

MÉTODOS Y SISTEMAS PARA CONTROL DINÁMICO DE FLUJO DE MENSAJES

DE ALERTA EN REDES MOVILES

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención generalmente se refiere a sistemas de alerta pública. De manera más específica, la presente invención se refiere al control del flujo de mensajes de alerta durante un evento de alerta en una red móvil.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los mensajes de alerta generalmente son enviados a un gran número de suscriptores sobre una red móvil para alertar o para proporcionar información relevante en situaciones, por ejemplo, eventos de emergencia, necesidades comerciales, eventos de promoción, lanzamiento de esquemas gubernamentales, y similares. Típicamente, los sistemas de alerta pública están diseñados para operar con la red móvil para alertar a los suscriptores sobre emergencias y otros eventos de alerta. Por ejemplo, durante una situación de emergencia tal como un terremoto, un tornado o una tormenta eléctrica severa en un lugar, una autoridad de emergencia puede enviar un mensaje de alerta a través de un sistema de alerta pública para advertir a los suscriptores en el lugar sobre la situación de emergencia. En otro ejemplo, una

agencia de publicidad puede enviar, a través de la red móvil, un mensaje de promoción referente a una marca o tienda a los suscriptores objetivo.

Dichos mensajes de alerta enviados sobre la red móvil
5 pueden incluir el envío de mensajes de alerta a millones de suscriptores. Además, en situaciones urgentes, se requiere que los sistemas de alerta pública entreguen mensajes de alerta en masa/volumen a una gran cantidad de suscriptores dentro de un marco de tiempo corto. En muchos casos, las
10 autoridades de emergencia u operadores móviles pudieran no estar preparados para entregar mensajes de alerta en volumen a través de la red móvil en el marco de tiempo corto determinado. Durante dichos eventos de emergencia o alerta, la red móvil puede tener que lidiar con problemas
15 relacionados con la congestión y pudiera encontrar un mayor número de fallas de entrega de los mensajes de alerta debido a los mensajes de alerta en volumen acumulados en la red móvil. Por lo tanto, se requiere una mejor técnica para superar dichas desventajas y gestionar el flujo de tráfico de
20 los mensajes de alerta de manera eficiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Se divulgan diversos métodos, sistemas y medios legibles por computadora para enviar mensajes de alerta. En una modalidad,

se divulga un método para enviar mensajes de alerta en una red móvil. El método incluye tener acceso a información de ubicación de una pluralidad de dispositivos móviles de usuario en la red móvil desde una base de datos. El método
5 además incluye tener acceso a información de capacidad de entrega de mensajes de cada uno de una pluralidad de elementos de red en la red móvil. El método además incluye enviar, a través de la pluralidad de elementos de red, un mensaje de alerta a la pluralidad de dispositivos móviles de
10 usuario con base en la información de ubicación. Además, el envío del mensaje de alerta a través de un elemento de red de la pluralidad de elementos de red comprende al menos controlar una velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red con base en información de
15 capacidad de manejo de mensajes del elemento de red e información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta que ya se han enviado a través del elemento de red.

En una modalidad, el método también incluye ejecutar, de manera iterativa, en cada uno de una pluralidad de intervalos
20 de tiempo predeterminados el acceso a una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega para controlar la velocidad de envío del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red. La velocidad de falla de entrega y la velocidad de éxito de entrega son determinadas a partir de la

información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red. Además, la velocidad de envío del mensaje de alerta se ajusta con base en al menos una de la velocidad de falla de entrega
5 determinada y la velocidad de éxito de entrega determinada. Además, en una primera iteración, la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red es inicializada con una capacidad de manejo de mensajes predeterminada del elemento de red, donde la capacidad de
10 manejo de mensajes predeterminada se obtiene a partir de la información de capacidad de manejo de mensajes del elemento de red.

En una modalidad, se divulga un sistema de alerta pública para enviar mensajes de alerta en una red móvil. El
15 sistema de alerta pública incluye una base de datos y un sistema de manejo de mensajes. La base de datos está configurada para almacenar información de ubicación de una pluralidad de dispositivos móviles de usuario en la red móvil. El sistema de manejo de mensajes está acoplado de
20 manera comunicativa con la base de datos para tener acceso a la información de ubicación. El sistema de manejo de mensajes está configurado para tener acceso a información de capacidad de manejo de mensajes de cada uno de una pluralidad de elementos de red en la red móvil. El sistema de manejo de

mensajes además está configurado para enviar, a través de la pluralidad de elementos de red, un mensaje de alerta a la pluralidad de dispositivos móviles de usuario con base en la información de ubicación. Además, el sistema de manejo de mensajes está configurado para enviar el mensaje de alerta a través de un elemento de red de la pluralidad de elementos de red ejecutando al menos el control de una velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red con base en información de capacidad de manejo de mensajes del elemento de red e información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta que ya se han enviado a través del elemento de red.

En una modalidad, el sistema de manejo de mensajes está configurado para ejecutar, de forma iterativa, en cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo predeterminados, el acceso a una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega para controlar la velocidad de envío del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red. La velocidad de falla de entrega y la velocidad de éxito de entrega son determinadas a partir de la información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red. El sistema de manejo de mensajes además está configurado para ajustar la velocidad de envío del mensaje de alerta con base en al menos una de la

velocidad de falla de entrega determinada y la velocidad de éxito de entrega determinada. Además, en una primera iteración, la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red es inicializada con una capacidad de manejo de mensajes predeterminada del elemento de red, la capacidad de manejo de mensajes predeterminada obtenida a partir de la información de capacidad de manejo de mensajes del elemento de red.

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para un entendimiento más completo de las modalidades ejemplares de la presente tecnología, ahora se hace referencia a las siguientes descripciones tomadas en conexión con los dibujos acompañantes en los cuales:

15

La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra un ambiente ejemplar en el cual se pueden practicar varias modalidades de la presente tecnología;

La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de alerta pública para enviar mensajes de alerta de acuerdo con una modalidad;

20

La figura 3 es un diagrama de bloques del sistema de alerta pública que se muestra en una red móvil de acuerdo con una modalidad;

La figura 4 ilustra un diagrama de flujo de un método

ejemplar para enviar mensajes de alerta de acuerdo con una modalidad ejemplar;

La figura 5 ilustra un diagrama de flujo de otro método ejemplar para enviar mensajes de alerta de acuerdo con una
5 modalidad ejemplar;

La figura 6 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a un MSC de la red móvil de acuerdo con una modalidad ejemplar;

10 La figura 7 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a un SGSN de la red móvil de acuerdo con una modalidad ejemplar;

La figura 8 ilustra un diagrama de flujo de un método
15 ejemplar para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a un BSC de la red móvil de acuerdo con una modalidad ejemplar;

La figura 9 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar para control de flujo dinámico de mensajes de alerta
20 dirigidos a un RNC de la red móvil de acuerdo con una modalidad ejemplar;

Largura 10 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a una MME de la red móvil de acuerdo con una

modalidad ejemplar;

La figura 11 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a una compuerta HNB de acuerdo con una modalidad ejemplar;

La figura 12 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a una BTS de la red móvil de acuerdo con una modalidad ejemplar;

La figura 13 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a un NodoB de la red móvil de acuerdo con una modalidad ejemplar;

La figura 14 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a un eNodoB de la red móvil de acuerdo con una modalidad ejemplar; y

La figura 15 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar para control de flujo dinámico de solicitudes de localización dirigidas a un LAC en la red móvil de acuerdo con una modalidad ejemplar.

Los dibujos a los que se hizo referencia en esta descripción no se entenderán como siendo dibujados a escala excepto si se observa específicamente, y dichos dibujos son

únicamente ejemplares en naturaleza.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En la siguiente descripción, para propósitos de explicación,
5 se establecen numerosos detalles específicos para proporcionar un completo entendimiento de la presente divulgación. Sin embargo, resultará aparente para aquellos expertos en la técnica que la presente divulgación se puede practicar sin estos detalles específicos. En otros casos,
10 aparatos y métodos se muestran en forma de diagrama de bloques únicamente para evitar oscurecer la presente divulgación.

La referencia en esta especificación a "una modalidad" o "la modalidad" significa que una característica, estructura o
15 rasgo particular descrito en conexión con la modalidad queda incluido en al menos una modalidad de la presente divulgación. La aparición de la frase "en una modalidad" en diversos lugares en la especificación no necesariamente hará referencia a la misma modalidad, ni tampoco modalidades
20 separadas o alternativas son mutuamente exclusivas de otras modalidades. Además, se describen diversos rasgos los cuales pueden ser mostrados por algunas modalidades y no por otras. De manera similar, se describen diversos requerimientos que pudieran ser requerimientos para algunas modalidades pero no

para otras modalidades.

Además, aunque la siguiente descripción contiene muchos puntos específicos para propósitos de ilustración, cualquier experto en la técnica apreciará que muchas variaciones y/o alteraciones a dichos detalles están dentro del alcance de la presente divulgación. De manera similar, aunque muchos de los rasgos de la presente divulgación se describen en términos mutuos, o en conjunto entre sí, un experto en la técnica apreciará que muchos de estos rasgos pueden ser proporcionados independientemente de otros rasgos. Por consiguiente, esta descripción de la presente divulgación se establece sin pérdida de generalidad para la presente divulgación y sin imponer limitaciones en la misma.

El término "evento de alerta" utilizado en la descripción incluye cualquier evento en el cual mensajes en volumen necesitan ser enviados a una base grande de suscriptores en cualquier área geográfica (también denominada como "área de alerta"). El área geográfica puede variar iniciando desde un área de célula pequeña a un lugar tan grande como un área completa cubierta por una red móvil. Ejemplos del evento de alerta pueden incluir, pero no se limitan a eventos de emergencia, promociones comerciales, solicitudes de reunión, anuncios gubernamentales, publicidad, y similares. Además, los términos usuarios y suscriptores se

utilizan aquí de manera intercambiable.

La figura 1 ilustra un ambiente ejemplar 100 en el cual se pueden practicar diversas modalidades de la presente divulgación. Se muestra una representación ejemplar del ambiente 100 que ilustra una red móvil 102 utilizada por una pluralidad de usuarios (también denominados de manera intercambiable como "suscriptores") a través de sus equipos de comunicación de usuario (por ejemplo, dispositivos móviles de usuario). En esta representación ejemplar, se muestra la pluralidad de usuarios, por ejemplo, un usuario 110, un usuario 112, un usuario 114, un usuario 116, un usuario 118, un usuario 120, un usuario 122 y un usuario 124 (en lo sucesivo colectivamente denominados como los usuarios 110-124). Un sistema de alerta/advertencia pública, por ejemplo, un sistema de alerta pública 136 puede estar asociado con la red móvil 102. El sistema de alerta pública 136 está configurado para enviar mensajes de alerta en volumen a usuarios en una o más áreas de alerta (por ejemplo, los usuarios 110-124 en las áreas de ubicación 126-130) durante un evento de alerta, por ejemplo, una situación de emergencia o cualquier otro escenario que requiera el envío de un mensaje en volumen a un gran número de suscriptores. En este caso, ejemplos del evento de emergencia pueden incluir, pero no se limitan a, inundaciones repentinas, tsunami,

terremotos, huracán, tornados, tormentas eléctricas severas y similares. En algunos otros ejemplos, el sistema de alerta pública 136 se puede utilizar en un ambiente comercial, donde un gerente comercial deseara enviar mensajes de alerta en
5 volumen (por ejemplo, para un reunión urgente) a sus empleadores ubicados en diversas ubicaciones, o el sistema de alerta pública 136 puede ser utilizado por una agencia gubernamental para enviar mensajes de alerta en volumen referentes al lanzamiento de esquemas gubernamentales, etc.

10 Los usuarios 110-124 se puede comunicar a través de la red móvil 102 en una o más formas de canales de comunicación, por ejemplo, un canal de voz, un canal de video, un canal Web, un canal de mensajería (tal como un canal de servicio de mensajes corto (SMS)), un canal de respuesta de voz
15 interactiva (IVR), un canal de aplicación nativa, y similares. En cualquier caso de tiempo particular, cada uno de los usuarios 110-124 puede estar asociado con un área de ubicación conforme a lo definido en la red móvil 102, por ejemplo, los usuarios 110, 112 y 114 están asociados con el
20 área de ubicación 126; los usuarios 116, 118 y 120 están asociados con el área de ubicación 128; y los usuarios 122 y 124 están asociados con el área de ubicación 130, respectivamente. Cada usuario de la pluralidad de usuarios se puede comunicar en la red móvil 102 y recibir mensajes de

alerta desde el sistema de alerta pública 136 en dispositivos móviles de usuario respectivos. Ejemplos de un dispositivo móvil de usuario pueden incluir, pero no se limita a, un teléfono celular, un teléfono inteligente, un dispositivo de
5 tableta, una laptop integrada con capacidad de comunicación móvil y similares.

Ejemplos de la red móvil 102 pueden incluir redes celulares que operan de acuerdo con protocolos incluyendo, pero no limitado a, protocolos de comunicación inalámbrica de
10 segunda generalmente (2G) tal como IS-136 (acceso múltiple por división de tiempo (TDMA)), GSM (sistema global para comunicación móvil), e IS-95 (acceso múltiple por división de código (CDMA)); un protocolo de comunicación inalámbrica de tercera generación (3G), tal como el Sistema de
15 Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS), CDMA1000, CDMA de banda ancha (WCDMA) y CDMA de división de tiempo sincronizada (TD-SCDMA); un protocolo de comunicación inalámbrica 3.9G tal como la red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN), un protocolo de
20 comunicación inalámbrica de cuarta generación (4G) tal como LTE (Evolución a Largo Plazo) y un protocolo de comunicación inalámbrica de quinta generación (5G), o similar. En algunos escenarios, la red móvil 102 también puede operar en conjunto con otras formas de redes de comunicación, por ejemplo, una

red de línea terrestre conectada a un intercambio telefónico tal como una red de telefonía pública conmutada (PSTN), una red inalámbrica, una red privada (es decir, dentro de compañías, centros de llamadas, etc.), y similares.

5 La red móvil 102 está constituida de una variedad de elementos de red (por ejemplo, estaciones base, controladores, centros de conmutación, registros de ubicación, bases de datos, compuertas, etc.) que están interconectados en una forma de hilera para ofrecer
10 comunicación entre dispositivos móviles de usuario de los usuarios 110-124, el sistema de alerta pública 136 y también con otras redes conectadas. Los elementos de red mostrados en la representación ejemplar de la red móvil 102 son únicamente para los propósitos de ejemplo, y como tal, estos son
15 proporcionados con el único propósito de representar algunos de los elementos de red ejemplares utilizados en la red móvil 102.

