

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 956 441**

51 Int. Cl.:

H04L 67/02 (2012.01)

H04L 67/1097 (2012.01)

H04L 67/568 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2021** **E 21152389 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2023** **EP 3855707**

54 Título: **Sistemas, métodos y medios de almacenamiento para gestionar el tráfico en una red de entrega de contenido digital**

30 Prioridad:

21.01.2020 US 202016747579

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

21.12.2023

73 Titular/es:

CBS INTERACTIVE INC. (100.0%)
235 Second Street
San Francisco, CA 94105, US

72 Inventor/es:

ACCETTURA, ROBERT y
SCHWARTZ, SHIMON

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 956 441 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

Sistemas, métodos y medios de almacenamiento para gestionar el tráfico en una red de entrega de contenido digital

Campo de la descripción

La presente descripción se refiere a sistemas, métodos y medios de almacenamiento para gestionar el tráfico en una red de entrega de contenido digital.

Antecedentes

Una red de entrega de contenido (CDN) es un sistema de servidores de red distribuidos que entregan contenido digital a un dispositivo de usuario. Cuanto más cerca esté un servidor CDN del usuario geográficamente y/o desde la perspectiva del ancho de banda de la red, más rápido se entregará el contenido al usuario. Para optimizar el servicio, una CDN normalmente retendrá, es decir, almacenará en caché, copias de elementos de contenido digital, como las páginas de un sitio web, en una red de servidores proxy (denominados en el presente documento "servidores de memoria caché") que están dispersos en ubicaciones geográficamente diferentes. Cuando un usuario solicita un elemento de contenido digital gestionado y distribuido por la CDN, la CDN localizará el contenido almacenado en caché y lo entregará. Las CDN también se comunicarán con el servidor de origen para entregar cualquier contenido que no esté actualmente almacenado en caché.

Para proporcionar una entrega de contenido eficiente, la CDN intenta almacenar en caché el contenido temporalmente en servidores de memoria caché que probablemente estén más cerca del dispositivo solicitante o que de otro modo puedan entregar el contenido de la manera más eficiente. Por lo tanto, las CDN pueden reducir la latencia y el consumo de ancho de banda en un entorno de red informática.

Sin embargo, en comparación con todo el contenido gestionado por una CDN típica, la memoria caché disponible es limitada y, por lo tanto, el contenido solo se almacena en caché donde y cuando se prevé que será necesario. Normalmente, esto se gestiona mediante el uso del "Tiempo de Vida" (TTL), que sirve para indicarle al servidor de memoria caché cuánto tiempo debe mantener un elemento de contenido en su caché. Gran parte del contenido, como muchas páginas web, son archivos estáticos preformateados que no se espera que se actualicen con frecuencia con el tiempo. Es relativamente sencillo almacenar en caché dicho contenido estático observando de dónde provienen las solicitudes de contenido específico y con qué frecuencia se realizan las solicitudes de ese contenido. El TTL se puede configurar de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- Cuando mayor sea el TTL, con menos frecuencia los servidores de caché necesitarán consultar la fuente original del contenido;
- Un TTL más alto reduce la latencia percibida de un sitio y disminuye la dependencia de la fuente original del contenido;
- Cuando menor sea el TTL, antes caducará el registro almacenado en caché; esto permite que las consultas sobre el contenido se realicen con mayor frecuencia.

Cuando una CDN gestiona muchos tipos diferentes de contenido, especialmente contenido dinámico, como blogs e informes de noticias de última hora, la gestión del servicio mediante TTL puede volverse muy complicada y menos eficaz. Se sabe establecer el TTL con base en el tipo de contenido. Sin embargo, esto aún no llega a optimizar el contenido almacenado en caché de una manera que reduzca efectivamente la latencia y las necesidades de ancho de banda de una CDN. El documento US 2015/319261 se relaciona con sistemas y métodos para proporcionar una caché inteligente. El documento WO 2019/042298 se relaciona con un método y dispositivo para lograr el almacenamiento en caché inteligente.

Compendio

Un aspecto de la presente descripción se refiere a un sistema configurado para gestionar el tráfico en uno o más servidores de red distribuidos como se define en la reivindicación 1.

Otro aspecto de la presente descripción se refiere a un método para gestionar el tráfico en uno o más servidores de red distribuidos como se define en la reivindicación 6.

Aún otro aspecto de la presente descripción se refiere a un medio de almacenamiento no transitorio legible por computadora que tiene instrucciones incorporadas en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para realizar un método para gestionar el tráfico en uno o más servidores de red distribuidos como se define en la reivindicación 11.

Estas y otras propiedades y características de la tecnología actual, así como los métodos de operación y funciones de los elementos de estructura relacionados y la combinación de partes y economías de fabricación, se volverán más evidentes al considerar la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas con referencia a los dibujos adjuntos, los cuales forman parte de esta especificación, en los que números de referencia similares designan partes correspondientes en las diversas figuras. Sin embargo, debe entenderse expresamente que los dibujos tienen fines de ilustración y descripción únicamente y no pretenden ser una definición de los límites de la invención. Tal como se usa en la especificación y en las reivindicaciones, la forma singular de "un", "uno" y "el" incluye referencias en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 ilustra una arquitectura de sistema configurada para gestionar el tráfico en una red de entrega de contenido digital, de acuerdo con una o más implementaciones.

La FIG. 2 ilustra un método para gestionar el tráfico en una red de entrega de contenido digital, de acuerdo con una o más implementaciones.

La FIG. 3 ilustra la arquitectura del sistema de la FIG. 1 con mayor detalle en los servidores de memoria caché.

