindicación 1, que comprende además al menos un adaptador de red (631) y en el que  
 el envío y la recepción se realizan usando el al menos un adaptador de red (631), y en el que la una o más  
 memorias (625) y el código de programa informático (623) están configurados para, con el uno o más procesadores  
 (621), hacer que el aparato (610) realice al menos lo siguiente:

65 examinar la secuencia de paquetes enviados usando el al menos un adaptador de red desde la entidad de origen  
 a la entidad de destino;  
 determinar si la propiedad de la secuencia de paquetes se ha modificado cuando son enviados por la entidad de  
 origen para identificar unívocamente la secuencia de paquetes; y

ser receptivo a una determinación de la propiedad de la secuencia de paquetes que se ha modificado cuando se envía para identificar unívocamente los paquetes, asociando el identificador con la identidad de red.

5 14. Un método, que comprende:

enviar (420) a través de la red desde una entidad de origen a una entidad de destino una secuencia de una pluralidad de paquetes, comprendiendo cada paquete de la secuencia un mismo identificador que corresponde a una entidad de red en la red,

10 **caracterizado por que**

el envío comprende modificar (440, 450, 460) una propiedad de la secuencia de paquetes para identificar unívocamente la secuencia de paquetes; y recibir (430) información que indica que el identificador corresponde a la modificación de la propiedad.

15 15. Un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador que tiene un código de programa informático incorporado en el mismo para su uso con un ordenador, comprendiendo el código de programa informático:

20 un código para enviar a través de la red desde una entidad de origen a una entidad de destino una secuencia de una pluralidad de paquetes, comprendiendo cada paquete de la secuencia un mismo identificador que corresponde a una entidad de red en la red,

25 **caracterizado por que**

el envío comprende modificar una propiedad de la secuencia de paquetes para identificar unívocamente la secuencia de paquetes; y un código para recibir información que indica que el identificador corresponde a la modificación de la propiedad.