 En la representación ejemplar de la red móvil 102, elementos de red ejemplares tales como un elemento de red
20 104, un elemento de red 106 y un elemento de red 108 (en lo sucesivo denominados como los "elementos de red 104-108") puede corresponder a estaciones base y componentes relacionados en diversas normas móviles, por ejemplo, 2G, 3G, 4G, y similares. Por ejemplo, cualquiera de los elementos de

red (104-108) puede incluir pero no se limita a, una estación de transceptor tal como una estación de transceptor base (BTS), un Nodo B, un Nodo B (eNodoB) de la red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN), un Nodo B de casa (HNB) o una femtocélula, una compuerta HNB, un eNodoB de casa (HeNB) y similares. Los elementos de red 104-108 pueden incluir equipos para transmitir y recibir señales tales como señales de radio desde dispositivos móviles de usuario (tal como los dispositivos móviles de usuario asociados con los usuarios 110-124). Los elementos de red 104-108 también pueden facilitar la comunicación con uno o más controladores de nodo que son utilizados para controlar y comunicarse con los elementos de red 104-108 y los dispositivos móviles de usuario. Tal como se muestra en la red móvil ejemplar 102, un elemento de red 132 puede ser un controlador de nodo para controlar y comunicarse con los elementos de red (104-108), por ejemplo, el controlador de nodo y componentes relacionados en diversas normas móviles, por ejemplo, 2G, 3G, 4G, y similares. En este caso, ejemplos del elemento de red 132 pueden incluir, pero no se limitan a, un controlador de estación base (BSC), un controlador de red de radio (RNC), una entidad de gestión de movilidad (MME), una compuerta de femtocélula (o compuerta HNB), y similares.

Típicamente, el elemento de red (132) es un controlador

de nodo configurado para manejar la asignación de canales de radio y controlar transferencias dentro de la red móvil 102. Como tal, el elemento de red 132 de la red móvil 102 está configurado para gestionar un conjunto de conexiones de los
5 elementos de red 104-108 y reducir el número de conexiones hacia un elemento de red núcleo 134. El elemento de red 132 se muestra controlando únicamente tres elementos de red (por ejemplo, 104-106) para propósitos ejemplares y se entiende que el elemento de red 132 se puede comunicar con numerosos
10 elementos de red. Además, el elemento de red 132 se puede acoplar de manera comunicativa al elemento de red núcleo 134 para conmutar y enrutar mensajes entre los dispositivos móviles de usuario de los usuarios 110-124, el sistema de alerta pública 136 y otras redes conectadas, por ejemplo PSTN
15 o cualesquiera otros proveedores de servicios. De manera más específica, cuando un usuario (tal como el usuario 110) inicia una llamada o un mensaje, el elemento de red núcleo 134 está configurado para localizar un controlador del nodo correcto (en este caso el elemento de red 132 mostrado en la
20 figura 1) de entre una pluralidad de controladores de nodo manejados por el elemento de red núcleo 134 enviando solicitudes de localización a todos o un número predeterminado de controladores de nodo asociados con el elemento de red núcleo 134. Ejemplos del elemento de red

núcleo 134 pueden incluir, pero no se limitan a un centro de conmutación móvil (MSC), un nodo de soporte GPRS de servicio (SGSN), un centro de servicio de mensajes cortos (SMSC) y similares.

5 En una modalidad, el elemento de red núcleo 134 está asociado con una o más funciones de conmutación, tal como pero no limitado a establecimiento de llamada, liberación, enrutamiento y similares. Adicionalmente, el elemento de red núcleo 134, tal como un MSC también ejecuta el enrutamiento
10 de mensajes SMS, llamadas de conferencia, fax y facturación de servicio así como conexión en interfaz con otras redes, tal como la PSTN.

Se debiera observar que la red móvil 102 puede incluir una variedad de otros elementos de red, interruptores,
15 compuertas, enrutadores, repetidoras, antenas, etc., para los propósitos de comunicación, y aquí para los propósitos de la presente descripción, únicamente se describen elementos de red relevantes. En una implementación, el elemento de red núcleo 134 se puede conectar al menos a un registro de
20 ubicación de visitante (VLR) para almacenar el registro del suscriptor de todos los dispositivos móviles de usuario que actualmente están ubicados dentro de la cobertura de los elementos de red 104-108 asociados con el elemento de red núcleo 134. Algunos otros ejemplos no exhaustivos de fuente

de registros de suscriptor (por ejemplo, información de ubicación) incluyen la integración con una o más fuentes de ubicación en la red móvil 102. En este caso, ejemplos de la integración con una o más fuentes de ubicación incluyen, pero
5 no se limitan a, integración con sondas instaladas en interfaces tales como Interfaz A, Interfaz Gb, interfaz IuCS, interfaz IuPS, interfaz S1, interfaz Abis, interfaz IuB, y similares; la integración con sistemas de posicionamiento móviles en la red móvil 102; y la integración con registros
10 de datos de llamadas (CDRs) del MSC con eventos de ubicación. El registro de suscriptor pueden incluir información tal como detalles de las suscripciones y/o servicios asociados con los dispositivos móviles de usuario (por ejemplo, llamadas telefónicas) por ejemplo el número de directorio de
15 suscriptor internacional de estación móvil (MSISDN) o número telefónico, identidad de suscriptor móvil internacional (IMSI), información de ubicación y similares. Sin pérdida de generalidad, en una implementación, un registro de ubicación de casa (HLR) o un servidor de suscriptor de casa (HSS)
20 pueden proporcionar al VLR información referente a los suscriptores. En algunos escenarios, el elemento de red núcleo 134 se puede comunicar directamente con el VLR en lugar del HLR/HSS para ejecutar la función de transferencia a cualquiera de los controladores de nodo asociados con el MSC.

Además, el VLR se puede configurar para ser actualizado sobre una base regular a partir del HLR/HSS. El HLR/HSS almacena el registro de suscriptores de todos los suscriptores (o usuarios) asociados con la red móvil 102 junto con detalles
5 del MSC que da servicio a los suscriptores en ese momento.

En redes móviles tales como la red móvil 102, regiones geográficas son divididas en células donde cada célula cubre un área específica. Cada elemento de red está configurado para proporcionar cobertura de red dentro de una célula.
10 Además, una célula corresponde a cobertura de antena de un elemento de red que transmite y recibe transmisiones de radio para la red móvil 102. Tal como se muestra en la red móvil 102, cada elemento de red de entre los elementos de red 104-108 se puede configurar para facilitar la comunicación con al
15 menos un área de ubicación (o célula) de entre las áreas de ubicación 126-130. Por ejemplo, el elemento de red 104 se puede configurar para facilitar la comunicación al área de ubicación 126 asociada con los usuarios 110-114; el elemento de red 106 se puede configurar para facilitar la comunicación
20 al área de ubicación 128 asociada con los usuarios 116-120; y el elemento de red 108 se puede configurar para facilitar la comunicación al área de ubicación 130 asociada con los usuarios 122 y 124. Se entiende que, los elementos de red 104-108 pueden ser configurados para ser instalados o

colocados de manera fija en sus ubicaciones respectivas (por ejemplo, las áreas de ubicación 126-130) como transceptores para comunicarse con los dispositivos móviles de usuario de los usuarios 110-124 sobre uno o más canales de comunicación.

- 5 También se entenderá que los elementos de red 104-108, los usuarios 110-124 y las áreas de ubicación 126-130 se pueden asociar con una o más redes móviles tales como la red móvil 102.

Durante escenarios de evento de alerta tales como un
10 evento de emergencia, una necesidad comercial, una transmisión de información gubernamental, y similares, el sistema de alerta pública 136 puede enviar mensajes de alerta a todos los usuarios objetivo ubicados en áreas de alerta asociadas con los escenarios de evento de alerta. Por
15 ejemplo, si el área de ubicación 126 encuentra un evento de emergencia, el sistema de alerta pública 136 puede enviar mensajes de alerta a los usuarios 110-114 en sus dispositivos móviles. En un escenario ejemplar, el sistema de alerta pública 136 puede enviar los mensajes de alerta a un número
20 grande de usuarios a través de una canal SMS. En dicho escenario, el sistema de alerta pública 136 puede enviar los mensajes de alerta a través de un centro SMS (SMSC) conectado al elemento de red núcleo 134 (tal como un MSC). Sin embargo, durante dichos eventos de emergencia, las redes móviles (tal

como la red móvil 102) pueden encontrar congestión de red debido a mensajes de alerta en volumen acumulados en las redes. Además, el manejo del tráfico para los mensajes de alerta en volumen en las redes móviles durante los eventos de emergencia puede ser complicado para las redes móviles. Por lo tanto, se requiere una mejor técnica para superar dichas desventajas y gestionar el flujo de fluido de mensajes de alerta de manera eficiente durante los eventos de emergencia.

Diversas modalidades de la presente invención proporcionan sistemas y métodos que tienen la capacidad para superar estos y otros obstáculos y proporcionar beneficios adicionales. De manera más específica, los sistemas y métodos aquí divulgados permiten la gestión del flujo de mensajes de alerta en forma dinámica durante un evento de emergencia en una red móvil, prohibiendo así cualquier formación de congestión en la red móvil. Un sistema de alerta pública para enviar mensajes de alerta correspondientes a un evento de emergencia en una red móvil se explica con referencia a las figuras 2 y 3, y diversas modalidades ejemplares del método para controlar en forma dinámica el flujo de mensajes de alerta en la red móvil se describen con referencia a las figuras 4 a 15.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de alerta pública 200 para enviar mensajes de alerta en una red

móvil correspondiente a un evento de alerta, de acuerdo con una modalidad. El sistema de alerta pública 200 puede ser cualquier máquina con la capacidad para ejecutar un conjunto de instrucciones (en secuencia y/o de otra manera) a fin de

5 gestionar dinámicamente el flujo de mensajes de alerta. El sistema de alerta pública 200 incluye una base de datos 202, un sistema de manejo de mensajes 204, una aplicación de alerta 206 y un módulo de estatus de entrega en tiempo real 208. El sistema de manejo de mensajes 204 es acoplado de

10 manera comunicativa con la base de datos 202 para tener acceso a la ubicación e información de suscriptor almacenada en la base de datos 202. En una modalidad, el sistema de manejo de mensajes 204 puede incluir uno o más procesadores (que no se muestran en la figura 2). Se entiende que el

15 sistema de alerta pública 200 se muestra incluyendo solamente una base de datos, un sistema de manejo de mensajes, un módulo de estatus de entrega en tiempo real y una interfaz de usuario de una aplicación de alerta para propósitos de ejemplo y que el sistema de alerta pública 200 puede incluir

20 una cantidad menor o mayor de componentes que aquellos mostrados en la figura 2. En una implementación, la base de datos 202 puede ser una base de datos centralizada para todas las redes móviles, o se pueden configurar varias de dichas bases de datos (por ejemplo, la base de datos 202), donde

cada base de datos está dedicada a una red móvil distinta. Además se debiera observar que el sistema de alerta pública 200 puede ser un sistema distribuido o unificado. Por ejemplo, la aplicación de alerta 206 se puede configurar en una dispositivo que está lejos del sistema de manejo de mensajes 204, y en algunos escenarios, la base de datos 202 también se puede configurar en un dispositivo diferente de un dispositivo en el cual está configurado el sistema de manejo de mensajes 204. En otra modalidad ejemplar, la base de datos 202, el sistema de manejo de mensajes 204, la aplicación de alerta 206 y el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 están configurados en un solo dispositivo conectado a una red móvil tal como la red móvil 102. Debido a esto, se debiera observar que el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 puede ser una parte del sistema de manejo de mensajes 204 o la base de datos 202, o incluso se puede configurar como una entidad separada.

En una modalidad, el sistema de manejo de mensajes 204 incluye al menos una memoria capaz de almacenar instrucciones ejecutables por máquina, y uno o más procesadores capaces de ejecutar las instrucciones ejecutable por máquina almacenadas para ejecutar tareas tales como el control de flujo dinámico de mensajes de alerta enviados a través de la red móvil 102, codificación de señal, procesamiento de datos, procesamiento

de entrada/salida y/u otras funciones requeridas para configurar el mensaje de alerta y controlar dinámicamente el flujo de mensajes de alerta enviados a través de la red móvil 102. Ejemplos de la memoria incluyen, pero no se limitan a, 5 memorias volátiles y/o no volátiles. Por ejemplo, la memoria puede ser memoria volátil (por ejemplo, registros, caché, RAM), memoria no volátil (por ejemplo, ROM, EEPROM, memoria flash, etc.) o cierta combinación de los dos. La memoria almacena software, por ejemplo, conjuntos de instrucciones 10 que, por ejemplo, pueden implementar las tecnologías aquí descritas al momento de la ejecución. Por ejemplo, la memoria se puede configurar para almacenar información, datos, aplicaciones, instrucciones o similares para permitir que el sistema de manejo de mensajes 204 lleve a cabo diversas 15 funciones de acuerdo con varias modalidades ejemplares.

En una modalidad, uno o más procesadores utilizados en el sistema de manejo de mensajes 204 pueden ser incorporados como un procesador multi-núcleo, un procesador de núcleo sencillo, o una combinación de uno o más procesadores multi- 20 núcleo y uno o más procesadores de núcleo sencillo. por ejemplo, uno o más procesadores se pueden incorporar como uno o más de varios dispositivos de procesamiento, tal como un coprocesador, un microprocesador, un controlador, un procesador de señal digital (DSP), un circuito de

procesamiento con o sin un DSP acompañante, u otros dispositivos de procesamiento incluyendo circuitos integrados tales como, por ejemplo, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un arreglo de puerta programable en campo 5 (FPGA), una unidad de microcontrolador (MCU), un acelerador de hardware, un chip de computadora de propósito especial, o similar.