Descripción detallada

Las implementaciones descritas en este documento determinan dinámicamente los tiempos de caché de una manera flexible. Las implementaciones pueden basarse en la premisa de que el contenido se actualiza con mayor frecuencia cuando es contenido nuevo y/o cuando las actualizaciones del contenido se realizan en lotes. Por ejemplo, es probable que una nueva noticia de última hora se actualice con frecuencia a medida que haya más información disponible y la historia se establezca. Por tanto, un elemento de este tipo puede tener un tiempo de caché relativamente corto para conservar los recursos informáticos. A medida que los hechos de la historia salen a la luz con el tiempo, es probable que la noticia se actualice con menos frecuencia y pueda tener un mayor tiempo de caché. Un algoritmo de configuración del tiempo de caché tiene en cuenta la "novedad" del elemento de contenido y el tipo de elemento de contenido para establecer dinámicamente los tiempos de caché. Por ejemplo, un elemento de contenido nuevo o uno que acaba de actualizarse puede almacenarse en caché durante 120 segundos. Este tiempo podría aumentarse a 180 segundos si el contenido dura más de, por ejemplo, 10 minutos sin una actualización. El resultado es que el contenido que probablemente se actualice con frecuencia (contenido altamente dinámico) se almacenará en caché durante períodos de tiempo más cortos para equilibrar las cargas de la red con el deseo de tener la versión más reciente del contenido.

La FIG. 1 ilustra un sistema 100 configurado para aplicar algoritmos de tiempo de caché de contenido dinámico para gestionar el tráfico en una red de entrega de contenido digital de acuerdo con una o más implementaciones. En algunas implementaciones, el sistema 100 puede incluir uno o más servidores 102 de origen de contenido. Los servidores 102 de origen de contenido pueden configurarse para comunicarse con uno o más servidores 130 de memoria caché, servidores 132 de CDN y dispositivos 140 de usuario según un cliente/servidor. arquitectura y/u otras arquitecturas. Los usuarios pueden acceder al sistema 100 a través de la plataforma o plataformas 104 informáticas de cliente.

El Servidor o Servidores 102 de Origen de Contenido pueden configurarse mediante instrucciones 106 legibles por máquina. Las instrucciones 106 legibles por máquina pueden incluir uno o más módulos de instrucciones. Los módulos de instrucciones pueden incluir módulos de programas informáticos. Los módulos de instrucciones pueden incluir uno o más del módulo 108 de recepción de elementos, el módulo 110 de asignación de categoría de tipo, el módulo 112 de determinación de la variable de tiempo de actualización, el módulo 114 de determinación de tiempo de caché, el módulo 116 de almacenamiento en caché de instancias, el módulo 118 de entrega de contenido y/u otros módulos de instrucción.

El módulo 108 de recepción de elementos puede configurarse para recibir un elemento de contenido digital desde una red de entrega de contenido digital. Recibir el contenido puede incluir recibir un archivo del contenido desde la CDN 132 y/o recibir información relacionada con el contenido, tal como una dirección en la que se almacena el contenido, el tipo de contenido (tal como noticias de última hora, blogs, sitios web ...) el tamaño de archivo del contenido y otra información que describa el contenido.

El módulo 110 de asignación de categoría de tipo puede configurarse para asignar una categoría de tipo al elemento de contenido digital. La categoría de tipo se puede asignar con base en la información del tipo, otros metadatos y/o el análisis del contenido.

El módulo 112 de determinación de la variable de tiempo de actualización puede configurarse para determinar una variable de tiempo de actualización del elemento de contenido digital. Por ejemplo, la variable de tiempo de actualización puede ser al menos uno de los tiempos de actualización más recientes del elemento de contenido digital o cualquier otro indicador o tiempo/frecuencia de actualización.

El módulo 114 de determinación del tiempo de caché puede configurarse para determinar dinámicamente un tiempo de caché, especificado como TTL, por ejemplo, para el elemento de contenido digital basándose en la categoría de tipo del elemento de contenido digital y la variable de tiempo de actualización del elemento de contenido digital. La determinación de un tiempo de caché puede incluir la aplicación de una regla para determinar el tiempo de caché. La regla puede incluir múltiples períodos de tiempo, cada uno de los cuales está asociado respectivamente con una variable de tiempo correspondiente y en donde se selecciona un período de tiempo como tiempo de caché con base en el período de tiempo correspondiente a la variable de tiempo en la regla. A continuación se presenta un ejemplo específico de una regla. La categoría de tipo puede tener una compensación correspondiente y determinar el tiempo de caché incluye además multiplicar el período de tiempo seleccionado por la compensación correspondiente a la categoría de tipo del elemento de contenido digital.

El módulo 116 de almacenamiento en caché de instancias puede configurarse para hacer que una instancia del elemento de contenido digital se almacene en caché en una memoria de uno o más servidores 130 de memoria caché asociados con la red de entrega de contenido durante el tiempo de caché. La instancia se puede eliminar de la memoria caché una vez transcurrido el tiempo de caché. El módulo 118 de entrega de contenido puede configurarse para responder a una solicitud de un elemento de contenido y hacer que el elemento de contenido se entregue a un dispositivo 140 de usuario desde un servidor 130 de memoria caché apropiado o un servidor 132 CDN. El módulo 116 de almacenamiento en caché de instancias y el módulo 118 de entrega de contenido se muestra en la FIG. 1 como parte de los servidores 102 de origen de contenido. Sin embargo, estos módulos pueden formar parte de la red CDN. Además, los servidores 130 de memoria caché pueden ser parte integral de los servidores 102 de origen de contenido.