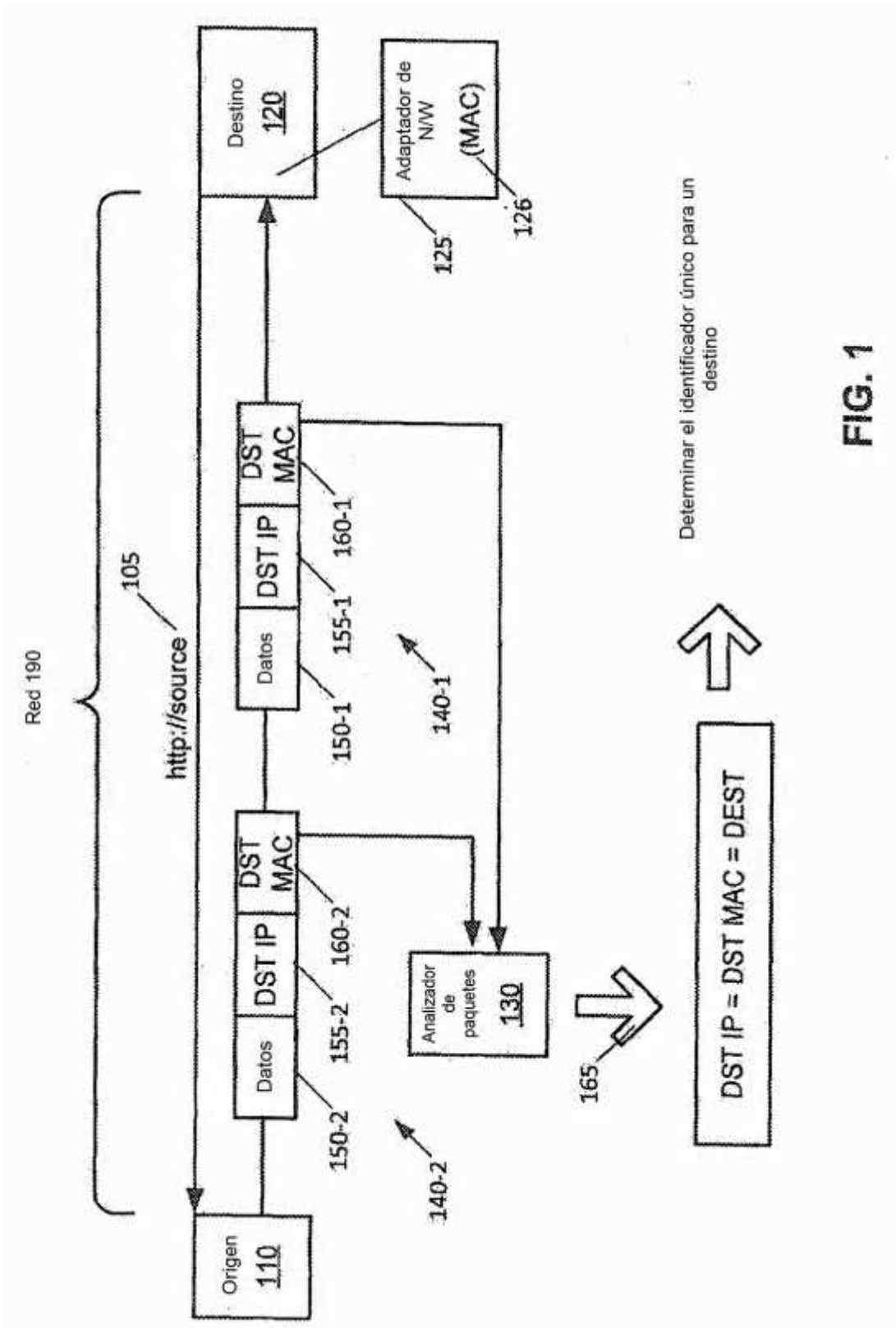


FIG. 1