En una modalidad, la base de datos 202 está configurada para recopilar datos relacionados con información de 10 ubicación (ver 210) desde una pluralidad de usuarios (tal como los usuarios 110-124 que se muestran en la figura 1) asociados con la red móvil 102. En una modalidad, la base de datos 202 también puede recopilar datos relacionados con todos los suscriptores (o usuarios) asociados con la red 15 móvil 102. Por ejemplo, al sondear a través de uno o más elementos de red (tal como los elementos de red 104-108), información relacionada con los usuarios tales información de ubicación actual, información de dispositivo móvil, número de directorio de suscriptor internacional de estación móvil 20 (MSISDN) de usuarios asociados con la red móvil, identidad de suscriptor móvil internacional (IMSI) y similares, pueden ser recopilados en la base de datos 202. Existen muchas formas a través de las cuales los datos relacionados con la información de ubicación pueden ser recibidos desde una o más

fuentes de ubicación. Algunos ejemplos de obtención de información de ubicación pueden incluir, pero no se limitan a, integración con sondas instaladas en interfaces tales como Interfaz A, Interfaz Gb, interfaz IuCS, interfaz IuPS, 5 interfaz S1, interfaz Abis, interfaz IuB, y similares; integración con sistemas de posicionamiento móvil en la red móvil 102; integración con registros de datos de llamadas (CDRs) del MSC con eventos de ubicación; e integración con una base de datos (DB) VRL. En una modalidad, la base de 10 datos 202 se puede configurar para obtener información referente a los elementos de red que actualmente están dando servicio a los dispositivos móviles de usuario. Por ejemplo, los elementos de red tales como un BSC y BTS pueden ser determinados para un dispositivo móvil de usuario particular, 15 donde el BSC y BTS están dando servicio al dispositivo móvil de usuario.

En una modalidad, la información de ubicación puede incluir información recogida de satélites de rastreo de geo-ubicación y/o sensores Wi-Fi, por ejemplo, en carros, tiendas 20 y similares). En una modalidad, la información de ubicación puede ser recolectada a partir de una ubicación y movimiento/desplazamiento/cambios-en-ubicación de un usuario, con base en los datos telefónicos de célula, triangulación Wi-Fi, sistema de posicionamiento global (GPS), y así

sucesivamente, a través de los elementos de red. Por ejemplo, una o más interfaces pueden facilitar el sondeo de los datos de uno o más elementos de red. Ejemplos de las interfaces para sondear uno o más elementos de red pueden incluir pero no se limitan a Interfaz A, Interfaz Gb, interfaz IuPS (por ejemplo, interfaz para redes de conmutación de paquetes), interfaz IuCS (por ejemplo, interfaz para redes de conmutación de circuito), interfaz S1, y similares. En una modalidad, la información de ubicación correspondiente a un dispositivo móvil también incluye tener acceso a información de elementos de red que actualmente están dando servicio al dispositivo móvil. Por ejemplo, elementos de red que actualmente están dando servicio al dispositivo móvil pueden incluir, pero no se limitan a, BTS, NodoB, eNodoB, femtocélula, compuerta HNB, BSC, RNC, MME, MSC y SGSN.

De forma adicional u opcional, uno o más elementos de red y/o los dispositivos móviles de los usuarios 110-124 también se pueden configurar para enviar la información de suscriptor y ubicación 210 a la base de datos 202. Por ejemplo, al momento de detectar un cambio de ubicación de un suscriptor (o usuario), un elemento de red que está cerca del suscriptor puede actualizar información referente al cambio de ubicación del suscriptor a la base de datos 202. En otro ejemplo, la información también puede ser actualizada en la

base de datos 202, en caso que el suscriptor haya modificado una o más trayectorias asociadas con la red móvil 102, tal como información relacionada con un nuevo número MSISDN para el mismo suscriptor, información de dirección actualizada de suscriptor, información de dispositivo móvil actualizada y similares. Además, los dispositivos móviles de los usuarios 110-124 directa o indirectamente se pueden comunicar con la base de datos 202 para actualizar la información de ubicación actual incluyendo los elementos de red que actualmente brindan servicio a los dispositivos móviles.

En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública 200 está configurado para tener acceso a "información de capacidad de manejo de mensajes" de elementos de red individuales de la red móvil 102. En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública 200 puede pre-almacenar la información de capacidad de manejo de mensajes de cada elemento de red de la red móvil 102. En otra modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública 200 puede recibir la información de capacidad de manejo de mensajes de cada elemento de red desde la red móvil 102. Además se debiera observar que cualquier cambio o actualización en la información de capacidad de manejo de mensajes de los elementos de red individuales, o un grupo de elementos de red, o la instalación (o configuración) de nuevos elementos

de red o la remoción de elementos de red existentes, puede ser periódicamente (o no periódicamente dependiendo de un tiempo de cambio) notificado al sistema de alerta pública 200. La información de capacidad de manejo de mensajes incluye una capacidad de manejo de mensajes de un elemento de red que puede ser medido con base en un número de transacciones (por ejemplo, transacción de mensajes, llamadas, etc.) que el elemento de red puede manejar en un intervalo de tiempo determinado (por ejemplo, en un segundo). Por ejemplo, si un MSC puede manejar 5000 SMS/segundo, entonces su información de capacidad de 5000 SMS/segundo será almacenada en forma de la información de capacidad de manejo de mensajes. En una modalidad ejemplar, la información de capacidad de manejo de mensajes puede ser almacenada en la base de datos 202, o en una memoria en el sistema de manejo de mensajes 204, o incluso en el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208.

En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública 200 está configurado para tener acceso a "información de capacidad de recursos de red" asociada con la red móvil 102. En una modalidad, la información de capacidad de recursos de red puede incluir, pero no se limita a, información de un número de solicitudes de localización por área de ubicación o capacidad de localización por sitio de célula (tal como BTS,

NodoB, eNodoB, NodoB de casa etc.). La información de capacidad de recursos de red para un recurso utilizado en el envío del mensaje de alerta a través de la red móvil 102 se puede medir con base en un número de solicitudes de localización que pueden ser manejadas por el recurso en un intervalo de tiempo determinado (por ejemplo, en un segundo). Por ejemplo, si un código de área de ubicación (LAC) puede manejar 500 solicitudes de localización por segundo, entonces su capacidad de 500 solicitudes de localización por segundo será almacenada en la forma de la información de capacidad de recursos de red. En una modalidad ejemplar, la información de capacidad de recursos de red puede ser almacenada en la base de datos 202, en el sistema de manejo de mensajes 204 o incluso en el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208.

En una modalidad, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para tener acceso a información de estatus de entrega en tiempo real 214 asociada con el envío del mensaje de alerta desde el módulo de estatus de entrega en tiempo real. El módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 está configurado para proporcionar la información de estatus de entrega en tiempo real 214 al sistema de manejo de mensajes 204, en intervalos de tiempo periódicos o no periódicos. El módulo de estatus de entrega en tiempo real

208 puede recibir la información de estatus de entrega en tiempo real 214 desde una interfaz de señalización 212, y/o directamente desde elementos de red de la red móvil 102. Un ejemplo de la información de estatus de entrega en tiempo real 214 correspondiente a un elemento de red incluye, pero no se limita a, una "velocidad de falla de entrega" y una "velocidad de éxito de entrega" del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red. La velocidad de falla de entrega y la velocidad de éxito de entrega están configuradas para ser determinadas a partir de la información de estatus de entrega en tiempo real 214 asociada con el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208. En un ejemplo, la velocidad de falla de entrega puede representar un porcentaje de mensajes de alerta que no son entregados exitosamente en un intervalo de tiempo determinado; y la velocidad de éxito de entrega puede representar un porcentaje de mensajes de alerta que son entregados exitosamente en un intervalo de tiempo determinado.

En una modalidad, la aplicación de alerta 206 está configurada para facilitar a las autoridades de alerta pública la alimentación/creación de mensajes de alerta asociados con un evento de alerta. La aplicación de alerta 206 está configurada para facilitar a las autoridades la creación de un mensaje de alerta para un área de alerta. En

una modalidad ejemplar, la aplicación de alerta 206 puede ser asociada con uno o más sensores de detección de evento de alerta tales como sensores para advertir sobre un tsunami o un terremoto y similares. Al momento de la detección del evento de alerta desde uno o más sensores (por ejemplo, sobre un protocolo de Internet (IP)), la aplicación de alerta 206 puede crear el mensaje de alerta (por ejemplo, a partir de mensajes de alerta previamente almacenados en la aplicación de alerta 206) por consiguiente. De manera adicional u opcional, la aplicación de alerta 206 también puede recibir entrada desde las autoridades de alerta pública para crear un mensaje de alerta conveniente. La aplicación de alerta 206 puede ser instalada o empleada en un dispositivo que tenga una interfaz de usuario para crear el mensaje de alerta, y tenga capacidades de comunicación para comunicarse con el dispositivo que incorpora el sistema de manejo de mensajes 204. La interfaz de usuario empleada en la aplicación de alerta 206 puede incluir, pero no se limita a, una interfaz de entrada y/o una interfaz de salida. Ejemplos de la interfaz de entrada pueden incluir, pero no se limitan a, un teclado, un ratón, una palanca, un teclado numérico, una pantalla táctil, teclas suaves, un micrófono y similares. Ejemplos de la interfaz de salida pueden incluir, pero no se limitan a, una pantalla tal como una pantalla de diodo de

emisión de luz, pantalla de transistor de película delgada (TFT), pantallas de cristal líquido, pantalla de diodo de emisión de luz orgánica de matriz activa (AMOLED), un micrófono, un altavoz, timbres, vibradores, y similares. En una modalidad ejemplar, un dispositivo que incorpora la aplicación de alerta 206 incluye uno o más procesadores configurados para controlar una o más funciones de uno o más elementos de la aplicación de alerta 206 a través de instrucciones de programa de computadora, por ejemplo, software y/o firmware, almacenado en una memoria, accesible a uno o más procesadores.

En un escenario ejemplar, durante un evento de alerta tal como inundaciones repentinas, tsunamis, tornados, tormentas de lluvias severas, terremotos y similares, una autoridad de alerta pública puede crear un mensaje de alerta para que sea enviado a todos los suscriptores asociados con una o más áreas de alerta correspondientes al evento de alerta. Un área de alerta indica el área de ubicación donde se necesitan diseminar los mensajes de alerta pretendidos. El área de alerta puede ser tan pequeña como el área de cobertura de un solo sitio de célula (tal como una cobertura de célula correspondiente a cada elemento de red (por ejemplo, sitio de BTS, NodoB, eNodoB, NodoB de casa o femtocélula)) a un área tan grande como la red móvil

completa. En una modalidad, la autoridad puede crear y enviar los mensajes de alerta a los suscriptores utilizando una aplicación instalada en dispositivos móviles asociados con los suscriptores, por ejemplo, durante un evento de alerta, un control de gestión de autoridad del evento de alerta puede enviar mensajes de alerta a los usuarios utilizando una aplicación (tal como una aplicación móvil u otras aplicaciones nativas). En una modalidad ejemplar, la autoridad puede enviar el mensaje de alerta creado a través de cualquier aplicación conveniente a la aplicación de alerta 206 utilizando un protocolo de Internet o cualquier otro protocolo de capa de transporte.

En una modalidad, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para recibir el mensaje de alerta desde la aplicación de alerta 206 que se va a enviar a una pluralidad de usuarios correspondientes al área de alerta. Además, cada mensaje de alerta incluye información de alerta para advertir a la pluralidad de usuarios del área de alerta correspondiente sobre el evento de alerta. Por ejemplo, si el evento de alerta corresponde a un terremoto para un área de alerta, entonces la información de alerta puede ser de la forma "esta es una alerta de emergencia: ha ocurrido un gran terremoto en esta área. Favor de moverse a un área abierta en caso que lo pueda hacer de forma segura. Evitar edificios,

cables eléctricos, árboles y otros peligros. Asumir que todos los cables eléctricos tienen corriente. Escuchen y estén preparados para seguir instrucciones adicionales". Por consiguiente, los mensajes de alerta pueden ser creados con base en la información de alerta y enviados a los usuarios en el área de alerta afectada por el terremoto. En otro ejemplo, en caso de un mensaje de alerta comercial, la información de alerta puede ser de la forma "la compañía XYZ está consiente del nuevo evento comercial que está programado para impactar a las oficinas el día de hoy. Seguiremos monitoreando la situación y llegaremos a los gerentes apropiados según se requiera. Favor de consultar a su supervisor inmediato para información de respuesta adicional, y llamar al +1 XXX-XXX-XXXX (donde X denota un número entero entre 0 y 9) o revisar nuevamente en busca de actualizaciones". Por consiguiente, los mensajes de alerta comerciales pueden ser creados con base en la información de alerta y enviados a los empleados apropiados en sus oficinas respectivas.

Aquí se proporciona un ejemplo del envío de mensajes de alerta y el control dinámico del flujo de los mensajes de alerta en la red móvil 102 para evitar la congestión en la red móvil 102. En una modalidad, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para tener acceso a información de ubicación (junto con información del suscriptor) de

dispositivos móviles de una pluralidad de usuarios en la red móvil 102 desde la base de datos 202. De manera más específica, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para obtener la información de ubicación 210 correspondiente al área de alerta desde la base de datos 202. Además, el acceso a la información de ubicación correspondiente a un dispositivo móvil incluye tener acceso a información de elementos de red que actualmente están dando servicio al dispositivo móvil. Además, el sistema de manejo de mensajes 204 también tiene acceso a la información de estatus de entrega en tiempo real desde el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208.

En una modalidad, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para tener acceso a "información de capacidad de manejo de mensajes" correspondiente a cada uno de la pluralidad de elementos de red en la red móvil 102. Además, en una modalidad, el sistema de manejo de mensajes 204 también está configurado para tener acceso a la "información de capacidad de recursos de red" asociada con la red móvil 102. En una modalidad, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para enviar mensajes de alerta en volumen a un elemento de red (N1) de la red móvil 102 con base en uno o más de la información de ubicación, información de capacidad de manejo de mensajes del elemento de red (N1),

información de capacidad de recursos de red de recursos asociados con el elemento de red (N1), e información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red (N1).

5 En un ejemplo, un número de mensajes de alerta que pueden ser enviados a través de un elemento de red (N1) en un marco de tiempo determinado (por ejemplo, un segundo) se puede denominar como una "velocidad de envío" de los mensajes de alerta. En una modalidad ejemplar, la velocidad de envío
10 de mensajes de alerta a través del elemento de red (N1) depende de la capacidad de manejo de mensajes (obtenida a partir de la información de capacidad de manejo de mensajes correspondiente al elemento de red (N1)) y un estatus de entrega en tiempo real de mensajes de alerta enviados a
15 través del elemento de red (N1). Por ejemplo, si la capacidad de manejo de mensajes máxima de un BTS determinado es 1000 SMS/segundo, entonces la velocidad de envío de mensajes de alerta al BTS determinado se establece a 1000 SMS/segundo, y además la velocidad de envío de los mensajes de alerta a
20 través del BTS determinado se ajusta con base en las velocidades de éxito de entrega y falla de entrega de los mensajes enviados a través del BTS determinado. Las velocidades de éxito de entrega y falla de entrega se obtienen a partir de la información de estatus entrega en

tiempo real 214. Diversos ejemplos del envío de los mensajes de alerta a través de una variedad de elementos de red de una red móvil se describen adicionalmente con referencia a las figuras 6 a 15.