En una implementación, el tiempo de caché se determina en el servidor 102 de origen de contenido y se envía, como un TTL, por ejemplo, a la capa CDN. De manera alternativa, el tiempo de caché se puede determinar en la capa CDN. En tal caso, todo o parte del servidor o servidores 102 de origen de contenido puede integrarse con la capa CDN. Los ejemplos de decisiones de CDN podrían basarse en un agente de usuario (como un robot de Google) o en una ubicación geográfica o tipo de conexión del dispositivo cliente. Por ejemplo, una conexión móvil puede tener un TTL más alto para ahorrar en costes de datos para el usuario final al tener una latencia más baja o un usuario móvil que tiene esta página ya almacenada en caché devuelve una cabecera de respuesta 304 No Modificado para ahorrar ancho de banda.

Los pasos de determinar una variable de tiempo de actualización, determinar un tiempo de caché y almacenar en caché el elemento de contenido digital pueden repetirse periódicamente basándose en un evento desencadenante. El evento desencadenante puede ser al menos uno del paso de un intervalo de tiempo predeterminado y/o una actualización del elemento de contenido digital. A modo de ejemplo no limitativo, la frecuencia de actualización del elemento digital, la atención editorial prestada al elemento de contenido digital, la hora del día, la ubicación del servidor 130 de memoria caché específico, el tráfico de red esperado para el elemento de contenido digital y/o el tráfico real monitorizado para el elemento de contenido digital pueden usarse para determinar la variable de tiempo de actualización.

En algunas implementaciones, los servidores 102, la plataforma o plataformas 104 informáticas de cliente y/o los recursos 118 externos pueden estar vinculados operativamente a través de uno o más enlaces de comunicación electrónica. Por ejemplo, dichos enlaces de comunicación electrónica pueden establecerse, al menos en parte, a través de una red tal como Internet y/u otras redes. Un dispositivo 140 de usuario dado puede incluir uno o más procesadores configurados para ejecutar módulos de programas informáticos. Los módulos de programa informático pueden configurarse para permitir que un usuario asociado con el dispositivo 140 de usuario dado interactúe con otros elementos del sistema 100 y/o proporcione otra funcionalidad. A modo de ejemplo no limitativo, el dispositivo 140 de usuario dado puede incluir uno o más de un ordenador de escritorio, un ordenador portátil, un ordenador de mano, una plataforma informática de tableta, una Televisión Inteligente, un Teléfono Inteligente, una consola de juegos y/u otras plataformas informáticas.

Los servidores 102 de origen de contenido pueden incluir almacenamiento 120 electrónico, uno o más procesadores 122 y/u otros componentes. Los servidores 102 pueden incluir líneas de comunicación o puertos para permitir el intercambio de información con una red y/u otras plataformas informáticas. La Ilustración del Servidor o Servidores 102 de Origen de Contenido en la FIG. 1 no pretende ser limitante. El Servidor o Servidores 102 de Origen de Contenido pueden incluir una pluralidad de componentes de hardware, software y/o firmware que funcionan juntos para proporcionar la funcionalidad atribuida en el presente documento a los servidores 102. Por ejemplo, el Servidor o Servidores 102 de Origen de Contenido pueden implementarse mediante una nube de plataformas informáticas distribuidas que funcionan juntas como el servidor o servidores 102.

Los servidores 130 de memoria caché y los servidores 132 CDN también pueden incluir almacenamiento electrónico, uno o más procesadores y/u otros componentes. Estos dispositivos pueden incluir líneas de comunicación o puertos para permitir el intercambio de información con una red y/u otras plataformas informáticas. La Ilustración de los servidores 130 de memoria caché y la CDN 132 de contenido en la FIG. 1 no pretende ser limitante. Los servidores 130 de memoria caché y los servidores 132 CDN pueden incluir una pluralidad de componentes de hardware, software y/o firmware que funcionan juntos para proporcionar la funcionalidad atribuida en el presente documento a estos dispositivos. Por ejemplo, los servidores 130 de memoria caché y CDN 132 pueden implementarse mediante una nube de plataformas informáticas distribuidas.

El almacenamiento 120 electrónico puede comprender medios de almacenamiento no transitorios que almacenan información electrónicamente. Los medios de almacenamiento electrónico de almacenamiento 120 electrónico pueden incluir uno o ambos del almacenamiento de sistema que se proporciona integralmente (es decir, sustancialmente no extraíble) con el servidor o servidores 102 y/o el almacenamiento extraíble que se puede conectar de forma extraíble al servidor o servidores 102 a través de, por ejemplo, un puerto (por ejemplo, un puerto USB, un puerto firewire, etc.) o una unidad (por ejemplo, una unidad de disco, etc.). El almacenamiento 120 electrónico puede incluir uno o más medios de almacenamiento legibles ópticamente (por ejemplo, discos ópticos, etc.), medios de almacenamiento legibles magnéticamente (por ejemplo, cinta magnética, disco duro magnético, unidad de disquete, etc.), medios de almacenamiento basados en carga eléctrica. (por ejemplo, EEPROM, RAM, etc.), medios de almacenamiento de estado sólido (por ejemplo, unidades flash, etc.) y/u otros medios de almacenamiento legibles electrónicamente. El almacenamiento 120 electrónico puede incluir uno o más recursos de almacenamiento virtual (por ejemplo, almacenamiento en la nube, una red privada virtual y/u otros recursos de almacenamiento virtual). El almacenamiento 120 electrónico puede almacenar algoritmos de software, información determinada por el procesador o procesadores 122, información recibida del servidor o servidores 102, información recibida de la plataforma o plataformas 104 informáticas de cliente, y/u otra información que permite al servidor o servidores 102 funcionar como se describe en este documento. Los servidores 130 de memoria caché y los servidores 132 CDN pueden tener dispositivos de memoria similares.

