

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 773**

51 Int. Cl.:

G06F 12/08 (2006.01)

H04B 7/155 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.11.2012 PCT/KR2012/009672**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2013 WO13073866**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2012 E 12850166 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 2782014**

54 Título: **Procedimiento y aparato para gestionar memoria caché en sistema de comunicación**

30 Prioridad:

15.11.2011 KR 20110118927

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

14.07.2020

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**LEE, CHUL-KI;
MOON, SANG-JUN;
PARK, YONG-SEOK;
LIM, JUNG-HWAN y
XU, JIANGWEI**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 773 773 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

Procedimiento y aparato para gestionar memoria caché en sistema de comunicación

[Campo técnico]

5 La presente divulgación se refiere a un procedimiento y a un aparato para gestionar una memoria caché en un sistema de comunicación.

[Antecedentes de la técnica]

10 Un procedimiento de sustitución de caché indica un procedimiento para detectar alguna información almacenada en una memoria caché para recuperar y almacenar nuevos datos de una memoria principal puesto que no existe información deseada en la memoria caché. En una técnica relacionada, se usa un procedimiento menos usado recientemente (LRU) y un procedimiento menos usado frecuentemente (LFU) como el procedimiento de sustitución de caché.

El procedimiento LRU es un procedimiento para borrar la información más antigua de la memoria caché. En otras palabras, el procedimiento LRU es un procedimiento para borrar la información más usada recientemente de la memoria caché.

15 El procedimiento LFU es un procedimiento para borrar la última información usada de la memoria caché. En otras palabras, el procedimiento LFU es un procedimiento para borrar la información menos usada frecuentemente de la memoria caché.

Mientras tanto, de acuerdo con una investigación reciente, cada contenido tiene su propio ciclo de vida. Un ciclo de vida de cada contenido se describirá en más detalle con referencia a la Figura 1.

20 La Figura 1 ilustra un gráfico que representa un ciclo de vida de contenido de una técnica relacionada.

25 Un ejemplo de un ciclo de vida de contenido de vídeo de Youtube durante 90 días se ilustra en la Figura 1. Haciendo referencia a la Figura 1, puede observarse que el número de vistas del contenido aumenta a una velocidad vertiginosa durante los primeros 1 a 5 días, pero desde entonces se reduce en una forma de una curva particular. Como tal, cada contenido típicamente tiene su ciclo de vida como se muestra en la Figura 1, y basándose en esto, es posible predecir la popularidad futura del contenido con la tendencia reciente. Sin embargo, en la técnica relacionada, no ha habido ningún procedimiento de sustitución de caché que tenga en cuenta el ciclo de vida del contenido y, por lo tanto, surge un problema de que no puede realizarse sustitución de caché optimizada.

30 El documento US 2005/060496 A1 se refiere a almacenamiento en caché mejorado de contenido en servidores de intermediario de almacenamiento en caché ("CP"). En un aspecto, tienen lugar negociaciones antes de que se distribuya dinámicamente el contenido, mediante el cual una entidad, tal como un servidor web, selecciona el contenido y al menos un servidor de CP objetivo, y envía una solicitud de distribución de contenido a cada objetivo, que describe el contenido a distribuirse. Preferentemente, la selección se realiza priorizando dinámicamente contenido basándose en métricas históricas. En otro aspecto, un servidor de CP que recibe una solicitud de distribución de contenido durante estas negociaciones determina su respuesta a la solicitud de distribución. Preferentemente, se compara la prioridad de contenido de contenido ya almacenado en memoria caché a prioridad del contenido descrito por la solicitud de distribución de contenido cuando se hace la determinación. En otro aspecto más, un servidor de CP determina de manera selectiva si almacenar en caché contenido durante el procesamiento de pérdida de caché. Preferentemente, esto comprende comparar prioridad de contenido de contenido ya almacenado en caché a prioridad de contenido entregado al servidor de CP durante la pérdida de caché.

40 El documento US 2010/318484 A1 se refiere a un valor de popularidad histórico que se determina para un contenido en línea seleccionable por el usuario a partir de datos históricos que describen accesos de usuario al contenido en línea seleccionable por el usuario a través de un periodo seleccionado. Se determina un valor de popularidad prevista que describe la popularidad futura del contenido en línea seleccionable por el usuario en un tiempo futuro después del periodo seleccionado a partir del valor de popularidad histórica. Un sitio web a partir del cual es accesible el contenido en línea seleccionable por el usuario se gestiona basándose en el valor de popularidad prevista.

[Divulgación]

[Problema técnico]

La presente divulgación propone un procedimiento y aparato para gestionar una memoria caché en un sistema de comunicación.

50 La presente divulgación también propone un procedimiento y aparato para gestionar una memoria caché para aumentar la proporción de aciertos de memoria caché en un sistema de comunicación.

La presente divulgación también propone un procedimiento y aparato para gestionar una memoria caché para realizar

eficazmente la sustitución de caché teniendo en cuenta un ciclo de vida de contenido en un sistema de comunicación.

[Solución técnica]

La presente invención se define por un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 y una estación base de acuerdo con la reivindicación 6. Se exponen realizaciones adicionales en las reivindicaciones dependientes.

5 **[Descripción de los dibujos]**

La Figura 1 ilustra un gráfico que representa un ciclo de vida de contenido de una técnica relacionada;

La Figura 2 ilustra un sistema de comunicación general para proporcionar un servicio de contenido;

La Figura 3 ilustra un sistema de comunicación para proporcionar un servicio de contenido, de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

10 La Figura 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento de gestión de una memoria caché en una estación base (BS) de un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento de gestión de una memoria caché en una BS de un sistema de comunicación, de acuerdo con otra realización de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama de bloques de una BS, de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y

15 La Figura 7 ilustra una memoria caché en una estructura jerárquica en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

[Mejor modo]

20 Se hará ahora referencia en detalle a realizaciones, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares hacen referencia a elementos similares a lo largo de todo el documento. La descripción detallada de funcionalidades y configuraciones bien conocidas se omitirá para evitar oscurecer innecesariamente la presente divulgación.