5 En una modalidad, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para enviar los mensajes de alerta asociados con el área de alerta a través de una o más interfaces de señalización, por ejemplo, la interfaz de señalización 212. La interfaz de señalización 212 está configurada para enviar
10 mensajes (tal como los mensajes de alerta) a uno o más elementos de red asociados con la red móvil 102. Adicionalmente, la interfaz de señalización 212 también puede enviar información de control junto con los mensajes de alerta. Por ejemplo, el sistema de manejo de mensajes 204
15 puede incluir información de control que especifica un código de área de ubicación (tal como correspondiente a un área de alerta) o información referente a un elemento de red particular al cual se necesita entregar el mensaje de alerta. La interfaz de señalización 212 puede incluir, pero no se
20 limita a, interfaces de acuerdo con los protocolos de señal de telefonía tales como el Sistema de Señalización Número 7 (SS7), Adaptación de Usuario de Señal (SUA), Adaptación de Usuario de Transferencia de Mensaje Parte 3 (M3UA), y similares. Una implementación del sistema de alerta pública

200 se explica con referencia a la figura 3.

La figura 3 muestra un diagrama de bloques esquemático 300 del sistema de alerta pública para enviar mensajes de alerta a usuarios en una red móvil, de acuerdo con una 5 modalidad. El diagrama esquemático 300 incluye un sistema de generación de alerta 310 incluyendo la aplicación de alerta 206 configurada para crear mensajes de alerta convenientes para enviar los mensajes de alerta a una pluralidad de usuarios asociados con una red móvil (por ejemplo, la red 10 móvil 102) correspondiente a un área de alerta durante un evento de alerta. En un escenario ejemplar, una autoridad de alerta pública (ver, 312) se puede configurar para crear un mensaje de alerta utilizando la aplicación de alerta 206 con base en un área de alerta (tal como áreas de ubicación 126- 15 130 mostradas en la figura 1). En otro escenario, un gerente comercial asociado con un equipo comercial (ver, 314) puede crear un mensaje de alerta utilizando la aplicación de alerta 206 con base en información de área de ubicación. En otro escenario todavía, la aplicación de alerta 206 puede ser 20 asociada con uno o más sensores relacionados con sistemas de detección de emergencia (ver, 316) tal como sensores para advertir sobre un tsunami o un terremoto y similares. Al momento de la detección de un evento de emergencia desde uno o más sensores (por ejemplo, sobre un protocolo de Internet

(IP)), la aplicación de alerta 206 puede crear un mensaje de alerta (por ejemplo, a partir de los mensajes de alerta previamente almacenados en la aplicación de alerta 206) por consiguiente. La aplicación de alerta 206 también puede
5 recibir una entrada desde aplicaciones comerciales (ver, 318) y puede crear el mensaje de alerta para un equipo comercial con base en la información de ubicación.

En una modalidad, la aplicación de alerta 206 al momento de crear el mensaje de alerta (por ejemplo, un SMS) es
10 configurada para enviar el mensaje de alerta a una red núcleo 320. La red núcleo 320 incluye un sistema de alerta pública 322 que puede ser un ejemplo del sistema de alerta pública 200. En una modalidad, el sistema de alerta pública 322 está configurado para incluir la base de datos 202, el sistema de
15 manejo de mensajes 204 y el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 explicado con referencia a la figura 2. La base de datos 202 en el sistema de alerta pública 322 es configurado mediante la integración con una o más fuentes de ubicación en la red móvil y la base de datos 202 es diferente
20 de un HLR 328 de la red móvil, y está configurada para almacenar registros de suscriptor de usuario individual (por ejemplo, información de ubicación del usuario individual e información de elementos de red que actualmente dan servicio al usuario individual). Por ejemplo, la base de datos 202

está configurada para almacenar (y dinámicamente actualizar) la "información de ubicación" de dispositivos móviles de la pluralidad de usuarios en la red móvil, por ejemplo, información de ubicación actual de los dispositivos de usuario o información GPS, números MSISDN, IMSI y similares de los dispositivos móviles de los usuarios. La información de ubicación para un dispositivo móvil típico también es almacenada en la base de datos 202 junto con información de elementos de red que actualmente dan servicio al dispositivo móvil. La base de datos 202 está configurada para recibir la información de ubicación e información de elementos de red desde los elementos de la red móvil (ver, 332).

En una modalidad, el sistema de manejo de mensajes 204 del sistema de alerta pública 322 también está configurado para tener acceso a información correspondiente a una capacidad de manejo de mensajes (es decir, información de capacidad de manejo de mensajes) de cada elemento de red de la red móvil. En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública 322 también tiene acceso a información de estatus de entrega en tiempo real de los mensajes de alerta que son enviados a través de elementos de red individuales. Por ejemplo, en una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública 322 incluye el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 para proporcionar información de estatus de entrega

en tiempo real de mensajes de alerta enviados a través de elementos de red individuales al sistema de manejo de mensajes 204 del sistema de alerta pública 322. Además, con base en la capacidad de manejo de mensajes individuales y la

5 información de estatus de entrega en tiempo real de los mensajes de alerta enviados a través de un elemento de red (por ejemplo, N1), la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red N1 (tal como un elemento de red de los elementos de red 324, 342, 344, 346, 348, 342a,

10 342b, 344a, 344b, 346a, 346b, 348a, 348b) es controlada por el sistema de manejo de mensajes 322. Diversos ejemplos para controlar el flujo de mensajes de alerta (por ejemplo, velocidad de envío de los mensajes de alerta) a través de diversos tipos de elementos de red se describen

15 adicionalmente con referencia a las figuras 6 a 15.

En una modalidad ejemplar, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para entregar los mensajes de alerta en volumen desde la aplicación de alerta 206 al MSC/SGSN 324 (en lo sucesivo individualmente denominados como

20 MSC 324 o SGSN 324) a través de un enrutador tal como un punto de transferencia de señal (STP) o un centro de conmutación móvil de compuerta (GMSC) (ver, 326). El enrutador STP/GMSC 326 está configurado para enrutar los mensajes de alerta a destinos apropiados, y está configurado

para facilitar el traslado de dirección mientras que se enrutan los mensajes de alerta a los destinos apropiados. Tal como se muestra en la figura 3, el enrutador STP/GMSC 326 también se muestra como conectado al HLR/HSS 328 (en lo sucesivo también referido como el "HLR 328"). Tal como se explica en la figura 1, el HLR 328 está configurado para almacenar información referente a todos los suscriptores asociados con el MSC/SGSN 324. Además, la red núcleo 320 incluye un inventario de células 330. El inventario de células 330 incluye información de inventario de células relacionada con un número de células que cubren un área particular. Por ejemplo, el inventario de células 330 incluye información que comprende, pero no se limita a, ID de Célula, Latitud/Longitud de Ubicación de Célula, Información de Cobertura de Célula, código de área de ubicación (LAC) bajo el cual se agrupa el ID de célula, BSC/RNC/MME al cual está conectado el ID de Célula, y el MSC/SGSN asociado con el ID de Célula.

En una modalidad, el MSC/SGSN 324 está configurado para localizar uno o más controladores de nodo con base en la información recibida desde la base de datos 202 del sistema de alerta pública 322. Por ejemplo, con base en la información referente a un área de alerta asociada con los mensajes de alerta en volumen recibidos desde la aplicación

de alerta 206, el MSC/SGSN 324 puede encontrar elementos de red de una red de acceso de radio tal como una red de acceso de radio 340 que se muestra en el diagrama esquemático 300. El MSC/SGSN 324 se muestra como conectado a elementos de red tal como el BSC 342, el RNC 344, la MME 346 y la compuerta HNB 348 (también conocida como una femtocélula 3G o Célula Pequeña) para enviar los mensajes de alerta a estos elementos de red. Se debiera entender que el MSC/SGSN 324 se muestra como asociado con cuatro elementos de red tal como los controladores de nodo (342-348) para propósitos ejemplares solamente y que el MSC/SGSN 324 se puede asociar con un número menor o mayor de controladores de nodo que aquellos mostrados en la figura 3.

En una modalidad, cada uno de los elementos de red 342-348 puede estar asociado con uno o más elementos de red tal como estaciones base correspondientes dependiendo de las tecnologías celulares. Por ejemplo, el BSC 342 se muestra asociado con elementos de red basados en 2G BTS 342a y BTS 342b; el RNC 344 se muestra como asociado con elementos de red basados en 3G NodoB 344a y NodoB 344b; la MME 346 se muestra como asociada con elementos de red basados en 4G eNodoB 346a y eNodoB 346b; y la compuerta HNB 348 se muestra como asociada con elementos de red basados en 3G HNB 348a y HNB 348b, como se muestra en la red de acceso de radio 340

respectivamente. Cada uno de los elementos de red, por ejemplo, el MSC 324, los controladores de nodo (342-348), las estaciones base (342a-348b) tienen una capacidad de manejo de mensajes máxima y esta información es accesible al sistema de manejo de mensajes 204 en la forma de información de capacidad de manejo de mensajes de cada elemento de red. Por ejemplo, el sistema de manejo de mensajes 204 puede tener acceso a información de capacidad de manejo de mensajes del BTS 342a, por ejemplo, el BTS 342a puede tener una capacidad de manejo de mensajes máxima de 100 SMS (o mensajes de alerta) por segundo.

En una modalidad, el proceso de controlar la velocidad de envío de los mensajes de alerta a través de un elemento de red tal como el elemento de red 342a incluye inicializar la velocidad de envío a través del elemento de red 342a con una capacidad de manejo de mensajes predeterminada (por ejemplo, capacidad de manejo de mensajes máxima del elemento de red 342a). Tal como se explica con referencia a la figura 2, en cada uno de los intervalos de tiempo predeterminados a partir de la inicialización, se determina una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega de los mensajes de alerta enviados a través del elemento de red 342a. La velocidad de falla de entrega y la velocidad de éxito de entrega se determinan a partir de la información de estatus

de entrega en tiempo real asociada con el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208. Además, en cada uno de los intervalos de tiempo predeterminados a partir de la inicialización, la velocidad de envío de los mensajes de alerta a través del elemento de red 342a se ajusta con base en al menos una de la velocidad de falla de entrega determinada y la velocidad de éxito de entrega determinada.

En una modalidad, el ajuste de la velocidad de envío incluye disminuir la velocidad de envío por un primer valor predeterminado en caso que la velocidad de falla de entrega sea superior a un primer umbral, la velocidad de envío puede ser reducida hasta una velocidad de envío de umbral mínima. Por ejemplo, si el primer umbral es 10% y una velocidad de envío de mensaje de alerta a través del elemento de red 342a es 100 SMS de alerta/segundo, entonces en dicho escenario, si la velocidad de falla excede más del 10%, entonces la velocidad de envío es disminuida por el primer valor predeterminado. Por ejemplo, si el primer valor predeterminado es igual a una reducción del 20% (por ejemplo, 20 SMS/segundo), la velocidad de envío se reduce a 80 SMS/segundo. En otro ejemplo, la velocidad de envío puede ser incrementada por un segundo valor predeterminado en caso que la velocidad de éxito de entrega sea superior a un segundo umbral. Por ejemplo, si el segundo umbral es 70%, la

velocidad de éxito de entrega es 90% a una velocidad de envío de 70 SMS/segundo, en dicho escenario, la velocidad de envío es incrementada por el segundo valor predeterminado. Por ejemplo, si el segundo valor predeterminado es igual a un
5 incremento del 10% (por ejemplo, 10 SMS/segundo), la velocidad de envío puede ser incrementada por 10 SMS/segundo a 80 SMS/segundo. En una modalidad, un incremento máximo en la velocidad de envío a través del elemento de red 342a es hasta la capacidad de manejo de mensajes máxima del elemento
10 de red 342a.

Se debiera observar que en diversas modalidades ejemplares, el sistema de alerta pública 322 no consulta el HLR 328 (por ejemplo, evade el HLR 328) para recuperar información tal como la información de ubicación, la
15 información del suscriptor y la información de estatus de entrega en tiempo real correspondiente al envío de los mensajes de alerta. De manera más específica, el MSC/SGSN 224 es proporcionado con la información de ubicación directamente desde el sistema de manejo de mensajes 204 teniendo acceso a
20 la información de ubicación ya almacenada en la base de datos 202, en lugar de consultar el HLR 328.

La figura 4 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar 400 para control de flujo dinámico de mensajes de alerta de acuerdo con una modalidad ejemplar. El método 400

mostrado en el diagrama de flujo puede ser ejecutado, por ejemplo, por el sistema de alerta pública 200 o 322 explicado con referencia a las figuras 2 y 3. Las operaciones del diagrama de flujo, y combinaciones de operación en el diagrama de flujo, pueden ser implementadas, por ejemplo, mediante hardware, firmware, un procesador, circuitos y/o un dispositivo diferente asociado con la ejecución de software que incluye una o más instrucciones de programa de computadora. También se observa que, las operaciones del método 400 pueden ser practicadas utilizando un sistema que tenga configuraciones diferentes al sistema de alerta pública 200 o 322 también. El método 400 inicia en la operación 402.

En la operación 402, se tiene acceso a la información de ubicación de una pluralidad de dispositivos móviles de usuario en una red móvil desde una base de datos, por ejemplo, la base de datos 202. En una modalidad, la base de datos es configurada integrándose con una o más fuentes de ubicación en la red móvil. De manera más específica, al momento de la ocurrencia de un evento de emergencia, la pluralidad de dispositivos móviles de usuarios asociados con una pluralidad de usuarios es identificada en un área de alerta asociada con la red móvil. Ejemplos de un dispositivo móvil de usuario pueden incluir, pero no se limitan a un teléfono celular, un teléfono inteligente, un dispositivo de

tableta, una computadora laptop y similar. Tal como se explica con referencia a las figuras 2 y 3, el acceso a la información de ubicación correspondiente a un dispositivo móvil de usuario de la pluralidad de dispositivos móviles de usuario además incluye tener acceso a información de elementos de red que actualmente están dando servicio al dispositivo móvil. Ejemplos de un elemento de red pueden incluir, pero no se limitan a un MSC/SGSN, un BSC, un RNC, una MME, un BTS, un NodoB, un eNodoB, un sitio de femtocélula, una compuerta de femtocélula y similares.