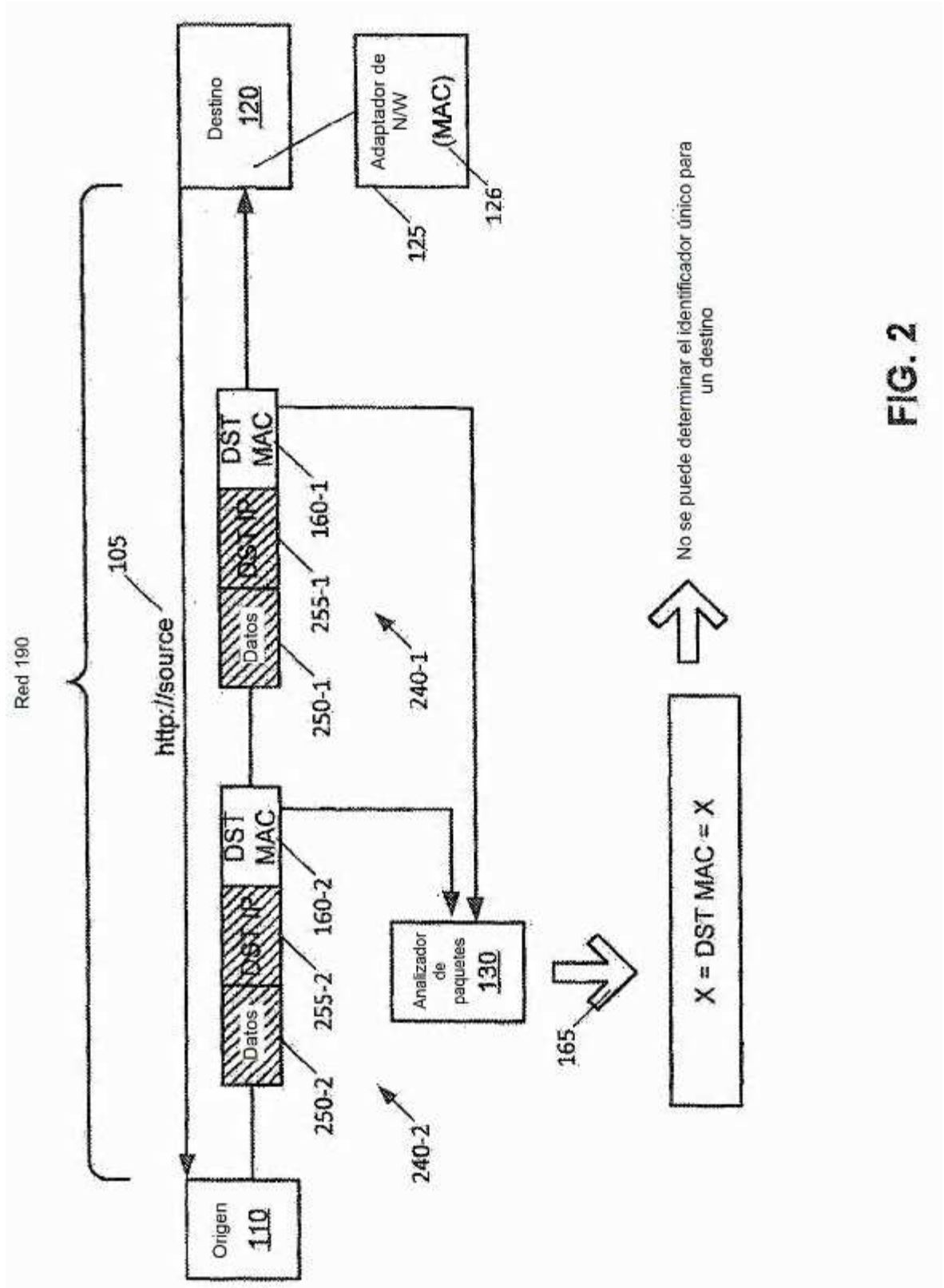
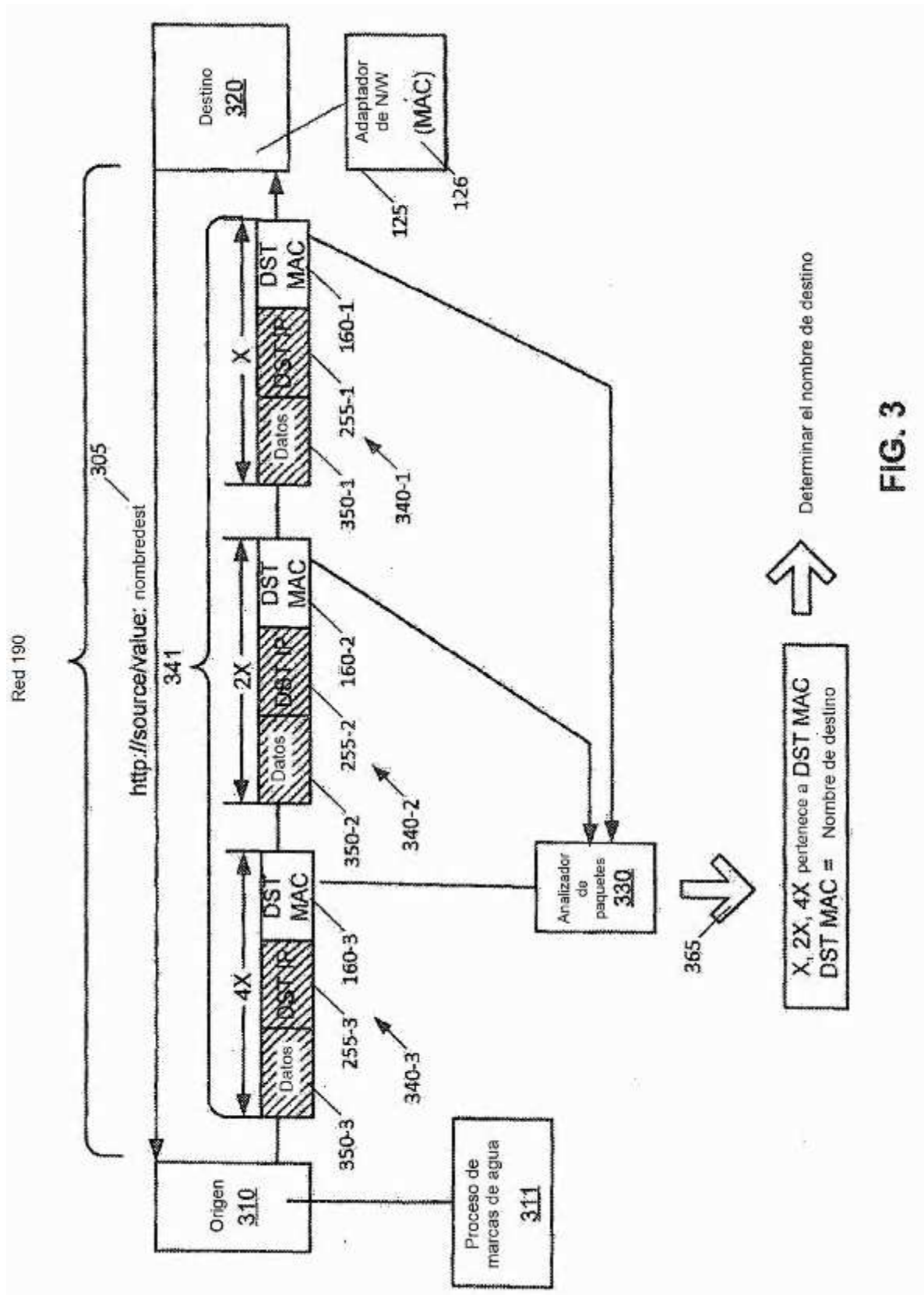