La presente divulgación proporciona un procedimiento y aparato para gestionar una memoria caché en un sistema de comunicación. Específicamente, la presente divulgación propone un procedimiento y aparato para posibilitar que una estación base (BS) de un sistema de comunicación use una memoria caché para proporcionar contenido a un usuario más rápidamente y para gestionar la memoria caché más eficazmente.

Antes de describir las realizaciones de la presente divulgación, se analizará una estructura general de un sistema de comunicación para proporcionar un servicio de contenido en relación con la Figura 2.

La Figura 2 ilustra un sistema de comunicación general para proporcionar un servicio de contenido.

30 Haciendo referencia a la Figura 2, en un sistema de comunicación general, un terminal 200 móvil solicita un contenido de un servidor 206 de contenido a través de Internet 204 de manera separada de una red 202 de comunicación móvil, y recibe el contenido proporcionado de un servidor 206 de contenido a través de, por ejemplo, un servidor 208 de red de entrega de contenidos (CDN). De este modo, un servicio de contenido de este tipo se realiza en general sin consideración de la red 202 de comunicación móvil, y por lo tanto existe un problema que únicamente un terminal móvil ubicado más cerca del servidor 206 de contenido puede recibir el contenido más rápidamente.

35 Por consiguiente, las realizaciones de la presente divulgación proponen un procedimiento para proporcionar un servicio de contenido teniendo en cuenta una red de comunicación móvil.

Un sistema para proporcionar un servicio de contenido de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación se muestra en la Figura 3.

40 La Figura 3 ilustra un sistema de comunicación para proporcionar un servicio de contenido, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 3, se ofrece, a un terminal 300 móvil, un servicio de contenido a través de una red 302 de comunicación móvil en lugar de Internet 304. Es decir, el terminal 300 móvil envía una solicitud para un contenido a una BS 310 y recibe el contenido de la BS 310. Para esto, la BS 310 incluye una memoria caché para almacenar múltiples contenidos.

45 De este modo, en la realización de la presente divulgación, puesto que puede proporcionarse un servicio de contenido teniendo en cuenta la movilidad del terminal 300 móvil, el terminal 300 móvil obtiene de manera conveniente contenido deseado más rápidamente recibiendo el servicio de contenido desde una BS más cercana.

50 Mientras tanto, la BS 310 necesita gestionar la memoria caché eficazmente para proporcionar el contenido deseado al terminal 300 móvil más rápidamente. Por consiguiente, en una realización de la presente divulgación, se propone un procedimiento que incluye calcular una popularidad esperada de contenido basándose en un ciclo de vida del contenido y posibilitar que se almacenen contenidos con alta popularidad esperada entre múltiples contenidos.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la popularidad esperada puede calcularse usando el

número esperado de vistas, momento de aumento del número de vistas recientes, el número de vistas recientes, etc. Se describirá ahora un procedimiento para calcular cada uno del número esperado de vistas, momento de aumento del número de vistas recientes y el número de vistas recientes.

1. Número esperado de vistas

5 (1) Clasificación de categoría de contenido

Una BS clasifica en primer lugar categorías basándose en los URL. Por ejemplo, la BS clasifica todo el contenido que tiene los URL en forma de 'Youtube/movie/xxx/yyy/zzz.flv' en una categoría de película.

(2) Gestión de ciclo de vida de contenido por categoría

10 La BS gestiona información con respecto a ciclo de vida de contenido por categoría. La BS gestiona la información con respecto a ciclo de vida de contenido comprobando un cambio en el número de vistas de alguno de múltiples contenidos día a día. La información con respecto al ciclo de vida de contenido se representa como en la Tabla 1

Tabla 1

Día	Número promedio de vistas (Ni)
1	10
2	30
3	60
4	150
...	...
30	5

La Tabla 1 muestra un ciclo de vida de contenido generado basándose en el número promedio de vistas durante 30 días.

15 (3) Cálculo de la proporción de aciertos

Si se ha almacenado un contenido particular en la memoria caché durante más de un periodo de tiempo predeterminado, la BS calcula una proporción de los aciertos de contenido promedio al número de vistas del contenido (Proporción_A) usando la ecuación 1.

<Ecuación 1>

20 Proporción_A = el número de vistas de un contenido particular en el iésimo día/el número promedio de vistas de contenido el iésimo día

(4) Cálculo del número esperado de vistas

25 Al igual que para el número esperado de vistas, por ejemplo, si se ha almacenado un contenido particular en la memoria caché durante tres días, los respectivos números de vistas del contenido particular el cuarto día y quinto día se detectan a partir del ciclo de vida de contenido de la Tabla 1 para el cálculo del número esperado de vistas el quinto día. El número esperado de vista se calcula multiplicando el número detectado de vistas el correspondiente día por la proporción de aciertos de contenido (proporción_A) el día correspondiente y el número esperado de vistas se calcula combinando todos los resultados. Se expresa por la ecuación 2.

<Ecuación 2>

30 Número_esperado_de_vistas = suma (Ni * proporción_A),
(días_después_primera_fecha_entrada_caché <i ≤ i+n, n>0)

En la ecuación 2, Ni representa el número de vistas el iésimo día.

2. Momento ascendente del número de vistas recientes

35 El momento ascendente del número de vistas recientes (en lo sucesivo, denominado como 'momento ascendente') se calcula usando la ecuación 3 como sigue:

<Ecuación 3>

momento_ascendente = (el número de vistas recientes durante el periodo de tiempo particular) - (el

número de vistas durante el mismo periodo pasado)

Por ejemplo, el momento ascendente del contenido de la película A puede calcularse como una diferencia (por ejemplo, 150) entre el número de vistas (por ejemplo, 150) del contenido de la película A para los días del 10 a 14 de octubre de 2011, y el número de vistas (por ejemplo, 300) del contenido de la película A para los días del 3 al 7 de octubre de 2011.