Además, el acceso a la información de ubicación incluye extraer la información de ubicación desde una base de datos (tal como la base de datos 202 explicada en las figuras 2 y 3) así como elementos de red que actualmente dan servicio a los dispositivos móviles de usuario, donde la información de ubicación de la pluralidad de dispositivos móviles de usuario es almacenada en la base de datos. En un ejemplo, la base de datos se puede configurar para obtener información de ubicación así como información referente a los elementos de red desde los controladores de nodo. Por ejemplo, el controlador de nodo puede incluir un BSC que controle uno o más BTS; o RNC que controle uno o más nodos 3G (NodoB); o una MME que controle uno o más nodos 4G (eNodoB); o una compuerta HNB para controlar uno o más NodosB de casa (HNBs). En una

modalidad ejemplar, la información de ubicación puede ser recolectada desde uno o más elementos de red asociados con el dispositivo móvil. En otra modalidad ejemplar, la información de ubicación de un dispositivo móvil de usuario puede incluir

5 información extraída de satélites de rastreo de geo-localización y/o sensores Wi-Fi (por ejemplo, tal como están instalados en carros, tiendas, y similares). Además, la información de ubicación del dispositivo móvil de usuario también puede ser recolectada desde una ubicación y

10 movimiento/desplazamiento/cambios-en-ubicación de usuario, con base en los datos telefónicos de célula, triangulación Wi-Fi, sistema de posicionamiento global (GPS), y así sucesivamente, a través de uno o más elementos de red. Por ejemplo, una o más interfaces pueden facilitar el sondeo de

15 los datos desde uno o más elementos de red. Ejemplos de las interfaces para sondear uno o más elementos de red pueden incluir, pero no se limitan a Interfaz A, Interfaz Gb, Interfaz IuPS (para redes de conmutación de paquete), Interfaz IuCS (para redes de conmutación de circuito),

20 interfaz IuB (entre el RNC y el NodoB), interfaz IuR (entre los RNCs en la misma red), interfaz S1, interfaz Abis, interfaz IuH (entre el HNB y la compuerta HNB), y similares.

En la operación 404, se tiene acceso a información de capacidad de manejo de mensajes correspondiente a cada uno de

una pluralidad de elementos de red en la red móvil. La información de capacidad de manejo de mensajes representa una capacidad de manejo de mensajes de cada elemento de red. En una modalidad ejemplar, la capacidad de manejo de mensajes de un elemento de red puede ser medida con base en un número de transacciones (por ejemplo, transacción de mensajes) que el elemento de red puede manejar en un intervalo de tiempo determinado. Por ejemplo, si un MSC puede manejar 5000 SMS/segundo, entonces su información de capacidad de manejo de 5000 SMS/segundo será almacenada en la base de datos o en algún otro almacenamiento accesible al sistema de manejo de mensajes en la forma de información de capacidad de manejo de mensajes del MSC. Tal como se explica en la figura 2, el MSC/SGSN se puede configurar para localizar un elemento de red correcto (por ejemplo, el BSC, el RNC, la MME y similares) asociado con el área de alerta con base en las solicitudes de localización. De manera más específica, el MSC/SGSN está configurado para enviar solicitudes de localización a todos los elementos de red asociados con el MSC/SGSN y después identificar al menos un elemento de red de entre los elementos de red con base en las solicitudes de localización enviadas. En una modalidad, el MSC/SGSN evade el HLR/HSS para recuperar información de ubicación correspondiente al área de alerta donde se necesitan enviar

los mensajes de alerta, ya que la información de ubicación está fácilmente disponible como almacenada en la base de datos o de otra manera accesible al sistema de manejo de mensajes. De manera más específica, el sistema de manejo de mensajes está configurado de modo que la información referente a los suscriptores tiene su origen directamente en una o más fuentes de ubicación en la red móvil, y la información fuente es almacenada en la base de datos. Por consiguiente, la información de los suscriptores almacenada en la base de datos es utilizada en lugar de buscar en el HLR o el HSS, evadiendo así el HLR o HSS. En una modalidad, también se tiene acceso a información de capacidad de recursos de red asociada con la red móvil. En un ejemplo, la capacidad de recursos de red corresponde a un número de solicitudes de localización por área de ubicación o capacidad de localización por sitio de célula (tal como BSC, RNC, MME, BTS, NodoB, eNodoB, compuerta HNB etc.).

En la operación 406, un mensaje de alerta es enviado a la pluralidad de dispositivos móviles de usuario a través de uno o más elementos de red de la pluralidad de elementos de red. El mensaje de alerta puede ser creado utilizando una interfaz de usuario en la aplicación de alerta 206 que se explicó con referencia a las figuras 2 y 3. El número de mensajes de alerta que necesita ser enviado a través de la

red móvil depende de un número de usuarios en el área de alerta. Tal como se explicó en la figuras 2, los mensajes de alerta son enviados al dirigir los mensajes de alerta a los elementos de red de la red móvil.

5 En una modalidad ejemplar, la operación de envío 406 de los mensajes de alerta a través de cualquier elemento de red de la pluralidad de elementos de red incluye ejecutar la operación 408 para el elemento de red. En la operación 408, el envío del mensaje de alerta a través de un elemento de red
10 (N1) incluye controlar una velocidad de envío del mensaje de alerta con base en la capacidad de manejo de mensajes del elemento de red (N1) e información de estatus de entrega en tiempo real (tal como desde el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 de la figura 2) de mensajes de alerta
15 enviados a través del elemento de red (N1). De manera más específica, el control de la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red (N1) incluye inicializar la velocidad de envío con una capacidad de manejo de mensajes máxima (por ejemplo, velocidad de envío de
20 mensajes máxima para el elemento de red N1) del elemento de red (N1). Además, en cada uno de los intervalos de tiempo predeterminados a partir de la inicialización, se ejecuta el acceso de una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega del mensaje de alerta enviado a través

del elemento de red. La velocidad de falla de entrega y la velocidad de éxito de entrega están configuradas para ser determinadas a partir de la información de estatus de entrega en tiempo real. Además, en cada uno de los intervalos de tiempo predeterminados a partir de la inicialización, la velocidad de envío del mensaje de alerta es ajustado con base en al menos una de la velocidad de falla de entrega determinada y la velocidad de éxito de entrega determinada.

En algunos escenarios, el envío del mensaje de alerta también incluye enviar el mensaje de alerta a un grupo de elementos de red a una capacidad de manejo de mensajes asignada del grupo de elementos de red para una mensajería de alerta. La determinación de la capacidad de manejo de mensajes asignada del grupo de elementos de red se basa en la información de capacidad de manejo de mensajes correspondiente a cada elemento de red del grupo de elementos de red. Además, el envío del mensaje de alerta incluye enviar el mensaje de alerta a la pluralidad de dispositivos móviles de usuario a través del grupo de elementos de red con base en la información de capacidad de recursos de red.

La figura 5 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar 500 para control de flujo dinámico de mensajes de alerta de acuerdo con una modalidad ejemplar. El método 500 mostrado en el diagrama de flujo puede ser ejecutado, por

ejemplo, por el sistema de manejo de mensajes 204 que se explicó con referencia a las figuras 2 y 3. Las operaciones del diagrama de flujo, y combinaciones de operación en el diagrama de flujo, pueden ser implementadas, por ejemplo, mediante hardware, firmware, un procesador, circuitos y/o un dispositivo diferente asociado con la ejecución de software que incluye una o más instrucciones de programa de computadora. También se observa que, las operaciones del método 500 pueden ser descritas y/o practicadas utilizando un sistema diferente al sistema de manejo de mensajes 204. El método 500 inicia en la operación 502.

En la operación 504, se recibe información de ocurrencia de un evento de alerta en un área de alerta. Por ejemplo, la información de la ocurrencia del evento de alerta es recibida en la aplicación de alerta 206 por medio de sensores o entradas manuales. Ejemplos del evento de alerta se puede relacionar pero no se limitan a inundaciones súbitas, tsunamis, terremotos, huracán, tornados, tormentas eléctricas severas, una emergencia relacionada con el negocio y similares. En la operación 504, también se crea un mensaje de alerta correspondiente al evento de alerta. Por ejemplo, el mensaje de alerta puede ser una plantilla establecida o puede ser manualmente creado.

En la operación 506, una pluralidad de dispositivos

móviles de usuario asociados con una pluralidad de usuarios es identificada en una red móvil desplegada en el área de alerta. Además, en la operación 506, se tiene acceso a la información de ubicación de la pluralidad de dispositivos móviles de usuario en la red móvil desde una base de datos (tal como la base de datos 202 que se explica en la figura 2). Tal como se explica en las figuras 2 a 4, el acceso a la información de ubicación correspondiente a un dispositivo móvil de usuario de entre la pluralidad de dispositivos móviles de usuario además incluye tener acceso a información de elementos de red que actualmente están dando servicio al dispositivo móvil.

En la operario 508, se tiene acceso a información de capacidad de manejo de mensajes correspondiente a cada uno de una pluralidad de elementos de red en una red móvil. Tal como se explica en las figuras 2 a 4, la base de datos se puede configurar para recolectar información sobre la información de capacidad de manejo de mensajes de cada uno de los elementos de red. La capacidad de manejo de mensajes para un elemento de red se puede medir con base en un número de transacciones (por ejemplo, transacción de mensajes) que el elemento de red puede manejar por un intervalo de tiempo. Por ejemplo, si un MSC puede manejar 5000 SMS por segundo, entonces su información de capacidad de manejo de mensajes de

500 SMS/segundo será almacenada en la base de datos.

En la operación 510, se tiene acceso a la información de capacidad de recursos de red asociada con la red móvil en la red móvil. La capacidad de recursos de red puede corresponder
5 a un número de solicitudes de localización por área de ubicación o capacidad de localización por sitio de célula (tal como BSC, RNC, MME, BTS, NodoB, eNodoB, compuerta HNB etc.).

En la operación 512, una velocidad de envío de mensaje
10 de alerta a través de cada elemento de red es inicializada con una capacidad de manejo de mensajes predeterminada correspondiente. En una modalidad, la capacidad de manejo de mensajes predeterminada para un elemento de red es la capacidad de manejo de mensajes máxima del elemento de red.
15 Por ejemplo, si la capacidad de manejo de mensajes máxima de SMS para un elemento de red (N1) es 1000 SMS/segundo, entonces la velocidad de envío de mensajes de alerta al elemento de red (N1) es inicializada a 1000 SMS/segundo.

En la operación 514, el mensaje de alerta es enviado a
20 través de la pluralidad de elementos de red con base en la velocidad de envío inicializada/actualizada. Por ejemplo, el mensaje de alerta es enviado a través de cada elemento de red con base en la velocidad de envío inicializada (por ejemplo, la capacidad de manejo de mensajes predeterminada) para cada

elemento de red. En caso que la velocidad de envío sea actualizada con base en la información de estatus de entrega en tiempo real correspondiente al elemento de red (descrito más adelante en la operación 520), los mensajes de alerta son
5 enviados a la velocidad de envío actualizada en la operación 514. En la operación 514, se tiene también acceso a la información de estatus de entrega en tiempo real para cada elemento de red de la pluralidad de elementos de red. En una modalidad ejemplar, la información de estatus de entrega en
10 tiempo real para el elemento de red (N1) incluye una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red (N1).

En la operación 516, se revisa si ha transcurrido un
15 intervalo de tiempo predeterminado. El intervalo de tiempo predeterminado puede ser configurado como parte de la configuración del sistema de alerta pública, y puede depender de los suscriptores y de los recursos de red disponibles. También se debiera observar que el intervalo de tiempo
20 predeterminado puede ser separado para cada componente de red de la red móvil. Si el intervalo de tiempo predeterminado no ha transcurrido (desde la inicialización), se ejecuta la operación 514, y si el intervalo de tiempo predeterminado ya ha transcurrido, se ejecuta la operación 518. En la operación

518, se determina si el mensaje de alerta necesita ser enviado a más dispositivos móviles de usuario. En caso que se determine que se necesita enviar un mayor número de mensajes de alerta, el método 500 procede a la operación 520.

5 En la operación 520, la velocidad de envío del mensaje de alerta a través de cada elemento de red es actualizada con base en la velocidad de falla de entrega y la velocidad de éxito de entrega. Diversas modalidades ejemplares de actualización de la velocidad de envío a través de los
10 elementos de red se describen adicionalmente con referencia a las figuras 6 a 15. Por ejemplo, si la velocidad de falla de entrega del mensaje de alerta a través del elemento de red (N1) es superior o igual a un valor aceptable (por ejemplo, un primer valor de umbral), la velocidad de envío puede ser
15 reducida hasta una velocidad de envío de umbral mínimo, y si la velocidad de éxito de entrega del mensaje de alerta a través del elemento de red (N1) es superior o igual a cualquier valor particular (por ejemplo, un segundo valor de umbral), la velocidad de envío además puede ser incrementada
20 hasta la capacidad de manejo de mensajes máxima del elemento de red (N1). Además, después de la actualización de la velocidad de envío para el elemento de red (N1) el mensaje de alerta es enviado a la velocidad de envío actualizada a través del elemento de red (N1). Además, en la operación 518,

si se determina que no se requiere enviar un mayor número de mensajes de alerta, el método 500 termina en la operación 522. Se debiera observar que el primer valor de umbral y el segundo valor de umbral pueden ser específicos del elemento de red y pueden ser personalizados dependiendo de diversos factores.

Algunas modalidades ejemplares para controlar el flujo de mensajes de alerta dirigidos a elementos de red se describen adicionalmente con referencia a las figuras 6 a 15.

La figura 6 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar 600 para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al MSC 324 de acuerdo con una modalidad ejemplar. El método 600 mostrado en el diagrama de flujo puede ser ejecutado, por ejemplo, por el sistema de alerta pública 200 o 322 explicado con referencia a las figuras 2 y 3. Las operaciones del diagrama de flujo, y combinaciones de operación en el diagrama de flujo, pueden ser implementadas, por ejemplo, por hardware, firmware, un procesador, circuitos y/o un dispositivo diferente asociado con la ejecución de software que incluye una o más instrucciones de programa de computadora. También se observa que, las operaciones del método 600 se pueden practicar utilizando un sistema que tiene configuraciones diferentes al sistema de alerta pública 200 o 322 también. El método 600 inicia en la operación 602.