Los procesadores 122 pueden configurarse para proporcionar capacidades de procesamiento de información en los servidores 102. Como tales, los procesadores 122 pueden incluir uno o más de un procesador digital, un procesador analógico, un circuito digital diseñado para procesar información, un circuito analógico diseñado para procesar información, una máquina de estados y/u otros mecanismos para procesar información electrónicamente. Aunque se muestra el procesador o procesadores 122 en la FIG. 1 como una sola entidad, esto es sólo para fines ilustrativos. En algunas implementaciones, el procesador o procesadores 122 pueden incluir una pluralidad de unidades de procesamiento. Estas unidades de procesamiento pueden estar ubicadas físicamente dentro del mismo dispositivo, o el procesador o procesadores 122 pueden representar la funcionalidad de procesamiento de una pluralidad de dispositivos que operan en coordinación. El procesador o procesadores 122 pueden configurarse para ejecutar los módulos mediante software; hardware; firmware; alguna combinación de software, hardware y/o firmware; y/u otros mecanismos para configurar capacidades de procesamiento en el procesador o procesadores 122. Como se usa en el presente documento, el término "módulo" puede referirse a cualquier componente o conjunto de componentes que realice la funcionalidad atribuida al módulo. Esto puede incluir uno o más procesadores físicos durante la ejecución de instrucciones legibles por el procesador, instrucciones legibles por el procesador, circuitos, hardware, medios de almacenamiento o cualquier otro componente.

Debe apreciarse que aunque los módulos 108, 110, 112, 114, 116 y/o 118 se ilustran en la FIG. 1 como implementados dentro de una única unidad de procesamiento, en implementaciones en las que el procesador o procesadores 122 incluyen múltiples unidades de procesamiento, uno o más módulos pueden implementarse de forma remota desde los otros módulos. La descripción de la funcionalidad proporcionada por los diferentes módulos tiene fines ilustrativos y no pretende ser limitativa, ya que cualquiera de los módulos puede proporcionar funcionalidad o menos funcionalidad que la descrita. Por ejemplo, uno o más módulos pueden eliminarse, y parte o toda su funcionalidad puede ser proporcionada por otros módulos.

A continuación se describe un algoritmo de ejemplo para determinar los tiempos de almacenamiento en caché (mediante el módulo 114 de determinación del tiempo de caché, por ejemplo). En este ejemplo, el tipo de contenido se usa para determinar una ponderación que ajusta un tiempo predeterminado y la variable de tiempo es la antigüedad del elemento de contenido, es decir, el tiempo transcurrido desde que el elemento se publicó por primera vez o se actualizó por última vez.

- Aplicar una ponderación de compensación de caché según el tipo de elemento de contenido;
 - La ponderación de compensación puede ser un número distinto de cero que sea menor o igual a 1 (el valor predeterminado puede ser 1), por ejemplo:

Blog en vivo = 0.5

Noticias de última hora = 0.3

Página web estática = 1.0

- Aplicar condiciones de reglas basadas en la antigüedad del elemento de contenido y el tiempo de caché correspondiente (use la antigüedad correspondiente más grande);
 - Si la edad <= 300 segundos, almacenar en caché durante 2 x w minutos
 - Si la edad <= 600 segundos, almacenar en caché durante 3 x w minutos
 - Si la edad <= 900 segundos, almacenar en caché durante 4 x w minutos

En el ejemplo anterior, un elemento de contenido de blog en vivo que se actualizó por última vez hace 500 segundos tendrá una ponderación de compensación de 0,5 y un tiempo de caché de $3 \times 0,5 = 1,5$ minutos. Si el elemento de contenido fuera una página web estática, el tiempo de caché sería $3 \times 1,0 = 3$ minutos.

La FIG. 2 ilustra un método 200 para gestionar el tráfico en una red de entrega de contenido digital ajustando dinámicamente la temporización de la memoria caché, de acuerdo con una o más implementaciones. Las operaciones del método 200 presentadas a continuación pretenden ser ilustrativas. En algunas implementaciones, el método 200 se puede lograr con una o más operaciones adicionales no descritas y/o sin una o más de las operaciones analizadas. Además, el orden en el que se ilustran las operaciones del método 200 en la FIG. 2 y que se describe a continuación no pretende ser limitante. En algunas implementaciones, el método 200 puede implementarse en uno o más dispositivos de procesamiento (por ejemplo, un procesador digital, un procesador analógico, un circuito digital diseñado para procesar información, un circuito analógico diseñado para procesar información, una máquina de estados y/u otros mecanismos para procesar información electrónicamente). El uno o más dispositivos de procesamiento pueden incluir uno o más dispositivos que ejecutan algunas o todas las operaciones del método 200 en respuesta a instrucciones almacenadas electrónicamente en un medio de almacenamiento electrónico. El uno o más dispositivos de procesamiento pueden incluir uno o más dispositivos configurados a través de hardware, firmware y/o software para diseñarse específicamente para la ejecución de una o más de las operaciones del método 200. Como ejemplo, el método 200 puede implementarse mediante un plataforma informática tal como el sistema de la FIG. 1.

Una operación 202 puede incluir recibir un elemento de contenido digital en una red de entrega de contenido digital. La operación 202 puede ser realizada por uno o más procesadores de hardware configurados mediante instrucciones legibles por máquina que incluyen un módulo que es igual o similar al módulo 108 de recepción de artículos, de acuerdo con una o más implementaciones.

Una operación 204 puede incluir asignar una categoría de tipo al elemento de contenido digital. La operación 204 puede ser realizada por uno o más procesadores de hardware configurados mediante instrucciones legibles por máquina que incluyen un módulo que es igual o similar al módulo 110 de asignación de categoría de tipo, de acuerdo con una o más implementaciones.