3. Número de vistas recientes

El número de vistas recientes representa un valor absoluto del número de vistas del correspondiente contenido durante un periodo de tiempo predeterminado. Por ejemplo, el número de vistas recientes puede representar el número de vistas del correspondiente contenido visualizado desde la fecha actual (14 de octubre de 2011) hasta hace una semana (7 de octubre de 2011).

Una vez que se calcula el número esperado de vistas, momento ascendente y el número de vistas recientes como se ha descrito anteriormente, la BS calcula la popularidad esperada usando la ecuación 4 como sigue:

<Ecuación 4>

$$\text{popularidad_esperada} = W1 * (\text{el número esperado de vistas}) + W2 * \text{momento_ascendente} + W3 * (\text{el número de vistas recientes})$$

En la ecuación 4, W1, W2 y W3 representan pesos. Si la BS coloca el peso más alto en el número esperado de vistas al calcular la popularidad esperada, W1 tiene un valor mayor que aquel del W2 y W3. Si la BS coloca el peso más alto en el momento ascendente al calcular la popularidad esperada, W2 tiene un valor mayor que aquel de W1 y W3. Adicionalmente, si la BS coloca el peso más alto en el número de vistas recientes al calcular la popularidad esperada, W3 tiene un valor mayor que aquel de W1 y W2.

Una vez que se calcula la popularidad esperada, la BS crea una lista de contenidos populares usando la popularidad esperada. La BS crea la lista de contenidos populares que tienen un número predeterminado de contenidos entre múltiples contenidos por categoría, de acuerdo con la magnitud de la popularidad esperada. La lista de contenidos populares puede representarse como se muestra en la Tabla 1 como un ejemplo. La Tabla 2 muestra una lista de contenidos populares bajo una categoría de película, como un ejemplo.

Tabla 2

Índice	Nombre de contenido	Popularidad esperada
1	Película A	1
2	Película B	0,8
...	...	
10	Película E	0,5

Un procedimiento para gestionar una memoria caché en una BS usando la popularidad esperada de contenido solicitado y la lista de contenidos populares se describirá ahora en más detalle.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento de gestión de una memoria caché en una BS de un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización de la presente invención. En la Figura 4, como un ejemplo, se describirá un procedimiento para gestionar una memoria caché basándose en un tiempo de solicitud de contenido.

Haciendo referencia a la Figura 4, en la operación 400, una BS recibe una solicitud de contenido de un terminal móvil. En la operación 402, la BS determina si existe el contenido solicitado en la memoria caché. Si el contenido solicitado no existe en la memoria caché, la BS continúa a la operación 404 para borrar un contenido que tiene la prioridad más baja en la memoria caché.

En la realización de la Figura 4, puesto que las prioridades de respectivos contenidos almacenados en la memoria caché se establecen basándose en el tiempo en el que se solicita el contenido por el terminal móvil, un contenido que tiene el tiempo de solicitud más antiguo en el que se solicitó el contenido por el terminal móvil se borra entre contenidos almacenados en la memoria caché. Como un ejemplo, en un caso en que se almacenen tiempos de solicitud por contenido en la memoria caché como en la siguiente Tabla 3, la BS borra el contenido de la "película C" que tenía el tiempo de solicitud más antiguo de la memoria caché.

Tabla 3

Contenido	Tiempo de solicitud	Prioridad
Película A	8 de octubre de 2011, 02:00 p.m.	2
Película B	27 de septiembre de 2011, 09:00 a.m.	3
Película C	15 de julio de 2011, 8:00 p.m.	4
Película D	10 de octubre de 2011, 7:30 p.m.	1

En la operación 406, la BS almacena el contenido solicitado en la posición donde se borró el contenido con la prioridad más baja en la memoria caché, y en la operación 408, establece una prioridad del contenido solicitado basándose en el tiempo de recepción de la solicitud de contenido. Por ejemplo, si el contenido solicitado es el contenido de la "película E", el contenido de la "película E" se almacena en la posición donde se borró el contenido de la "película C", como se muestra en la siguiente Tabla 4.

Adicionalmente, para gestionar prioridades por contenido en la memoria caché, el terminal móvil almacena el tiempo en el que el contenido de la "película E" se solicitó por el terminal móvil (por ejemplo, 15 de octubre de 2011, 02:00 p.m.). A continuación, las prioridades por contenido almacenadas en la memoria caché se restablecen como se muestra en la Tabla 4, y el contenido de la "película E" más recientemente solicitada tiene la prioridad más alta.

Tabla 4

Contenido	Tiempo de solicitud	Prioridad
Película A	8 de octubre de 2011, 02:00 p.m.	3
Película B	27 de septiembre de 2011, 09:00 a.m.	4
Película E	15 de octubre de 2011, 02:00 p.m.	1
Película D	10 de octubre de 2011, 7:30 p.m.	2

Mientras tanto, en la operación 410, la BS determina si el contenido solicitado está incluido en la lista de contenidos populares. La lista de contenidos populares representa una lista de contenidos generada basándose en la popularidad esperada como se ha analizado anteriormente en conexión con la Tabla 2.

Si se determina que el contenido solicitado está incluido en la lista de contenidos populares en la operación 412, la BS aumenta la prioridad del contenido solicitado basándose en la popularidad esperada del contenido solicitado en la operación 414. Por ejemplo, si el contenido solicitado, es decir, el contenido de la "película E" tiene la popularidad esperada de 0,5, la BS añade un tiempo de 30 minutos que corresponde a la popularidad esperada al tiempo solicitado del contenido de la "película E". Puesto que el contenido de la "película E" está incluido en la lista de contenidos populares, la BS añade 10 minutos adicionales al tiempo solicitado del contenido de la "película E" como un periodo de gracia. Como resultado, el tiempo solicitado del contenido de la "película E" en la Tabla 3 se establece para que sea "02: 40 p.m."

Mientras tanto, si se determina que existe el contenido solicitado en la memoria caché en la operación 402, la BS continúa a la operación 408 para establecer una prioridad del contenido solicitado basándose en el tiempo de recepción de la solicitud de contenido. Esto se describirá en más detalle como sigue.