Tal como se explicó con referencia a la figura 2, al momento de la ocurrencia de un evento de alerta, dispositivos móviles de una pluralidad de usuarios son identificados en un área de alerta de la red móvil. Por consiguiente, se puede
5 crear un mensaje de alerta utilizando una interfaz de usuario en la aplicación de alerta 206. Por lo tanto, un número de mensajes de alerta (por ejemplo, copias del mensaje de alerta) que necesita ser enviado depende de un número de usuarios asociados con el área de alerta. En una modalidad,
10 el valor de rendimiento de los mensajes de alerta puede corresponder a una velocidad de envío (tal como la velocidad de envío explicada en las figuras 2 a 5) relacionada con la capacidad de manejo de mensajes máxima de al menos un elemento de red, por ejemplo, el MSC 324.

15 En la operación 604, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al MSC 324 es inicializado con una capacidad de manejo de mensajes máxima del MSC 324. Por ejemplo, si la capacidad de manejo de mensajes máxima del mensaje de alerta por el MSC 324 es 5000
20 SMS/segundo, el valor de rendimiento de mensajes de alerta dirigidos al MSC 324 es inicializado en 5000 SMS/segundo. Se debiera observar que en otra modalidad ejemplar, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente inferior a la capacidad de manejo de mensajes máxima, por

ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser establecido a 4500 SMS/segundo.

En la operación 606, los mensajes de alerta son dirigidos al MSC 324 al valor de rendimiento inicializado/establecido. En caso que el rendimiento (por ejemplo, velocidad de envío) sea actualizado con base en la información de estatus de entrega en tiempo real correspondiente al MSC 324 (descrito más adelante en las operaciones 618 y 622), los mensajes de alerta son enviados a la velocidad de envío actualizada en la operación 606.

En la operación 608, se determina si se necesitan enviar más mensajes de alerta a través del MSC 324. Por ejemplo, si el mensaje de alerta necesita ser enviado a 25000 suscriptores (o usuarios), entonces se determina si el mensaje de alerta ha sido enviado a cada uno de los 25000 suscriptores. En la operación 610, todas las operaciones terminan, en caso que se determine que el mensaje de alerta ha sido enviado a cada uno de los 25000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta es enviado a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, el método 600 termina en 610.

En la operación 608, si se determina que más mensajes de alerta necesitan ser enviados al MSC 324, el método 600 avanza a 612. En la operación 612 se determina si se ha

alcanzado un intervalo de tiempo predeterminado desde la operación 606. Si no se ha alcanzado el intervalo de tiempo predeterminado, el método 600 continúa enviando los mensajes de alerta a través del MSC 324 al valor de rendimiento
5 inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el método 600 procede a 614. Se debiera observar que el valor del intervalo predeterminado puede ser preconfigurado o almacenado en el sistema de manejo de mensajes 204 o de otra manera accesible al sistema de manejo
10 de mensajes 204, o puede ser seleccionado durante el transcurso del envío de los mensajes de alerta a través del MSC 324 dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

15 En la operación 614, se tiene acceso a una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega a partir de la información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del MSC 324. La información de estatus de entrega en tiempo real es
20 aprovisionada por el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 como se explicó en la figura 2. En la operación 616, se determina si la velocidad de falla del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un primer valor de umbral para el MSC 324. El primer valor de umbral puede ser similar

al primer valor de umbral explicado en la figura 5. El primer valor de umbral puede ser preconfigurado o almacenado en el sistema de manejo de mensajes 204 o de otra manera accesible al mismo, o puede ser seleccionado durante el transcurso del envío de los mensajes de alerta a través del MSC 324 dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores. Por ejemplo, un valor ejemplar del primer umbral puede ser igual a 40% (por ciento).

En la operación 618, el valor de rendimiento es disminuido por un primer valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de falla es superior o igual al primer valor de umbral (determinado en la operación 616). Por ejemplo, si la velocidad de falla de entrega es 50% que es más que el primer umbral (40%) y si el primer valor predeterminado es 10%, el rendimiento es disminuido por 10% de un valor de rendimiento actual (por ejemplo, 5000 SMS/segundo). Por ejemplo, el valor de rendimiento actualizado (recientemente establecido) es reducido a 4500 SMS/segundo. Además, el método 60 regresa a la operación 606 donde los mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del MSC 324. Se debiera observar

que el primer valor predeterminado puede ser preconfigurado o almacenado en el sistema de manejo de mensajes 204 o de otra manera accesible al mismo, o puede ser seleccionado durante el transcurso del envío de los mensajes de alerta a través
5 del MSC 324.

En la operación 620, se determina si la velocidad de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un segundo valor de umbral en caso que determine que la velocidad de falla de entrega no es superior al primer
10 umbral (determinado en la operación 616). Por ejemplo, un valor ejemplar del segundo umbral puede ser igual a 80% (por ciento).

En la operación 622, el valor de rendimiento es incrementado por un segundo valor predeterminado en caso que
15 se determine que la velocidad de éxito es superior o igual al segundo valor de umbral (determinado en la operación 620). Por ejemplo, si la velocidad de éxito de entrega es 95% que es más que el segundo valor de umbral (80%) y si el segundo valor predeterminado es 5%, el rendimiento es incrementado
20 por 5% de un valor de rendimiento actual. En este ejemplo, si el valor de rendimiento actual es 4000 SMS/segundo, el valor de rendimiento actualizado (recientemente establecido) es incrementado a 4200 SMS/segundo. En una modalidad, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la

capacidad de manejo de mensajes máxima del MSC 324. Por consiguiente, el método 600 regresa a la operación 606 donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento incrementado, es decir, una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del MSC 324. Además en la operación 620, si se determina que la velocidad de éxito no es superior al segundo valor de umbral, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado (o precedente) (es decir, regresa a la operación 606). Se debiera observar que el segundo valor predeterminado y el segundo valor de umbral pueden ser preconfigurados o almacenados en el sistema de manejo de mensajes 204 o de otra manera accesibles al mismo, o pueden ser seleccionados durante el transcurso del envío de los mensajes de alerta a través el MSC 324.

En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública (200 ó 322) puede ejecutar un control de flujo dinámico para cada MSC individual en la red móvil, o para un grupo de MSCs en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de MSCs con capacidad de manejo de mensajes similar puede ser identificado como un "grupo de MSCs", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de MSCs es aplicable para todos los MSCs en el grupo de MSCs. Por

ejemplo, si MSCx, MSCy y MSCz son agrupados como MSCGrupo1 y la capacidad de manejo de mensajes de la capacidad del MSCGrupo1 está configurada como 4000 SMS/Segundo, el algoritmo del método 600 considera cada MSC en el grupo MSCGrupo1 teniendo una capacidad de manejo de mensajes de 4000 SMS/Segundo. Por consiguiente, el rendimiento de cada uno del MSC en el MSCGrupo1 es inicializado con base en la capacidad de manejo máxima en la operación 604.

Otro diagrama de flujo ejemplar para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al SGSN 324 se explica en la figura 7.

La figura 7 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar 700 para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al SGSN 324 de acuerdo con una modalidad ejemplar. El método 700 inicia en la operación 702.

En la operación 704, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al SGSN 324 es inicializado con una capacidad de manejo de mensajes máxima del SGSN 324. Por ejemplo, si la capacidad de manejo de mensajes máxima del mensaje de alerta por el SGSN 324 es 5000 SMS/segundo, el valor de rendimiento de mensajes de alerta dirigidos al SGSN 324 es inicializado a 5000 SMS/segundo. Se debiera observar que en otra modalidad ejemplar, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente

inferior a la capacidad de manejo de mensajes máxima, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser establecido a 4500 SMS/segundo.

En la operación 706, los mensajes de alerta son dirigidos al SGSN 324 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento es actualizado sobre la base de la velocidad de falla de entrega/velocidad de éxito de entrega (descritas más adelante en las operaciones 718 y 722) después de los intervalos de tiempo predeterminados subsiguientes, los mensajes de alerta son dirigidos al SGSN 324 al valor de rendimiento establecido (o actualizado) en la operación 706.

En la operación 708, se determina si más mensajes de alerta necesitan ser enviados a través del SGSN 324. Por ejemplo, si el mensaje de alerta necesita ser enviado a 25000 suscriptores (o usuarios), entonces se determina si el mensaje de alerta es enviado a todos los 25000 suscriptores.

En la operación 710, todas las operaciones son terminadas o finalizadas, en caso que se determine que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 25000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta es enviado a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, entonces el

método 700 termina en 710.

En la operación 708, si se determina que más mensajes de alerta necesitan ser enviados al SGSN 324, el método 700 procede a 712. En la operación 712, se determina si se
5 alcanzó un intervalo de tiempo predeterminado a partir de la operación 706. Si no se alcanzó el intervalo de tiempo predeterminado, el método 700 continúa enviando los mensajes de alerta a través del SGSN 324 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo
10 predeterminado, el método 700 procede a 714.

En la operación 714, se tiene acceso a una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega a partir de información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del SGSN 324. La
15 información de estatus de entrega en tiempo real es proporcionada por el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 como se explica en la figura 2. En la operación 716, se determina si la velocidad de falla del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un primer valor de umbral.

20 En la operación 718, el valor de rendimiento es disminuido por un primer valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de falla es superior o igual al primer valor de umbral (determinado en la operación 716). Además, el método 700 regresa a la operación 706 donde

mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del SGSN 324.

5 En la operación 720, se determina si la velocidad de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un segundo valor de umbral, en caso que se determine que la velocidad de falla de entrega no es superior al primer umbral (determinado en la operación 716). En la
10 operación 722, el valor de rendimiento es incrementado por un segundo valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de éxito es superior o igual al segundo valor de umbral (determinado en la operación 720). En una modalidad, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la
15 capacidad de manejo de mensajes máxima del SGSN 324. Por consiguiente, el método 700 regresa a la operación 706 donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los
20 mensajes de alerta a través del SGSN 324. Además en la operación 720, si se determina que la velocidad de éxito no es superior al segundo valor de umbral, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado (o precedente) (es decir, regresa a la operación 706).

Se debiera observar que el primer valor de umbral, el segundo valor de umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden ser preconfigurados, o almacenados en el sistema de manejo de mensajes 204 o accesibles al mismo, o pueden ser seleccionados durante el transcurso del envío de los mensajes de alerta a través del SGSN 324 dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública (200 ó 322) puede ejecutar un control de flujo dinámico para cada SGSN individual en la red móvil, o para un grupo de SGSNs en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de SGSNs con capacidad de manejo de mensajes similar puede ser identificado como un "grupo de SGSNs", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de SGSNs es aplicable para todos los SGSNs en el grupo de SGSNs. Por ejemplo, si SGSNx, SGSNy y SGSNz son agrupados como SGSNGrupo1 y la capacidad de manejo de mensajes de la capacidad del SGSNGrupo1 está configurada como 4000 SMS/Segundo, el algoritmo del método 700 considera cada SGSN en el grupo SGSNGrupo1 teniendo una capacidad de manejo de mensajes de 4000 SMS/Segundo. Por consiguiente, la salida de cada uno del SGSN en el SGSNGrupo1 es inicializada con base

en la capacidad de manejo máxima en la operación 704.

Otro diagrama de flujo ejemplar para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al BSC 342 se explica en la figura 8.

5 La figura 8 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar 800 para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al BSC 342 de acuerdo con una modalidad ejemplar. El método 800 inicia en la operación 802.

10 En la operación 804, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al BSC 342 es inicializado con una capacidad de manejo de mensajes máxima del BSC 342. Por ejemplo, si la capacidad de manejo de mensajes máxima del mensaje de alerta por el BSC 342 es 1500 SMS/Segundo, el valor de rendimiento de mensajes de alerta
15 dirigidos al BSC 342 es inicializado a 1500 SMS/Segundo. Se debiera observar que en otra modalidad ejemplar, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente inferior a la capacidad de manejo de mensajes máxima, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser
20 establecido a 1300 SMS/Segundo.

En la operación 806, los mensajes de alerta son dirigidos al BSC 342 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta son enviados al valor de

rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento es actualizado sobre la base de velocidad de falla de entrega/velocidad de éxito de entrega (que se describen más adelante en las operaciones 818 y 822) después de los
5 intervalos de tiempo predeterminados subsiguientes, los mensajes de alerta son dirigidos al BSC 342 al valor de rendimiento establecido (o actualizado) en la operación 806.

En la operación 808, se determina si más mensajes de alerta necesitan ser enviados a través del BSC 342. Por
10 ejemplo, si el mensaje de alerta necesita ser enviado a 9000 suscriptores (o usuarios), entonces se determina si el mensaje de alerta es enviado a todos los 9000 suscriptores. En la operación 810, todas las operaciones son terminadas o finalizadas, en caso que se determine que el mensaje de
15 alerta ha sido enviado a todos los 9000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta es enviado a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, entonces el método 800 termina en 810.

En la operación 808, si se determina que más mensajes de
20 alerta necesitan ser enviados al BSC 342, el método 800 procede a 812. En la operación 812, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado a partir de la operación 806. En caso que no se alcance el intervalo de tiempo predeterminado, el método 800 continúa enviando los

mensajes de alerta a través del BSC 342 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el método 800 procede a 814.

En la operación 814, se tiene acceso a una velocidad de
5 falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega a partir de la información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del BSC 342. La información de estatus de entrega en tiempo real es proporcionada por el módulo de estatus de entrega en tiempo
10 real 208 tal como se explica en la figura 2. En la operación 816, se determina si la velocidad de falla del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un primer valor de umbral.

En la operación 818, el valor de rendimiento es
15 disminuido por un primer valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de falla es superior o igual al primer valor de umbral (determinado en la operación 816). Además, el método 800 regresa a la operación 806 donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de
20 rendimiento disminuido que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del BSC 342.

En la operación 820, se determina si la velocidad de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o

superior a un segundo valor de umbral para el BSC 342, en caso que se determine que la velocidad de falla de entrega no es superior al primer umbral (determinado en la operación 816). En la operación 822, el valor de rendimiento es incrementado por un segundo valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de éxito es superior o igual al segundo valor de umbral (determinado en la operación 820). En una modalidad, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad de manejo de mensajes máxima del BSC 342. Por consiguiente, el método 800 regresa a la operación 806 donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del BSC 342. Además en la operación 820, si se determina que la velocidad de éxito no es superior al segundo valor de umbral, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado (es decir, regresa a la operación 806).