Una operación 206 puede incluir determinar una variable de tiempo de actualización del elemento de contenido digital. La operación 206 puede ser realizada por uno o más procesadores de hardware configurados mediante instrucciones legibles por máquina que incluyen un módulo que es igual o similar al módulo 112 de determinación de variable de tiempo de actualización, de acuerdo con una o más implementaciones.

Una operación 208 puede incluir determinar un tiempo de caché para el elemento de contenido digital basándose en la categoría de tipo del elemento de contenido digital y la variable de tiempo de actualización del elemento de contenido digital. La operación 208 puede ser realizada por uno o más procesadores de hardware configurados mediante instrucciones legibles por máquina que incluyen un módulo que es igual o similar al módulo 114 de determinación del tiempo de caché, de acuerdo con una o más implementaciones.

Una operación 210 puede incluir almacenar en caché una instancia del elemento de contenido digital en una memoria caché asociada con la red de entrega de contenido durante el tiempo de caché y eliminar la instancia de la memoria caché después de que haya transcurrido el tiempo de caché. La operación 210 puede ser realizada por uno o más procesadores de hardware configurados mediante instrucciones legibles por máquina que incluyen un módulo que es igual o similar al módulo 116 de almacenamiento en caché de instancias, de acuerdo con una o más implementaciones.

La operación 212 puede responder a una solicitud de un elemento de contenido y hacer que el elemento de contenido se entregue a un dispositivo de usuario 140 desde un servidor de memoria caché apropiado 130 o un servidor CDN 132. La operación 212 puede ser realizada por uno o más procesadores de hardware configurado mediante instrucciones legibles por máquina que incluyen un módulo que es igual o similar al módulo de entrega de contenido 118, de acuerdo con una o más implementaciones.

La FIG. 3 ilustra la arquitectura de la FIG. 1 con más detalle y en un momento T especificado. En la FIG. 3, el servidor o servidores 100 de origen de contenido pueden ser los mismos que en la FIG. 1. Además, se ilustran múltiples servidores 130a, 130b y 130c de memoria caché y dispositivos 140a a 140e de usuario. El Servidor o Servidores 102 de Origen de Contenido hacen que los elementos de contenido se almacenen en caché en varios servidores 130a, 130b y 130c de memoria caché según sea necesario. Cada elemento de contenido tiene un tiempo de caché que se determina de la manera descrita anteriormente. Obsérvese que, en el momento T, el elemento 2 de contenido se almacena en caché en ambos servidores 130a y 130c de memoria caché, con tiempos de caché correspondientes diferentes. Esta situación puede ocurrir cuando la variable de tiempo de actualización y/o la ponderación de compensación se basan al menos en parte en la ubicación, u otras características, del servidor de memoria caché y/o las características de los dispositivos de usuario que probablemente serán atendidos por el servidor de memoria caché. La determinación dinámica del tiempo de caché permite maximizar los recursos de los servidores 130 de caché mientras se entrega el contenido más actualizado de manera eficiente. Esto da como resultado un funcionamiento superior del sitio cuando se opera con una CDN.

- 5 Aunque la presente tecnología se ha descrito en detalle con fines ilustrativos basándose en lo que actualmente se considera que son las implementaciones más prácticas y preferidas, debe entenderse que dicho detalle es únicamente para ese propósito y que la tecnología no se limita a las implementaciones descritas, sino que, por el contrario, está destinado a cubrir modificaciones y disposiciones equivalentes que están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, debe entenderse que la presente tecnología contempla que, en la medida definida por las reivindicaciones, una o más características de cualquier implementación se pueden combinar con una o más características de cualquier otra implementación.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100) configurado para gestionar el tráfico en uno o más servidores de red distribuidos que entregan contenido digital a un dispositivo de usuario, comprendiendo el sistema:

uno o más procesadores (122) de hardware configurados mediante instrucciones legibles por máquina para:

- 5 recibir un elemento de contenido digital en uno o más servidores de red distribuidos;
 asignar una categoría de tipo al elemento de contenido digital;
 determinar una variable de tiempo de actualización del elemento de contenido digital;

 determinar un tiempo de caché para el elemento de contenido digital basándose en la categoría de tipo del
10 elemento de contenido digital y la variable de tiempo de actualización del elemento de contenido digital, en donde
 el paso de determinar un tiempo de caché comprende aplicar una regla para determinar el tiempo de caché , en
 donde la regla incluye múltiples períodos de tiempo que están cada uno asociado respectivamente con una
 variable de tiempo de actualización correspondiente y en donde se selecciona un período de tiempo como el
15 tiempo de caché con base en el período de tiempo correspondiente a la variable de tiempo de actualización del
 elemento de contenido digital, en donde la regla incluye además categorías de tipo, cada una de las cuales tiene
 una compensación correspondiente y el paso de determinar el tiempo de caché comprende además multiplicar
 el período de tiempo seleccionado por la compensación correspondiente a la categoría de tipo del elemento de
 contenido digital; y

 provocar que una instancia del elemento de contenido digital se almacene en caché en una memoria caché
20 asociada con uno o más servidores de red distribuidos durante el tiempo de caché y permitir la eliminación de la
 instancia del elemento de contenido digital de la memoria caché después de que haya transcurrido el tiempo de
 caché transcurrido.

2. El sistema (100) de la reivindicación 1, en donde los pasos de determinar una variable de tiempo de actualización, determinar un tiempo de caché y almacenar en caché el elemento de contenido digital se repiten periódicamente basándose en un evento desencadenante.

- 25 3. El sistema (100) de la reivindicación 2, en donde la variable de tiempo de actualización es al menos uno del tiempo
 de actualización más reciente del elemento de contenido digital, la frecuencia de actualización del elemento de
 contenido digital, la atención editorial prestada al elemento de contenido digital, la hora del día, el tráfico de red
 esperado para el elemento de contenido digital y/o el tráfico real monitorizado para el elemento de contenido digital.