Si el contenido solicitado es el contenido de la "película A", la BS comprueba el tiempo de solicitud del contenido de la "película A" y actualiza un tiempo de solicitud del contenido de la "película A" almacenado en la memoria caché con el tiempo de solicitud comprobado. Por ejemplo, en caso de que los tiempos de solicitud por contenido como se muestra en la Tabla 3 se almacenen en la memoria caché y el tiempo de solicitud comprobado sea "20 de octubre de 2011, 6:00 p.m.", el tiempo de solicitud del contenido de la "película A" se actualiza como se muestra en la Tabla 5 y, por consiguiente, todas las prioridades de todos los contenidos de película se actualizan también.

Tabla 5

Contenido	Tiempo de solicitud	Prioridad
Película A	20 de octubre de 2011, 6:00 p.m.	1
Película B	27 de septiembre de 2011, 09:00 a.m.	3
Película C	15 de julio de 2011, 8:00 p.m.	4
Película D	10 de octubre de 2011, 7:30 p.m.	2

A continuación, en la operación 410, la BS determina si el contenido solicitado está incluido en la lista de contenidos populares. Si el contenido solicitado está incluido en la lista de contenidos populares en la operación 412, la BS

continúa a la operación 414 para aumentar la prioridad del contenido solicitado basándose en la popularidad esperada.

Por ejemplo, se determina que el contenido de la "película A" está incluido en la lista de contenidos populares como se muestra en la Tabla 2, la BS comprueba la popularidad esperada del contenido de la "película A" en la lista de contenidos populares. La BS a continuación actualiza la prioridad del contenido de la "película A" basándose en la popularidad esperada comprobada. En este sentido, la BS actualiza la prioridad del contenido de la "película A" basándose en el tiempo creciente por popularidad esperada como se muestra en la siguiente Tabla 6.

5

Tabla 6

Popularidad esperada	Tiempo aumentado
Más de 1	72 horas
Más de 0,5 menos de 1	24 horas
Más de 0,2 menos de 0,5	1 hora
Menos de 0,2	0 hora

Puesto que la popularidad esperada del contenido de la "película A" es 1, la BS determina un tiempo aumentado que corresponde a la popularidad esperada '1' en la Tabla 6. La BS a continuación actualiza el tiempo de solicitud del contenido de la "película A" tanto como el tiempo aumento determinado, es decir, 72 horas. Por consiguiente, el tiempo de solicitud del contenido de la "película A" se actualiza de "20 de octubre de 2011, 6:00 p.m." a "23 de octubre de 2011, 6:00 p.m.", como se muestra en la siguiente Tabla 7.

10

Tabla 7

Contenido	Tiempo de solicitud	Prioridad
Película A	23 de octubre de 2011, 6:00 p.m.	1
Película B	27 de septiembre de 2011, 09:00 a.m.	3
Película C	15 de julio de 2011, 8:00 p.m.	4
Película D	10 de octubre de 2011, 7:30 p.m.	2

En la realización de la Figura 4, se describió el procedimiento para gestionar una memoria caché basándose en la solicitud de contenido. Sin embargo, en otra realización de la presente divulgación, puede usarse también un procedimiento para gestionar la memoria caché basándose en el número de vistas de contenido en lugar del tiempo de la solicitud de contenido. Esto se describirá en más detalle con referencia a la Figura 5.

15

La Figura 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento de gestión de una memoria caché en una BS de un sistema de comunicación, de acuerdo con otra realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 5, en la operación 500, una BS recibe una solicitud de contenido de un terminal móvil. En la operación 502, la BS determina si existe el contenido solicitado en la memoria caché. Si el contenido solicitado no existe en la memoria caché, la BS continúa a la operación 504 para borrar un contenido que tiene la prioridad más baja de la memoria caché.

20

En la realización de la Figura 5, puesto que las prioridades de respectivos contenidos almacenados en la memoria caché se establecen basándose en el número de vistas para un periodo de tiempo predeterminado, un contenido que tiene el menor número de vistas se borra entre los contenidos almacenados en la memoria caché. Como un ejemplo, en un caso en el que los números de vistas por contenido se almacenan en la memoria caché como en la siguiente Tabla 8, la BS borra el contenido de la "película B" que tiene el menor número de vistas de la memoria caché.

25

Tabla 8

Contenido	Número de vistas (para la semana reciente)	Prioridad
Película A	150	1
Película B	25	4
Película C	84	3
Película D	132	2

En la operación 506, la BS almacena el contenido solicitado en la posición donde se borró el contenido con la prioridad más baja en la memoria caché, y en la operación 508, establece una prioridad del contenido solicitado basándose en el número de vistas. Por ejemplo, si el contenido solicitado es el contenido de la "película F", el contenido de la "película

30

F" se almacena en la posición donde se ha borrado el contenido de la "película B", como se muestra en la siguiente Tabla 9.

Adicionalmente, para gestionar prioridades por contenido en la memoria caché, el terminal móvil almacena el número de vistas del contenido de la "película F" como '0'. A continuación, las prioridades por contenido almacenado en la memoria caché se restablecen como se muestra en la Tabla 9, y el contenido de la "película F" cuyo número de vistas se establece como '0' tiene la prioridad más baja.

Tabla 9

Contenido	Número de vistas (para una semana reciente)	Prioridad
Película A	150	1
Película F	0	4
Película C	54	3
Película D	132	2

Mientras tanto, en la operación 510, la BS determina si el contenido solicitado está incluido en la lista de contenidos populares. Si se determina que el contenido solicitado está incluido en la lista de contenidos populares en la operación 512, la BS aumenta la prioridad del contenido solicitado basándose en la popularidad esperada del contenido solicitado en la operación 514. En este sentido, la BS aumenta la prioridad del contenido solicitado basándose en el número aumentado de vistas por popularidad esperada como se muestra en la siguiente Tabla 10.