Se debiera observar que el primer valor de umbral, el segundo valor de umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden ser preconfigurados, o almacenados en el sistema de manejo de mensajes o accesibles al mismo, o pueden ser seleccionados durante el transcurso del envío de los mensajes de alerta a través de

BSC 342 dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública (200 ó 322) puede ejecutar un control de flujo dinámico para cada BSC individual en la red móvil, o para un grupo de BSCs en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de BSCs con capacidad de manejo de mensajes similar puede ser identificado como un "grupo de BSCs", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de BSCs es aplicable para todos los BSCs en el grupo de BSCs. Por ejemplo, si BSCx, BSCy y BSCz son agrupados como BSCGrupo1 y la capacidad de manejo de mensaje de la capacidad del BSCGrupo1 está configurada como 1500 SMS/Segundo, el algoritmo del método 800 considera cada BSC en el grupo BSCGrupo1 teniendo una capacidad de manejo de mensajes de 1500 SMS/Segundo. Por consiguiente, el rendimiento de cada uno del BSC en el BSCGrupo1 es inicializado con base en la capacidad de manejo máxima en la operación 804.

Otro ejemplo del diagrama de flujo para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al RNC 344 se explica en la figura 9.

La figura 9 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar 900 para control de flujo dinámico de mensajes de

alerta dirigidos al RNC 344 de acuerdo con una modalidad ejemplar. El método 900 inicia en la operación 902.

En la operación 904, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al RNC 344 es
5 inicializado con una capacidad de manejo de mensajes máxima del RNC 344. Por ejemplo, si la capacidad de manejo de mensajes máxima del mensaje de alerta por parte del RNC 344 es 1500 SMS/Segundo, el valor de rendimiento de mensajes de alerta dirigidos al RNC 344 es inicializado a 1500
10 SMS/Segundo. Se debiera observar que en otra modalidad ejemplar, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente inferior a la capacidad de manejo de mensajes máxima, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser establecido a 1300 SMS/Segundo.

15 En la operación 906, los mensajes de alerta son dirigidos al RNC 344 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento es actualizado sobre la base de la velocidad de falla de
20 entrega/velocidad de éxito de entrega (descritas más adelante en las operaciones 918 y 922) después de los intervalos de tiempo predeterminados subsiguientes, los mensajes de alerta son dirigidos al RNC 344 al valor de rendimiento establecido

(o actualizado) en la operación 906.

En la operación 908, se determina si más mensajes de alerta necesitan ser enviados a través del RNC 344. Por ejemplo, si el mensaje de alerta necesita ser enviado a 9000
5 suscriptores (o usuarios), entonces se determina si el mensaje de alerta es enviado a todos los 9000 suscriptores. En la operación 910, todas las operaciones son terminadas o finalizadas, en caso que se determine que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 9000 suscriptores. Por
10 ejemplo, si el mensaje de alerta es enviado a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, entonces el método 900 termina en 910.

En la operación 908, si se determina que más mensajes de alerta necesitan ser enviados al RNC 344, el método 900
15 procede a 912. En la operación 912, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado a partir de la operación 906. Si no se alcanza el intervalo de tiempo predeterminado, el método 900 continúa enviando los mensajes de alerta a través del RNC 344 al valor de rendimiento
20 inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el método 900 procede a 914.

En la operación 914, se tiene acceso a una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega a partir de información de estatus de entrega en tiempo real del

mensaje de alerta enviado a través del RNC 344. La información de estatus de entrega en tiempo real es proporcionada por el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 como se explicó en la figura 2. En la operación 916, se determina si la velocidad de falla del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un primer valor de umbral.

En la operación 918, el valor de rendimiento es disminuido por un primer valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de falla es superior o igual al primer valor de umbral (determinado en la operación 916). Además, el método 900 regresa a la operación 906 donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del RNC 344.

En la operación 920, se determina si la velocidad de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un segundo valor de umbral, en caso que se determine que la velocidad de falla de entrega no es superior al primer umbral (determinado en la operación 916). En la operación 922, el valor de rendimiento es incrementado por un segundo valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de éxito es superior o igual al segundo valor de umbral (determinado en la operación 920). En una modalidad,

un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad de manejo de mensajes máxima del RNC 344. Por consiguiente, el método 900 regresa a la operación 906 en donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al
5 valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del RNC 344. Además en la operación 920, si se determina que la velocidad de éxito no es superior al segundo valor de umbral, los mensajes de
10 alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado (o precedente) (es decir, regresa a la operación 906).

Se debiera observar que el primer valor de umbral, el segundo valor de umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden ser preconfigurados, o
15 almacenados en el sistema de manejo de mensajes 204 o accesibles al mismo, o pueden ser seleccionados durante el transcurso del envío de los mensajes de alerta a través del RNC 344 dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros
20 factores.

En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública (200 ó 322) puede ejecutar un control de flujo dinámico para cada RNC individual en la red móvil, o para un grupo de RNCs en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de RNCs con

capacidad de manejo de mensajes similar puede ser identificado como un "grupo de RNCs", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de RNCs es aplicable para todos los RNCs en el grupo de RNCs. Por ejemplo, si RNCx, RNCy y RNCz son agrupados como RNCGrupo1 y la capacidad de manejo de mensaje de la capacidad del RNCGrupo1 está configurada como 1500 SMS/Segundo, el algoritmo del método 900 considera cada RNC en el grupo RNCGrupo1 teniendo una capacidad de manejo de mensajes de 1500 SMS/Segundo. Por consiguiente, el rendimiento de cada uno del RNC en el RNCGrupo1 es inicializado con base en la capacidad de manejo máxima en la operación 904.

Otro ejemplo de diagrama de flujo para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a la MME 346 se explica en la figura 10.

La figura 10 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar 1000 para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a la MME 346 de acuerdo con una modalidad ejemplar. El método 1000 inicia en la operación 1002.

En la operación 1004, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos a la MME 346 es inicializado/establecido con una capacidad de manejo de mensajes máxima de la MME 346. Por ejemplo, si la capacidad de manejo de mensajes máxima del mensaje de alerta por la MME

346 es 1500 SMS/Segundo, el valor de rendimiento de mensajes de alerta dirigidos a la MME 346 es inicializado a 1500 SMS/Segundo. Se debiera observar que en otra modalidad ejemplar, el valor de rendimiento inicializado puede ser un
5 valor ligeramente inferior a la capacidad de manejo de mensajes máxima, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser establecido a 1200 SMS/Segundo.

En la operación 1006, los mensajes de alerta son dirigidos a la MME 346 al valor de rendimiento
10 inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento es actualizado sobre la base de la velocidad de falla de entrega/velocidad de éxito de entrega (descritas más adelante
15 en las operaciones 1018 y 1022) después de los intervalos de tiempo predeterminados subsiguientes, los mensajes de alerta son dirigidos a la MME 346 al valor de rendimiento establecido (o actualizado) en la operación 1006.

En la operación 1008, se determina si más mensajes de
20 alerta necesitan ser enviados a través de la MME 346. Por ejemplo, si el mensaje de alerta necesita ser enviado a 9000 suscriptores (o usuarios), entonces se determina si el mensaje de alerta es enviado a todos los 9000 suscriptores. En la operación 1010, todas las operaciones son terminadas o

finalizadas, en caso que se determine que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 9000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta es enviado a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, entonces el
5 método 1000 termina en 1010.

En la operación 1008, si se determina que más mensajes de alerta necesitan ser enviados a la MME 346, el método 1000 procede a 1012. En la operación 1012, se determina si se alcanzó un intervalo de tiempo predeterminado desde la
10 operación 1006. Si no se alcanzó el intervalo de tiempo predeterminado, el método 1000 continúa enviando los mensajes de alerta a través de la MME 346 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanzó el intervalo predeterminado, el método 1000 procede a 1014.

15 En la operación 1014, se tiene acceso a una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega desde información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través de la MME 346. La información de estatus de entrega en tiempo real es proporcionada por el
20 módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 tal como se explica en la figura 2. En la operación 1016, se determina si la velocidad de falla del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un primer valor de umbral.

En la operación 1018, el valor de rendimiento es

disminuido por un primer valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de falla es superior o igual al primer valor de umbral (determinado en la operación 1016). Además, el método 1000 regresa a la operación 1006 donde los
5 mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través de la MME 346.

En la operación 1020, se determina si la velocidad de
10 éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un segundo valor de umbral, en caso que se determine que la velocidad de falla de entrega no es superior al primer umbral (determinado en la operación 1016). En la operación 1022, el valor de rendimiento es incrementado por
15 un segundo valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de éxito es superior o igual al segundo valor de umbral (determinado en la operación 1020). En una modalidad, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad de manejo de mensajes máxima de la MME 346. Por
20 consiguiente, el método 1000 regresa a la operación 1006 donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través de la MME 346. Además en la

operación 1020, en caso que se determine que la velocidad de éxito no es superior al segundo valor de umbral, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado (o precedente) es decir, regresa a la operación 1006).

5 Se debiera observar que el primer valor de umbral, el segundo valor de umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden ser preconfigurados, o almacenados en el sistema de manejo de mensajes 204 o accesibles al mismo, o pueden ser seleccionados durante el
10 transcurso del envío de los mensajes de alerta a través de la MME 346 dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública
15 (200 ó 322) puede ejecutar un control de flujo dinámico para cada MME individual en la red móvil, o para un grupo de MMEs en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de MMEs con capacidad de manejo de mensajes similar puede ser identificado como un "grupo de MMEs", y una capacidad de
20 manejo de mensajes definida para el grupo de MMEs es aplicable para todas las MMEs en el grupo de MMEs. Por ejemplo, si MME_x, MME_y y MME_z son agrupadas como MMEGrupo1 y la capacidad de manejo de mensaje de la capacidad del MMEGrupo1 está configurada como 1500 SMS/Segundo, el

algoritmo del método 1000 considera cada MME en el grupo MMEGrupo1 teniendo una capacidad de manejo de mensajes de 1500 SMS/Segundo. Por consiguiente, el rendimiento de cada MME en el MMEGrupo1 es inicializado con base en la capacidad
5 de manejo máxima en la operación 1004.

Otro ejemplo del diagrama de flujo para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a la compuerta HNB 348 se explica en la figura 11.

La figura 11 ilustra un diagrama de flujo de un método
10 ejemplar 1100 para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a la compuerta HNB 348 de acuerdo con una modalidad ejemplar. El método 1100 inicia en la operación 1102.

En la operación 1104, un valor de rendimiento (velocidad
15 de envío) de mensajes de alerta dirigidos a la compuerta HNB 348 es inicializado/establecido con una capacidad de manejo de mensajes máxima de la compuerta HNB 348. Por ejemplo, si la capacidad de manejo de mensajes máxima del mensaje de alerta por parte de la compuerta HNB 348 es 1500 SMS/Segundo,
20 el valor de rendimiento de los mensajes de alerta dirigidos a la compuerta HNB 348 es inicializado a 1500 SMS/Segundo. Se debiera observar que en otra modalidad ejemplar, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente inferior a la capacidad de manejo de mensajes máxima, por

ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser establecido a 1300 SMS/Segundo.

En la operación 1106, los mensajes de alerta son dirigidos a la compuerta HNB 348 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento es actualizado sobre la base de la velocidad de falla de entrega/velocidad de éxito de entrega (descritas más adelante en las operaciones 1118 y 1122) después de los intervalos de tiempo predeterminados subsiguientes, los mensajes de alerta son dirigidos a la compuerta HNB 348 al valor de rendimiento establecido (o actualizado) en la operación 1106.

En la operación 1108, se determina si más mensajes de alerta necesitan ser enviados a través de la compuerta HNB 348. Por ejemplo, si el mensaje de alerta necesita ser enviado a 9000 suscriptores (o usuarios), entonces se determina si el mensaje de alerta es enviado a todos los 9000 suscriptores. En la operación 1110, todas las operaciones son terminadas o finalizadas, en caso que se determine que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 9000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta es enviado a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, entonces el método 1100 termina en 1110.

En la operación 1108, si se determina que más mensajes de alerta necesitan ser enviados a la compuerta HNB 348, el método 1100 procede a 1112. En la operación 1112, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado a partir de la operación 1106. Si no se alcanza el intervalo de tiempo predeterminado, el método 1100 continúa enviando los mensajes de alerta a través de la compuerta HNB 348 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el método 1100 procede a 1114.

En la operación 1114, se tiene acceso a una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega a partir de información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través de la compuerta HNB 348. La información de estatus de entrega en tiempo real es proporcionada por el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 tal como se explicó en la figura 2. En la operación 1116, se determina si la velocidad de falla del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un primer valor de umbral.

En la operación 1118, el valor de rendimiento es disminuido por un primer valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de falla es superior o igual al primer valor de umbral (determinado en la operación 1116). Además, el método 1100 regresa a la operación 1106 donde

mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través de la compuerta HNB 348.

5 En la operación 1120, se determina si la velocidad de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un segundo valor de umbral, en caso que se determine que la velocidad de falla de entrega no es superior al primer umbral (determinado en la operación 1116). En la
10 operación 1122, el valor de rendimiento es incrementado por un segundo valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de éxito es superior o igual al segundo valor de umbral (determinado en la operación 1120). En una modalidad, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la
15 capacidad de manejo de mensajes máxima de la compuerta HNB 348. Por consiguiente, el método 1100 regresa a la operación 1106 en donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento)
20 para enviar los mensajes de alerta a través de la compuerta HNB 348. Además en la operación 1120, si se determina que la velocidad de éxito no es superior al segundo valor de umbral, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado (o precedente) (es decir, regresa a la operación

1106).

Se debiera observar que el primer valor de umbral, el segundo valor de umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden ser preconfigurados, o
5 almacenados en el sistema de manejo de mensajes 204 o accesibles al mismo, o pueden ser seleccionados durante el transcurso del envío de los mensajes de alerta a través de la compuerta HNB 348 dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre
10 otros factores.

En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública (200 ó 322) puede ejecutar un control de flujo dinámico para cada compuerta HNB individual en la red móvil, o para un grupo de compuertas HNB en la red móvil. Por ejemplo, un
15 conjunto de compuertas HNB con capacidad de manejo de mensajes similar puede ser identificado como un "grupo de compuertas HNB", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de compuertas HNB es aplicable para todas las compuertas HNB en el grupo de compuertas HNB. Por
20 ejemplo, si la compuerta HNB x, la compuerta HNB y y la compuerta HNB z son agrupadas como Grupo1 de compuertas HNB y la capacidad de manejo de mensaje de la capacidad del Grupo1 de compuertas HNB está configurada como 1500 SMS/Segundo, el algoritmo del método 1100 considera cada compuerta HNB en el

Grupo1 de compuertas HNB teniendo una capacidad de manejo de mensajes de 1500 SMS/Segundo. Por consiguiente, el rendimiento de cada una de la compuerta HNB en el Grupo 1 de compuertas HNB es inicializado con base en la capacidad de
5 manejo máxima en la operación 1104.