- 30 4. El sistema (100) de cualquier reivindicación anterior, en donde la asignación de una categoría de tipo se basa en
 metadatos asociados con el elemento de contenido digital.

5. El sistema (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde el evento desencadenante es al menos uno del lapso de un intervalo de tiempo predeterminado y/o una actualización del elemento de contenido digital.

6. Un método implementado en ordenador para gestionar el tráfico en uno o más servidores de red distribuidos que entregan contenido digital a un dispositivo de usuario, comprendiendo el método:

- 35 recibir un elemento de contenido digital en uno o más servidores de red distribuidos;
 asignar una categoría de tipo al elemento de contenido digital;
 determinar una variable de tiempo de actualización del elemento de contenido digital;

 determinar un tiempo de caché para el elemento de contenido digital basándose en la categoría de tipo del
40 elemento de contenido digital y la variable de tiempo de actualización del elemento de contenido digital, en donde
 el paso de determinar un tiempo de caché comprende aplicar una regla para determinar el tiempo de caché , en
 donde la regla incluye múltiples períodos de tiempo que están cada uno asociado respectivamente con una
 variable de tiempo de actualización correspondiente y en donde se selecciona un período de tiempo como el
45 tiempo de caché con base en el período de tiempo correspondiente a la variable de tiempo de actualización del
 elemento de contenido digital, en donde la regla incluye además categorías de tipo, cada una de las cuales tiene
 una compensación correspondiente y el paso de determinar el tiempo de caché comprende además multiplicar
 el período de tiempo seleccionado por la compensación correspondiente a la categoría de tipo del elemento de
 contenido digital; y

 hacer que una instancia del elemento de contenido digital se almacene en caché en una memoria caché asociada
50 con uno o más servidores de red distribuidos durante el tiempo de caché y permitir la eliminación de la instancia
 de la memoria caché después de que haya transcurrido el tiempo de caché.

7. El método de la reivindicación 6, en donde los pasos de determinar una variable de tiempo de actualización, determinar un tiempo de caché y almacenar en caché el elemento de contenido digital se repiten periódicamente basándose en un evento desencadenante.
- 5 8. El método de la reivindicación 7, en donde la variable de tiempo de actualización es al menos una de la hora de actualización más reciente del elemento de contenido digital, la frecuencia de actualización del elemento de contenido digital, la atención editorial prestada al elemento de contenido digital, la hora del día, el tráfico de red esperado para el elemento de contenido digital y/o el tráfico real monitorizado para el elemento de contenido digital.
9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde la asignación de una categoría de tipo se basa en metadatos asociados con el elemento de contenido digital.
- 10 10. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde el evento desencadenante es al menos uno del lapso de un intervalo de tiempo predeterminado y/o una actualización del elemento de contenido digital.
11. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones incorporadas en éste, siendo ejecutables las instrucciones por uno o más procesadores para realizar un método para gestionar el tráfico en uno o más servidores de red distribuidos que entregan contenido digital a un dispositivo de usuario, comprendiendo el
- 15 método:
- recibir un elemento de contenido digital en uno o más servidores de red distribuidos;
- asignar una categoría de tipo al elemento de contenido digital;
- determinar una variable de tiempo de actualización del elemento de contenido digital;
- 20 determinar un tiempo de caché para el elemento de contenido digital con base en la categoría de tipo del elemento de contenido digital y la variable de tiempo de actualización del elemento de contenido digital, en donde el paso de determinar un tiempo de caché comprende aplicar una regla para determinar el tiempo de caché, en donde la regla incluye múltiples períodos de tiempo que están cada uno asociado respectivamente con una variable de tiempo de actualización correspondiente y en donde se selecciona un período de tiempo como el tiempo de caché con base en el período de tiempo correspondiente a la variable de tiempo de actualización del
- 25 elemento de contenido digital, en donde la regla incluye además categorías de tipo, cada una de las cuales tiene una compensación correspondiente y el paso de determinar el tiempo de caché comprende además multiplicar el período de tiempo seleccionado por la compensación correspondiente a la categoría de tipo del elemento de contenido digital; y
- 30 hacer que una instancia del elemento de contenido digital se almacene en caché en una memoria caché asociada con uno o más servidores de red distribuidos durante el tiempo de caché y permitir la eliminación de la instancia de la memoria caché después de que haya transcurrido el tiempo de caché.
12. El medio de almacenamiento legible por ordenador de la reivindicación 11, en donde los pasos de determinar una variable de tiempo de actualización, determinar un tiempo de caché y almacenar en caché el elemento de contenido digital se repiten periódicamente con base en un evento desencadenante.
- 35 13. El medio de almacenamiento legible por ordenador de la reivindicación 12, en donde la variable de tiempo de actualización es al menos uno del tiempo de actualización más reciente del elemento de contenido digital, la frecuencia de actualización del elemento de contenido digital, la atención editorial prestada al elemento de contenido digital, la hora del día, el tráfico de red esperado para el elemento de contenido digital y/o el tráfico real monitorizado para el elemento de contenido digital.
- 40 14. El medio de almacenamiento legible por ordenador de una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en donde la asignación de una categoría de tipo se basa en metadatos asociados con el elemento de contenido digital.
15. El medio de almacenamiento legible por ordenador de una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en donde el evento desencadenante es al menos uno del lapso de un intervalo de tiempo predeterminado y/o una actualización del elemento de contenido digital.