Tabla 10

Popularidad esperada	Número de vistas aumentadas
Más de 1	100
Más de 0,5 menos de 1	50
Más de 0,2 menos de 0,5	10
Menos de 0,2	0

Por ejemplo, si el contenido solicitado, es decir, el contenido de la "película F" tiene la popularidad esperada de 0,5, la BS añade el número aumentado de vistas, 50 que corresponde a la popularidad esperada al número de vistas del contenido de la "película F". A continuación, la BS añade el número adicional de vistas, 10 al número de vistas del contenido de la "película F" basándose en el hecho de que el contenido de la "película F" está incluido en la lista de contenidos populares. Por consiguiente, el número de vistas del contenido de la "película F" se establece como "60". A continuación, como el número de vistas del contenido de la "película F" se establece como "60", como se muestra en la siguiente Tabla 11, las prioridades cambian también, en comparación con la Tabla 11.

Tabla 11

Contenido	Número de vistas (para una semana reciente)	Prioridad
Película A	150	1
Película F	60	3
Película C	54	4
Película D	132	2

Mientras tanto, si se determina que existe el contenido solicitado en la memoria caché en la operación 502, la BS continúa a la operación 508 para establecer una prioridad del contenido solicitado basándose en el número de vistas. Por ejemplo, si el contenido solicitado es el contenido de la "película D", la BS comprueba el número de vistas del contenido de la "película D" y actualiza la prioridad basándose en el número comprobado de vistas.

A continuación, en la operación 510, la BS determina si el contenido solicitado está incluido en la lista de contenidos populares. Si el contenido solicitado está incluido en la lista de contenidos populares en la operación 512, la BS continúa a la operación 514 para aumentar la prioridad del contenido solicitado basándose en la popularidad esperada.

Si el contenido de la "película D" está incluido en la lista de contenidos populares, la BS comprueba una popularidad esperada que corresponde al contenido de la "película D" en la lista de contenidos populares. Y, la BS aumenta la prioridad del contenido solicitado basándose en el número aumentado de vistas que corresponde a la popularidad

esperada comprobada como se muestra en la siguiente Tabla 10.

5 Como se ha descrito anteriormente, en las realizaciones de la presente divulgación, la BS puede gestionar una memoria caché más eficazmente teniendo en cuenta ciclos de vida por contenido basándose en el tiempo de solicitud de contenido o en el número de vistas de contenido. Por consiguiente, el terminal móvil puede obtener de manera conveniente contenido que ha solicitado más rápidamente de la BS.

Una configuración de una BS de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación se describirá ahora con referencia a la Figura 6.

La Figura 6 es un diagrama de bloques de una BS, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

10 Haciendo referencia a la Figura 6, la BS incluye un controlador 600, un transmisor 610, un receptor 620, una memoria principal 630, y una memoria caché 640.

El controlador 600 controla la operación general de la BS controlando el transmisor 610, el receptor 620, la memoria principal 630, y la memoria 640. Especialmente, el controlador 600 gestiona la memoria caché 640 con un procedimiento propuesto en las realizaciones de la presente divulgación como se ha analizado anteriormente, para proporcionar contenido más eficazmente a un terminal móvil.

15 El transmisor 610 transmite un contenido solicitado por el terminal móvil al terminal móvil, y el receptor 620 recibe una solicitud de contenido del terminal móvil. La memoria principal 630 almacena diferentes datos e información usados en el procedimiento de operación de la BS, y la memoria caché 640 almacena información usada con frecuencia o un contenido para aumentar la velocidad de procesamiento del controlador 600.

20 Aunque en las realizaciones de la presente divulgación la BS calcula y usa una popularidad esperada, la popularidad esperada puede generarse por un servidor de contenido para proporcionar un contenido y transmitirse a la BS en otras realizaciones de la presente divulgación. Esto se describirá en más detalle con referencia a la Figura 7.

La Figura 7 ilustra una memoria caché en una estructura jerárquica en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

25 Haciendo referencia a la Figura 7, la BS envía una solicitud para contenido al servidor de contenido cuando un terminal móvil 700 solicita el contenido. A continuación el servidor de contenido envía la información de popularidad esperada de la BS como una respuesta a la solicitud de contenido, junto con el contenido solicitado almacenado en su memoria caché (en lo sucesivo, denominado como una 'caché de capa superior') 704.

30 Tras la recepción del contenido y la información de popularidad esperada del servidor de contenido, la BS puede almacenar y gestionar el contenido y la correspondiente información en su memoria caché (en lo sucesivo, denominado como una 'caché de capa inferior') 702.

Puesto que el servidor de contenido puede almacenar más contenidos en la caché 704 de capa superior que lo que puede hacer la BS, el servidor de contenido puede calcular la popularidad esperada de manera más precisa y, en consecuencia, ordenar contenido para incluirse en la lista de contenidos populares.

35 Por ejemplo, en un intento para incluir 10 contenidos en la lista de contenidos populares, puede realizarse la ordenación 10 de contenidos populares de manera relativamente precisa por la caché 704 de capa superior en comparación con la caché 702 de capa inferior puesto que la caché 702 de capa inferior tiene menos capacidad para almacenar contenido que la caché 704 de capa superior.

40 Al posibilitar la sustitución de caché eficaz teniendo en cuenta un ciclo de vida de contenido, la presente divulgación puede tener un efecto de proporción de aciertos de memoria caché creciente. Adicionalmente, la presente divulgación tiene una ventaja que puede ofrecerse a un usuario contenido correspondiente más rápidamente que una estación base que usa una memoria caché. Por consiguiente, en la presente divulgación, aumenta el rendimiento de un sistema de comunicación y el usuario puede usar de manera conveniente contenido deseado más fácilmente.