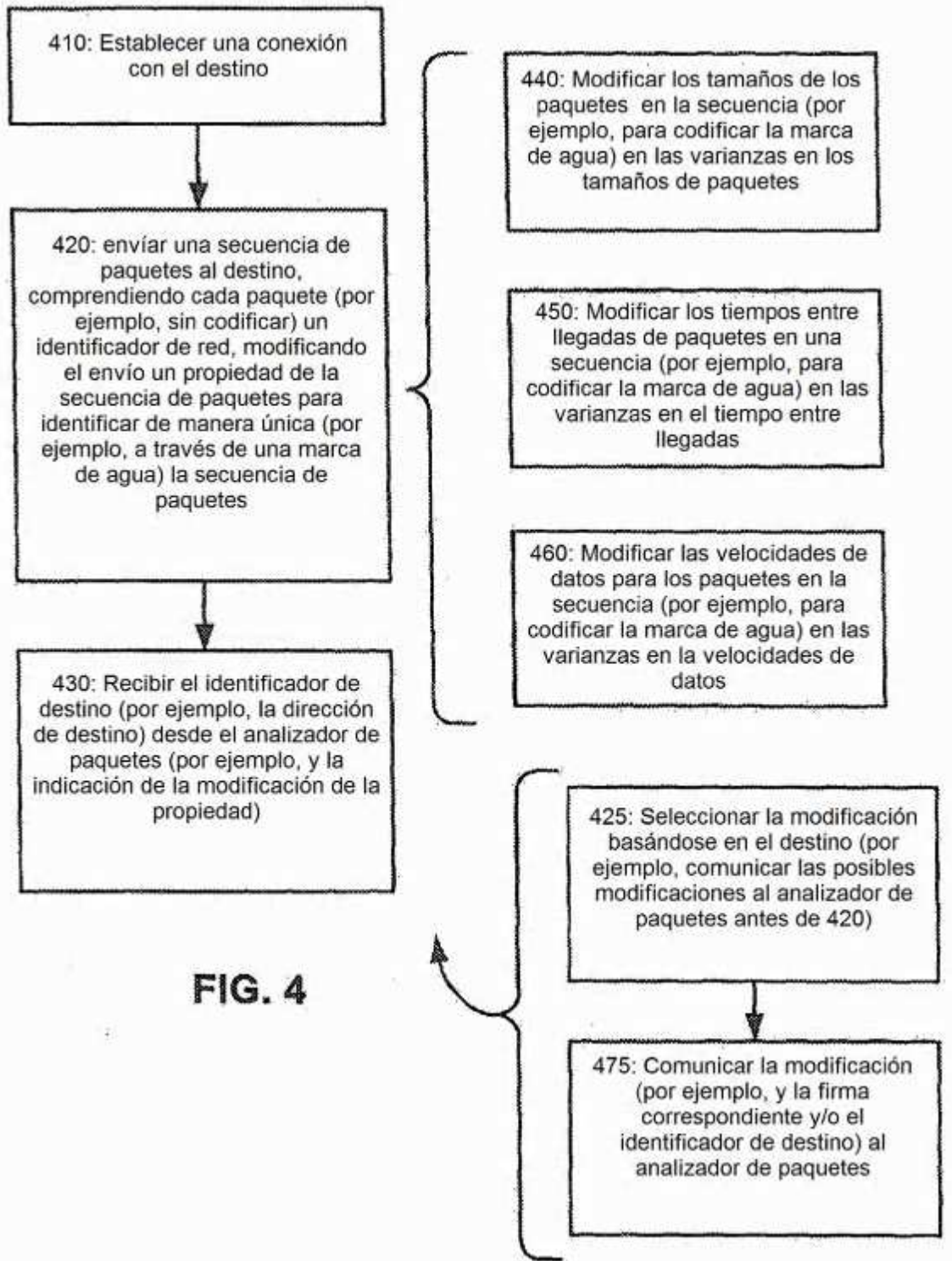