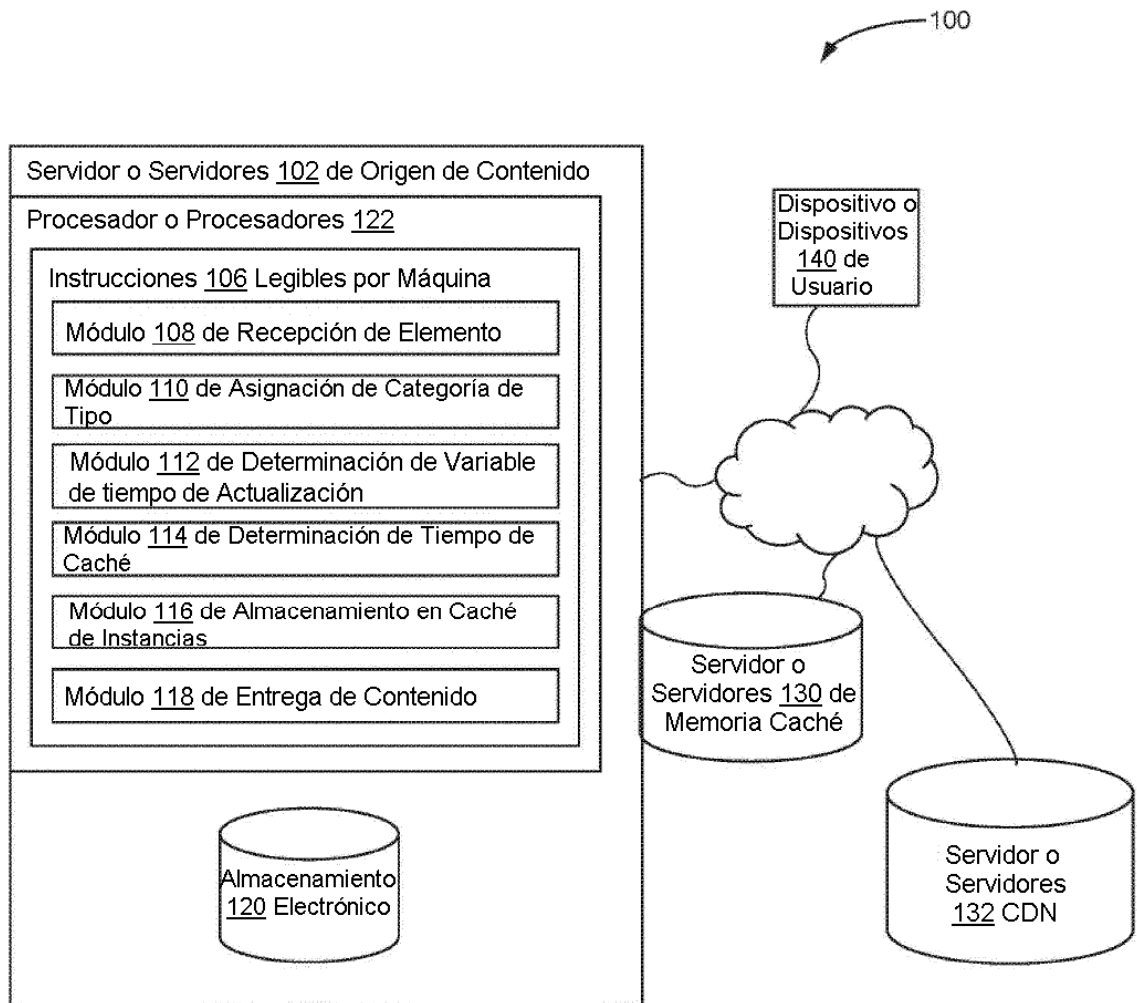
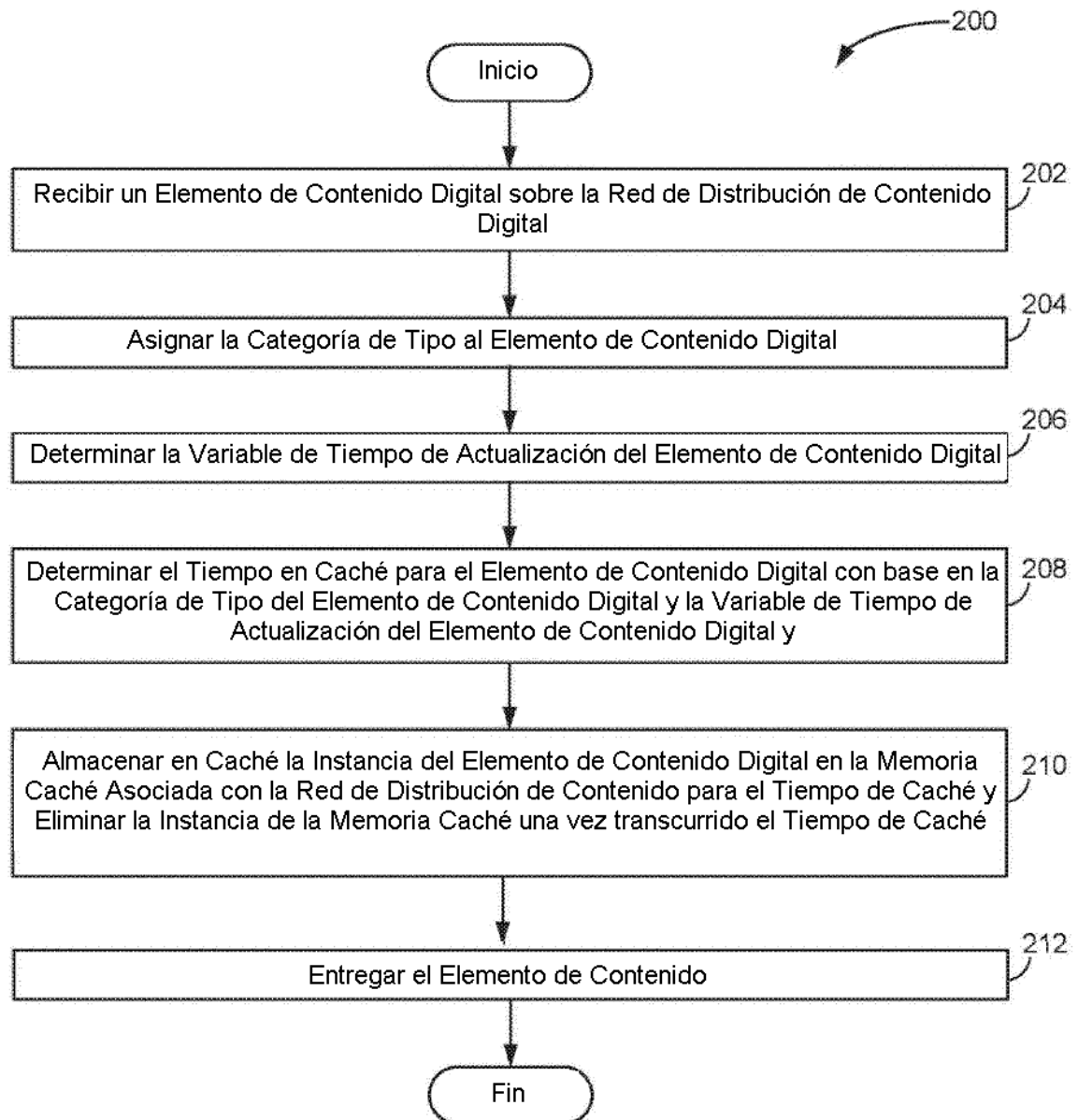