Se han descrito por lo tanto varias realizaciones, pero se entenderá que pueden realizarse diversas modificaciones sin alejarse del ámbito de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para gestionar una memoria caché por una estación base, BS, en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:

5 recibir, por la estación base, inalámbricamente, una solicitud de un primer contenido de un terminal móvil;
determinar (402, 502) si se almacena el primer contenido en la memoria caché incluida en la estación base;
almacenar (406, 506) el primer contenido recibido de un servidor de contenido en la memoria caché de la estación
base, si el primer contenido no se almacena en la memoria caché; y
actualizar (408, 508) una popularidad esperada del primer contenido en la memoria caché,
10 en el que la popularidad esperada se determina basándose en un número esperado de vistas, un momento
ascendente, y un número de vistas recientes, y
en el que el número esperado de las vistas se determina basándose en un número promedio de vistas de
contenidos en una categoría a la que pertenece el primer contenido y en una proporción de un número de vistas
del primer contenido a un número de vistas de los contenidos en la categoría durante un periodo predeterminado,
y
15 en el que se determina el momento ascendente basándose en una diferencia entre un primer número de vistas y
un segundo número de vistas del primer contenido durante un mismo periodo de diferentes puntos en el tiempo.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
borrar (404, 504) un segundo contenido almacenado en la memoria caché basándose en la popularidad esperada, si
el primer contenido no se almacena en la memoria caché.

20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
transmitir, al terminal móvil, el primer contenido almacenado en la memoria caché, si el primer contenido se
almacena en la memoria caché.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
establecer una prioridad del primer contenido en una lista de contenidos populares generados basándose en la
25 popularidad esperada.

5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que una prioridad del primer contenido en una lista de contenidos
populares generada basándose en la popularidad esperada se determina basándose en un tiempo de solicitud del
primer contenido.

30 6. Una estación base, BS, para gestionar una memoria caché en un sistema de comunicación inalámbrica,
comprendiendo la BS:
un receptor (620);
una memoria (640) caché; y
un controlador (600) configurado para:

35 recibir, por la estación base, inalámbricamente, una solicitud de un primer contenido de un terminal móvil,
determinar (402, 502) si el primer contenido es almacenado en la memoria caché incluida en la estación base,
almacenar (406, 506) el primer contenido recibido de un servidor de contenido en la memoria caché de la
estación base, si el primer contenido no es almacenado en la memoria caché, y
actualizar (408, 508) una popularidad esperada del primer contenido en la memoria caché,
40 en la que la popularidad esperada se determina basándose en un número esperado de vistas, un momento
ascendente, y un número de vistas recientes, y
en la que el número esperado de las vistas es determinado basándose en un número promedio de vistas de
contenidos en una categoría a la que pertenece el primer contenido y en una proporción de un número de vistas
del primer contenido a un número de vistas de los contenidos en la categoría durante un periodo
predeterminado, y
45 en la que es determinado el momento ascendente basándose en una diferencia entre un primer número de
vistas y un segundo número de vistas del primer contenido durante un mismo periodo de diferentes puntos en
el tiempo.

7. La BS de la reivindicación 6, en la que el controlador está configurado adicionalmente para: borrar (404, 504) un
50 segundo contenido almacenado en la memoria caché basándose en la popularidad esperada, si el primer contenido
no se almacena en la memoria caché.

8. La BS de la reivindicación 6, en la que el controlador está configurado adicionalmente para: transmitir, al terminal
móvil, el primer contenido almacenado en la memoria caché, si el primer contenido se almacena en la memoria caché.

9. La BS de la reivindicación 6, en la que el controlador está configurado adicionalmente para:
establecer una prioridad del primer contenido en una lista de contenidos populares generada basándose en la
55 popularidad esperada.

10. La BS de la reivindicación 6, en la que una prioridad del primer contenido en una lista de contenidos populares generada basándose en la popularidad esperada es determinada basándose en un tiempo de solicitud del primer contenido.