FIG. 2





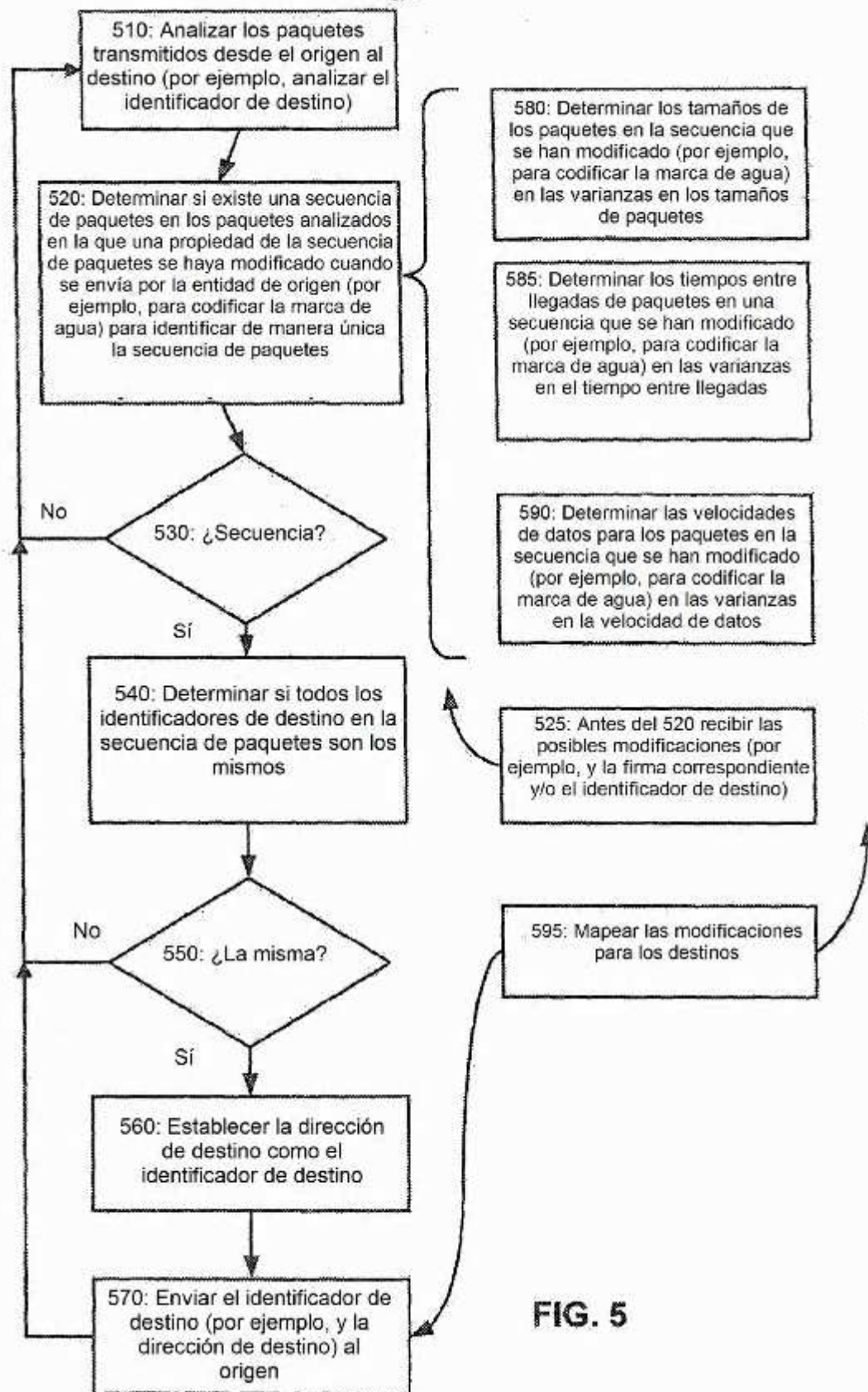