FIG. 1

**FIG. 2**

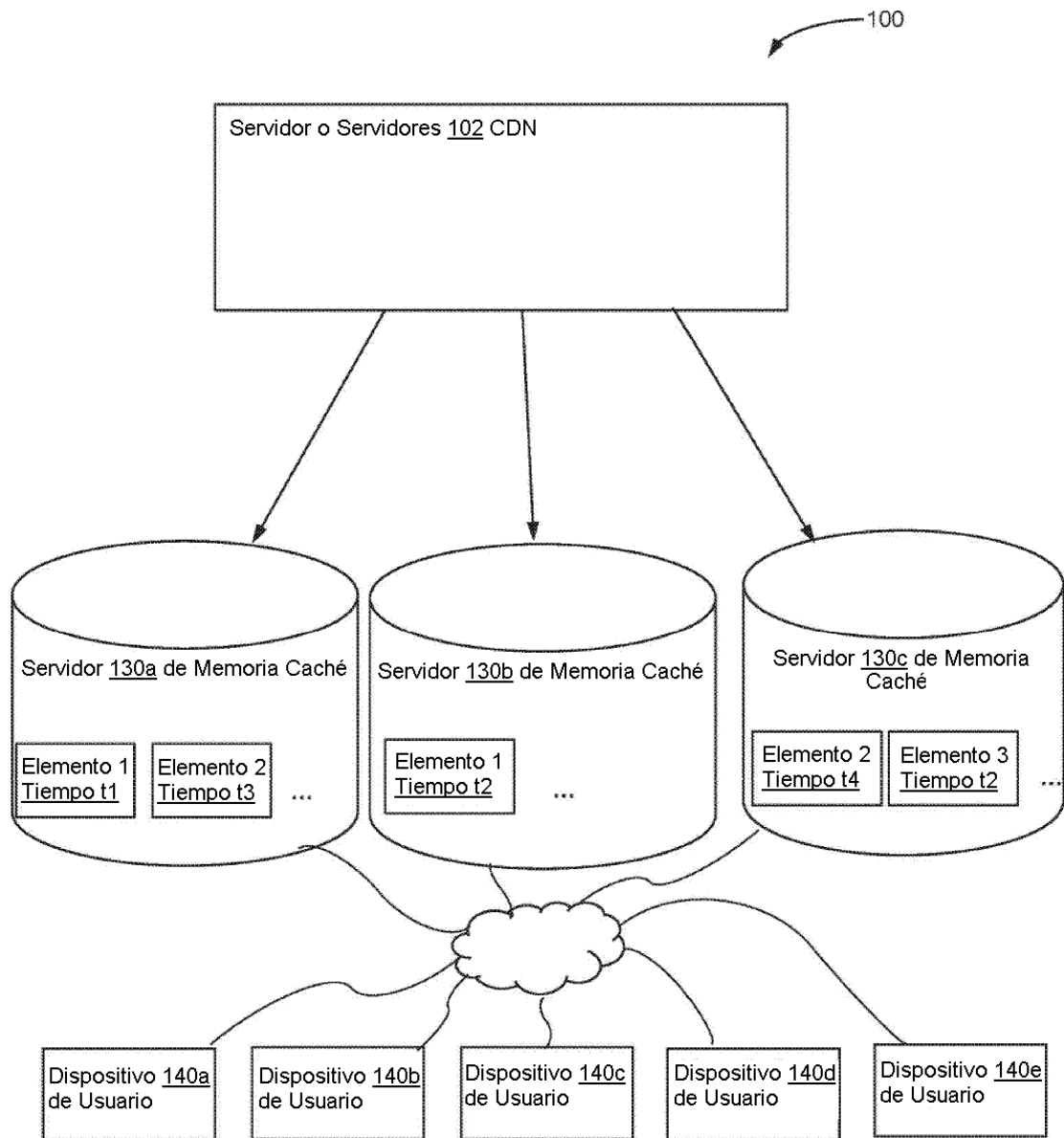


FIG. 3