Información privilegiada de Silicon Alley  Gráfico del día

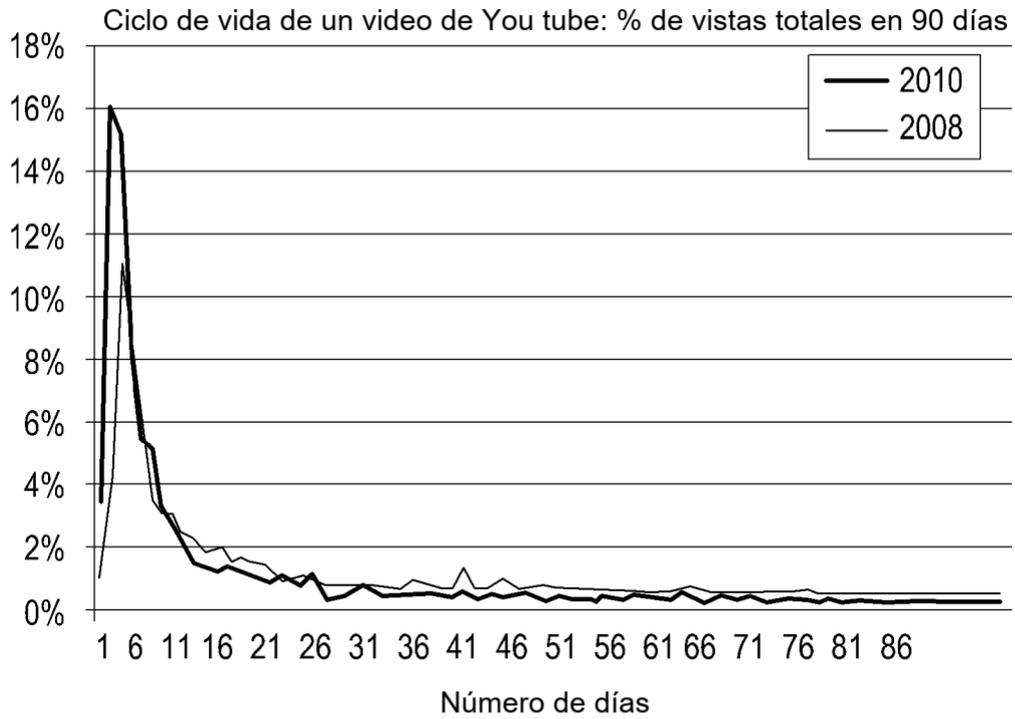


FIG.1

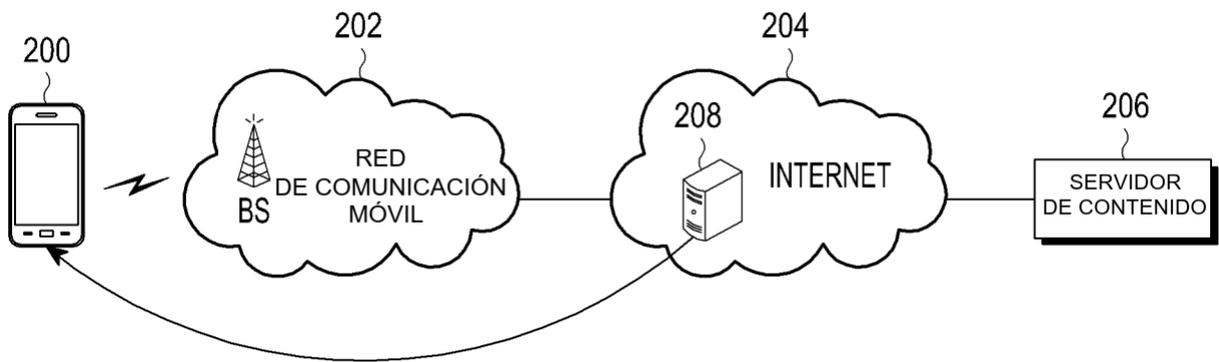


FIG.2

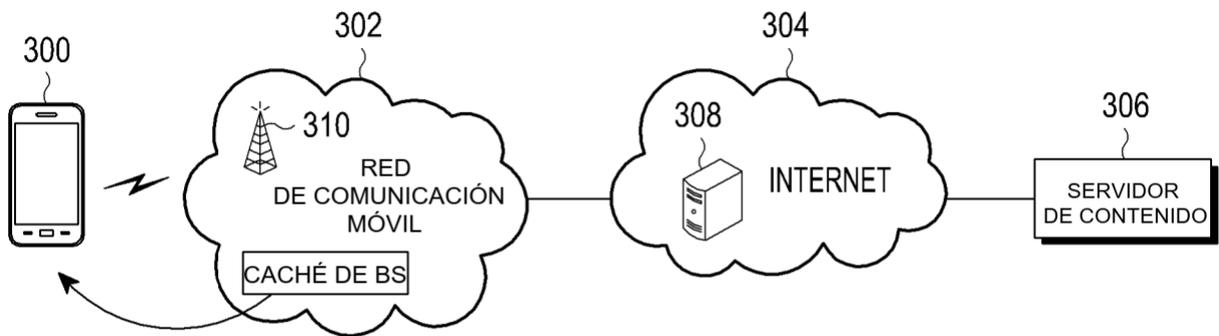