FIG. 5



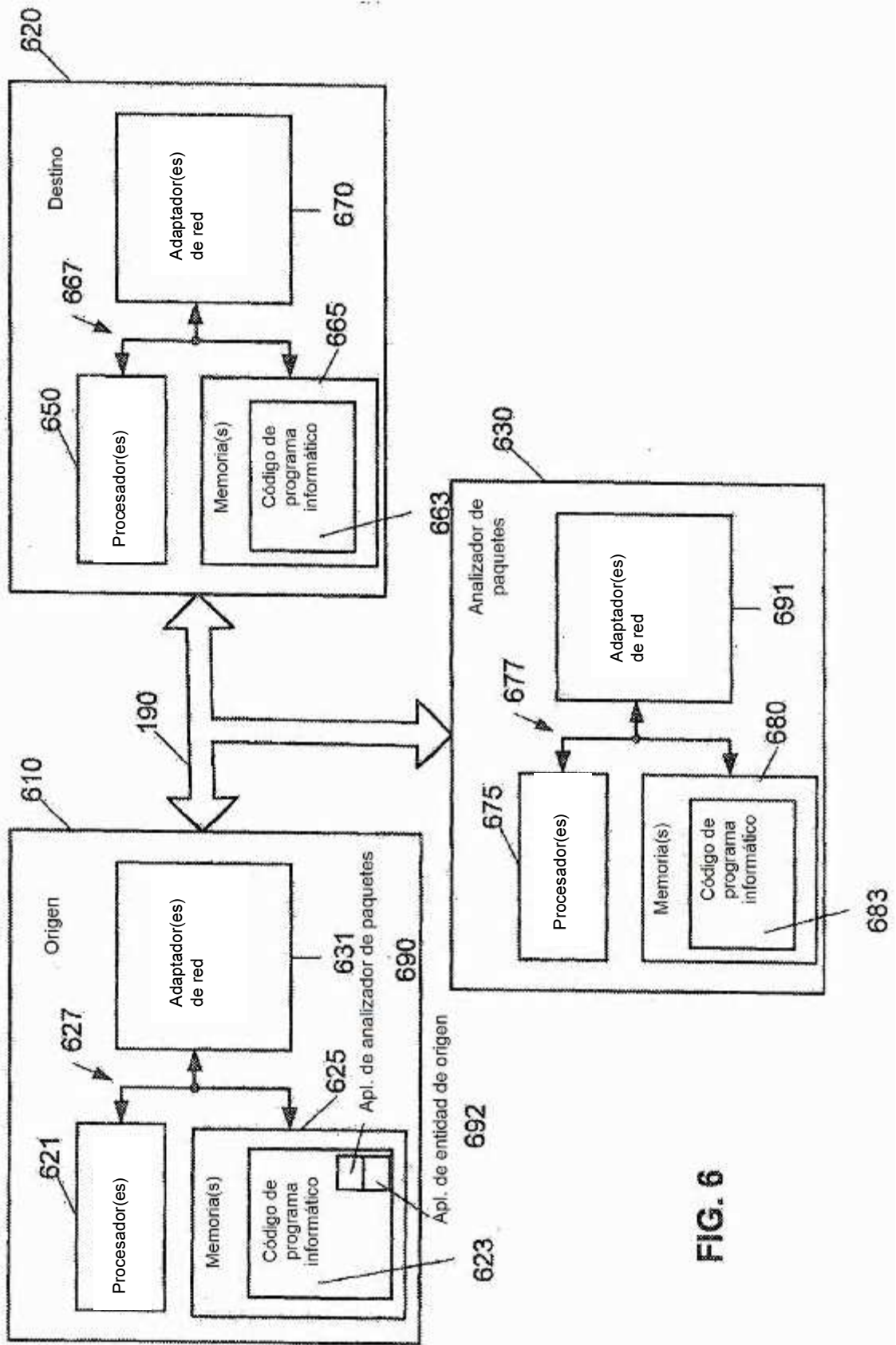