FIG.3

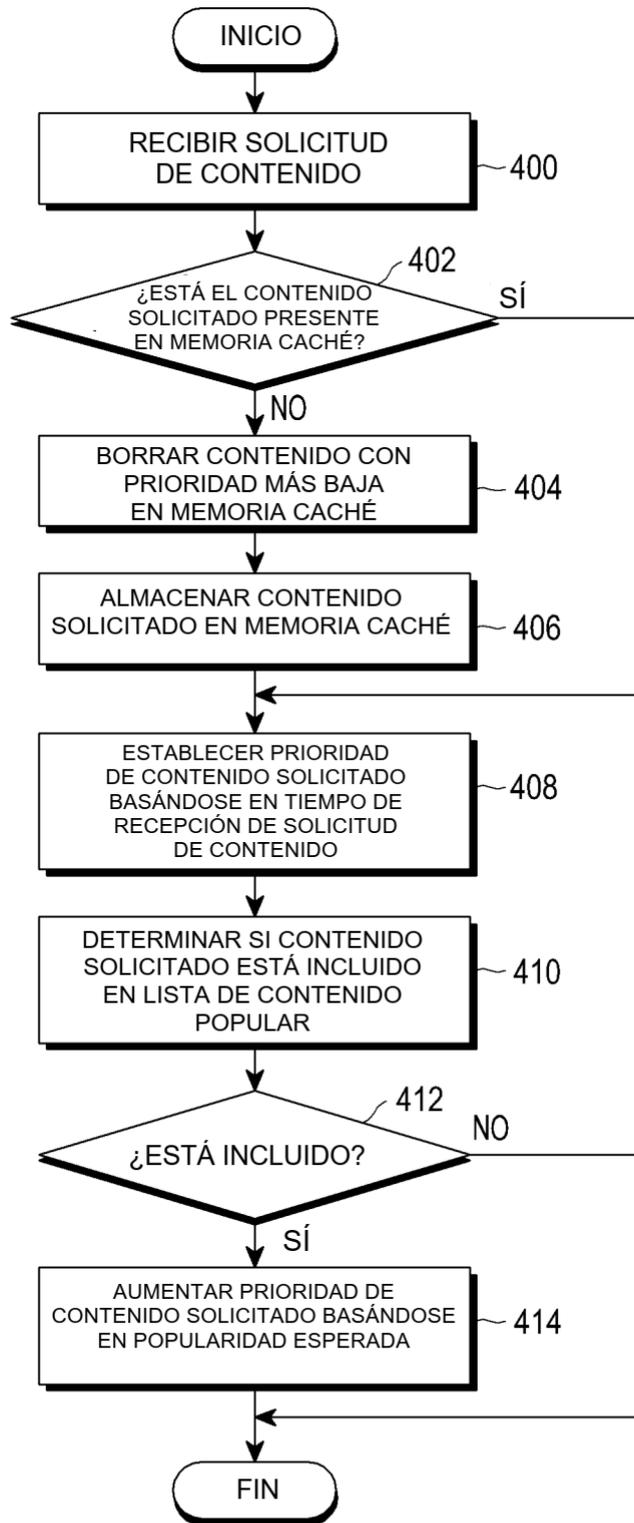


FIG.4

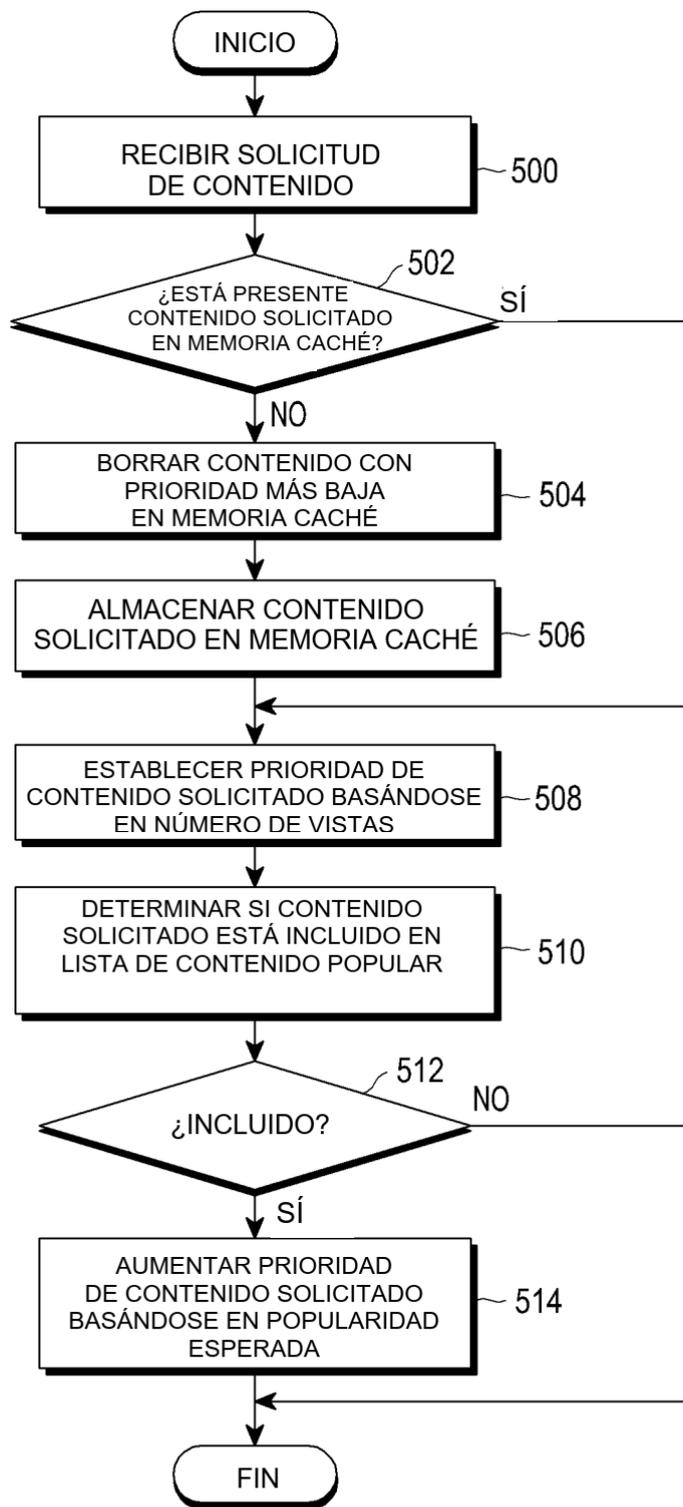


FIG.5

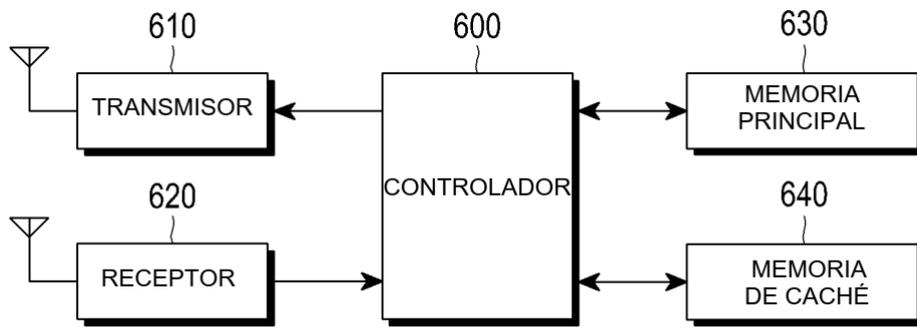


FIG.6

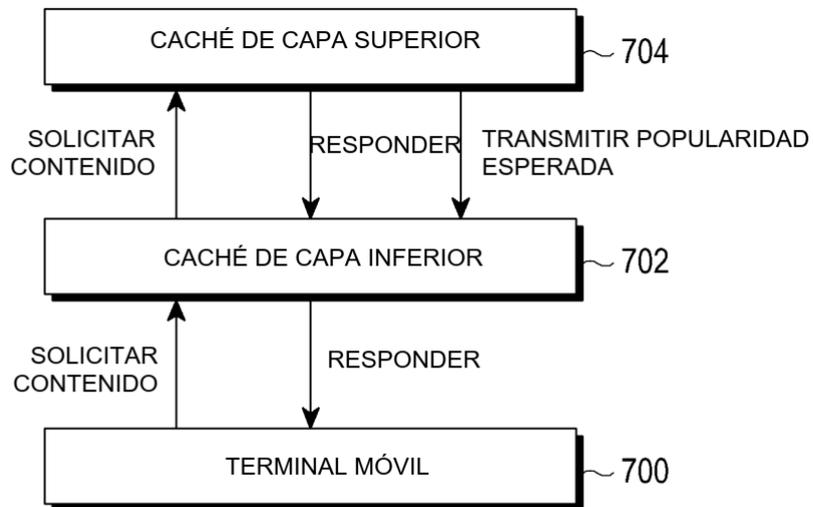


FIG.7