FIG. 6

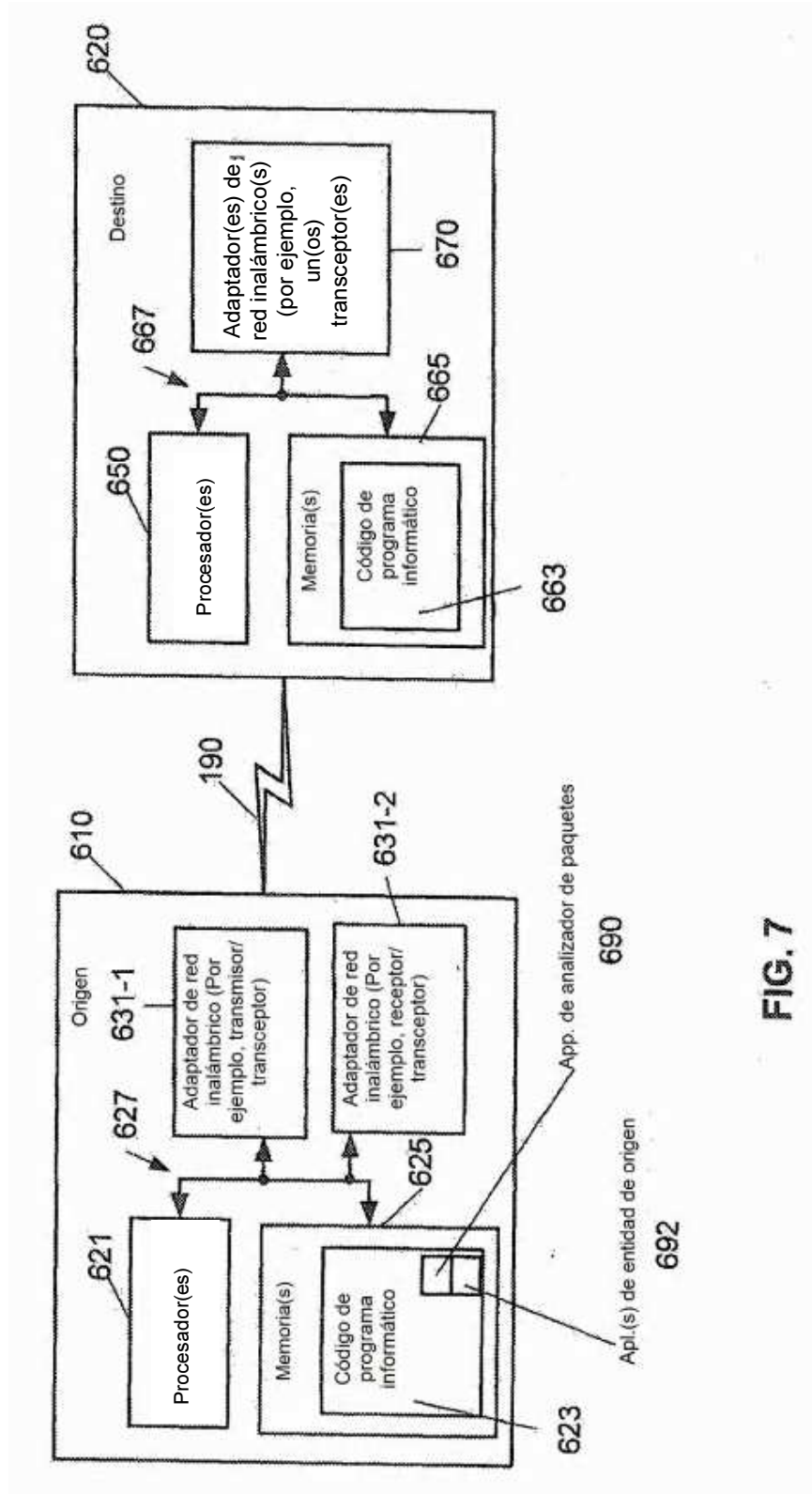


FIG. 7