Otro ejemplo de diagrama de flujo para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al BTS 342a o BTS 342b se explica en la figura 12.

La figura 12 ilustra un diagrama de flujo de un método
10 ejemplar 1200 para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al BTS 342a de acuerdo con una modalidad ejemplar. El método 1200 inicia en la operación 1202.

En la operación 1204, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al BTS 342a es
15 inicializado/establecido con una capacidad de manejo de mensajes máxima del BTS 342a. Por ejemplo, si la capacidad de manejo de mensajes máxima del mensaje de alerta por el BTS 342a es 300 SMS/Segundo, el valor de rendimiento de los mensajes de alerta dirigidos al BTS 342a es inicializado a
20 300 SMS/Segundo. Se debiera observar que en otra modalidad ejemplar, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente inferior a la capacidad de manejo de mensajes máxima, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser establecido a 250 SMS/Segundo.

En la operación 1206, los mensajes de alerta son dirigidos al BTS 342a al valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento es actualizado sobre la base de la velocidad de falla de entrega/velocidad de éxito de entrega (que se describen más adelante en las operaciones 1218 y 1222) después de los intervalos de tiempo predeterminados subsiguientes, los mensajes de alerta son dirigidos al BTS 342a al valor de rendimiento establecido (o actualizado) en la operación 1206.

En la operación 1208, se determina si más mensajes de alerta necesitan ser enviados a través del BTS 342a. Por ejemplo, si el mensaje de alerta necesita ser enviado a 1000 suscriptores (o usuarios), entonces se determina si el mensaje de alerta es enviado a todos los 1000 suscriptores. En la operación 1210, todas las operaciones son terminadas o finalizadas, en caso que se determine que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 1000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta es enviado a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, entonces el método 1200 termina en 1210.

En la operación 1208, si se determina que más mensajes de alerta necesitan ser enviados al BTS 342a, el método 1200

procede a 1212. En la operación 1212, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado a partir de la operación 1206. Si no se alcanza el intervalo de tiempo predeterminado, el método 1200 continúa enviando los mensajes de alerta a través del BTS 342a al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el método 1200 procede a 1214.

En la operación 1214, se tiene acceso a una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega a partir de información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del BTS 342a. La información de estatus de entrega en tiempo real es proporcionada por el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 tal como se explicó en la figura 2. En la operación 1216, se determina si la velocidad de falla del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un primer valor de umbral.

En la operación 1218, el valor de rendimiento es disminuido por un primer valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de falla es superior o igual al primer valor de umbral (determinado en la operación 1216). Además, el método 1200 regresa a la operación 1206 donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío

recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del BTS 342a.

En la operación 1220, se determina si la velocidad de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un segundo valor de umbral, en caso que se determine que la velocidad de falla de entrega no es superior al primer umbral (determinado en la operación 1216). En la operación 1222, el valor de rendimiento es incrementado por un segundo valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de éxito es superior o igual al segundo valor de umbral (determinado en la operación 1220). En una modalidad, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad de manejo de mensaje máxima del BTS 342a. Por consiguiente, el método 1200 regresa a la operación 1206 donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del BTS 342a. Además en la operación 1220, si se determina que la velocidad de éxito no es superior al segundo valor de umbral, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado (o precedente) (es decir, regresa a la operación 1206).

Se debiera observar que el primer valor de umbral, el segundo valor de umbral, el primer valor predeterminado y el

segundo valor predeterminado pueden ser preconfigurados, o almacenados en el sistema de manejo de mensajes 204 o accesibles al mismo, o pueden ser seleccionados durante el transcurso del envío de los mensajes de alerta a través del

5 BTS 342a dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública (200 ó 322) puede ejecutar un control de flujo dinámico para

10 cada BTS individual en la red móvil, o para un grupo de BTSS en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de BTSS con capacidad de manejo de mensajes similar puede ser identificado como un "grupo de BTSS", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de BTSS es

15 aplicable para todos los BTSS en el grupo de BTSS. Por ejemplo, si BTSx, BTSy y BTSz son agrupados como BTSGrupo1 y la capacidad de manejo de mensaje de la capacidad del BTSGrupo1 es configurada como 300 SMS/Segundo, el algoritmo del método 1200 considera cada BTS en el grupo BTSGrupo1

20 teniendo una capacidad de manejo de mensajes de 300 SMS/Segundo. Por consiguiente, el rendimiento de cada uno del BTS en el BTSGrupo1 es inicializado con base en la capacidad de manejo máxima en la operación 1204.

Otro ejemplo del diagrama de flujo para control de flujo

dinámico de mensajes de alerta dirigidos al NodoB 344a o
NodoB 344b se explica en la figura 13.

La figura 13 ilustra un diagrama de flujo de un método
ejemplar 1300 para control de flujo dinámico de mensajes de
5 alerta dirigidos al NodoB 344a de acuerdo con una modalidad
ejemplar. El método 1300 inicia en la operación 1302.

En la operación 1304, un valor de rendimiento (velocidad
de envío) de mensajes de alerta dirigidos al NodoB 344a es
inicializado/establecido con una capacidad de manejo de
10 mensajes máxima del NodoB 344a. Por ejemplo, si la capacidad
de manejo de mensajes máxima del mensaje de alerta por el
NodoB 344a es 300 SMS/Segundo, el valor de rendimiento de los
mensajes de alerta dirigidos al NodoB 344a es inicializado a
300 SMS/Segundo. Se debiera observar que en otra modalidad
15 ejemplar, el valor de rendimiento inicializado puede ser un
valor ligeramente inferior a la capacidad de manejo de
mensajes máxima, por ejemplo, el valor de rendimiento
inicializado puede ser establecido a 250 SMS/Segundo.

En la operación 1306, los mensajes de alerta son
20 dirigidos al NodoB 344a al valor de rendimiento
inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo
de tiempo, los mensajes de alerta son enviados al valor de
rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento
es actualizado sobre la base de la velocidad de falla de

entrega/velocidad de éxito de entrega (descritas más adelante en las operaciones 1318 y 1322) después de los intervalos de tiempo predeterminados subsiguientes, los mensajes de alerta son dirigidos al NodoB 344a al valor de rendimiento establecido (o actualizado) en la operación 1306.

En la operación 1308, se determina si más mensajes de alerta necesitan ser enviados a través del NodoB 344a. Por ejemplo, si el mensaje de alerta necesita ser enviado a 1000 suscriptores (o usuarios), entonces se determina si el mensaje de alerta es enviado a todos los 1000 suscriptores. En la operación 1310, todas las operaciones son terminadas o finalizadas, en caso que se determine que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 1000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta es enviado a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, entonces el método 1300 termina en 1310.

En la operación 1308, si se determina que más mensajes de alerta necesitan ser enviados al NodoB 344a, el método 1300 procede a 1312. En la operación 1312, se determina si se alcanzó un intervalo de tiempo predeterminado a partir de la operación 1306. Si no se alcanzó el intervalo de tiempo predeterminado, el método 1300 continúa enviando los mensajes de alerta a través del NodoB 344a al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo

predeterminado, el método 1300 procede a 1314.

En la operación 1314, se tiene acceso a una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega desde información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del NodoB 344a. La información de estatus de entrega en tiempo real es proporcionada por el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 tal como se explicó en la figura 2. En la operación 1316, se determina si la velocidad de falla del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un primer valor de umbral.

En la operación 1318, el valor de rendimiento es disminuido por un primer valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de falla es superior o igual al primer valor de umbral (determinado en la operación 1316). Además, el método 1300 regresa a la operación 1306 donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del NodoB 344a.

En la operación 1320, se determina si la velocidad de éxito de entrega del envío de mensajes de alerta es igual o superior a un segundo valor de umbral, en caso que se determine que la velocidad de falla de entrega no es superior al primer umbral (determinado en la operación 1316). En la

operación 1322, el valor de rendimiento es incrementado por un segundo valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de éxito es superior o igual al segundo valor de umbral (determinado en la operación 1320). En una modalidad, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad de manejo de mensajes máxima del NodoB 344a. Por consiguiente, el método 1300 regresa a la operación 1306 donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del NodoB 344a. Además en la operación 1320, si se determina que la velocidad de éxito no es superior al segundo valor de umbral, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado (o precedente) (es decir, regresa a la operación 1306).

Se debiera observar que el primer valor de umbral, el segundo valor de umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden ser preconfigurados, o almacenados en el sistema de manejo de mensajes 204, o accesibles al mismo, o pueden ser seleccionados durante el transcurso del envío de los mensajes de alerta a través del NodoB 344a dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública (200 ó 322) puede ejecutar un control de flujo dinámico para cada NodoB individual en la red móvil, o para un grupo de NodosB en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de NodosB con capacidad de manejo de mensajes similar puede ser identificado como un "grupo de NodosB", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de NodosB es aplicable para todos los NodosB en el grupo de NodosB. Por ejemplo, si el NodoBx, NodoBy y NodoBz son agrupados como el NodoBGrupo1 y la capacidad de manejo de mensajes de la capacidad del NodoBGrupo1 está configurada como 300 SMS/Segundo, el algoritmo del método 1300 considera cada NodoB en el grupo NodoBGrupo1 teniendo una capacidad de manejo de mensajes de 300 SMS/Segundo. Por consiguiente, el rendimiento de cada uno del NodoB en el NodoBGrupo1 es inicializado con base en la capacidad de manejo máxima en la operación 1304.

Otro ejemplo de diagrama de flujo para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al eNodoB 346a o eNodoB 346b se explica en la figura 14.

La figura 14 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar 1400 para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al eNodoB 346a de acuerdo con una modalidad ejemplar. El método 1400 inicia en la operación 1402.

En la operación 1404, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al eNodoB 346a es inicializado/establecido con una capacidad de manejo de mensajes máxima del eNodoB 346a. Por ejemplo, si la capacidad de manejo de mensajes máxima del mensaje de alerta por parte del eNodoB 346a es 300 SMS/Segundo, el valor de rendimiento de mensajes de alerta dirigidos al eNodoB 346a es inicializado a 300 SMS/Segundo. Se debiera observar que en otra modalidad ejemplar, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente inferior a la capacidad de manejo de mensajes máxima, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser establecido a 250 SMS/Segundo.

En la operación 1406, los mensajes de alerta son dirigidos al eNodoB 346a al valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento es actualizado sobre la base de la velocidad de falla de entrega/velocidad de éxito de entrega (que se describen más adelante en las operaciones 1418 y 1422) después de los intervalos de tiempo predeterminados subsiguientes, los mensajes de alerta son dirigidos al eNodoB 346a al valor de rendimiento establecido (o actualizado) en la operación 1406.

En la operación 1408, se determina si más mensajes de alerta necesitan ser enviados a través del eNodoB 346a. Por ejemplo, si el mensaje de alerta necesita ser enviado a 1000 suscriptores (o usuarios), entonces se determina si el
5 mensaje de alerta es enviado a todos los 1000 suscriptores. En la operación 1410, todas las operaciones son terminadas o finalizadas, en caso que se determine que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 1000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta es enviado a todos los
10 suscriptores asociados con el área de alerta, entonces el método 1400 termina en 1410.

En la operación 1408, si se determina que más mensajes de alerta necesitan ser enviados al eNodoB 346a, el método 1400 procede a 1412. En la operación 1412, se determina si se
15 alcanzó un intervalo de tiempo predeterminado a partir de la operación 1406. Si no se alcanzó el intervalo de tiempo predeterminado, el método 1400 continúa enviando los mensajes de alerta a través del eNodoB 346a al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo
20 predeterminado, el método 1400 procede a 1414.

En la operación 1414, se tiene acceso a una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega a partir de la información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del NodoB 346a. La

información de estatus de entrega en tiempo real es proporcionada por el módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 tal como se explica en la figura 2. En la operación 1416, se determina si la velocidad de falla del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un primer valor de umbral.

En la operación 1418, el valor de rendimiento es disminuido por un primer valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de falla es superior o igual al primer valor de umbral (determinado en la operación 1416). Además, el método 1400 regresa a la operación 1406 donde los mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del eNodeB 346a.

En la operación 1420, se determina si la velocidad de éxito de entrega del envío de mensaje de alerta es igual o superior a un segundo valor de umbral, en caso que se determine que la velocidad de falla de entrega no es superior al primer umbral (determinado en la operación 1416). En la operación 1422, el valor de rendimiento es incrementado por un segundo valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de éxito es superior o igual al segundo valor de umbral (determinado en la operación 1420). En una modalidad,

un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad de manejo de mensajes máxima del eNodoB 346a. Por consiguiente, el método 1400 regresa a la operación 1406 donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del eNodoB 346a. Además en la operación 1420, si se determina que la velocidad de éxito no es superior al segundo valor de umbral, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado (o precedente) (es decir, regresa a la operación 1406).

Se debiera observar que el primer valor de umbral, el segundo valor de umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden ser preconfigurados, o almacenados en el sistema de manejo de mensajes 204, o accesibles al mismo, o pueden ser seleccionados durante el transcurso del envío de los mensajes de alerta a través del eNodoB 346a dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública (200 ó 322) puede ejecutar un control de flujo dinámico para cada eNodoB individual en la red móvil, o para un grupo de NodosB en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de eNodosB

con capacidad de manejo de mensajes similar puede ser identificado como un "grupo de eNodosB", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de eNodosB es aplicable para todos los eNodosB en el grupo de eNodosB. Por ejemplo, si eNodoBx, eNodoBy y eNodoBz son agrupados como eNodoBGrupo1 y la capacidad de manejo de mensajes de la capacidad de eNodoBGrupo1 está configurada como 300 SMS/Segundo, el algoritmo del método 1400 considera cada eNodoB en el grupo de eNodoBGrupo1 teniendo una capacidad de manejo de mensajes de 300 SMS/Segundo. Por consiguiente, el rendimiento de cada uno del eNodoB en el eNodoBGrupo1 es inicializado con base en la capacidad de manejo máxima en la operación 1404.

Otro ejemplo de diagrama de flujo para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a un LAC se explica en la figura 15.

La figura 15 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar 1500 para control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al LAC de acuerdo con una modalidad ejemplar. El método 1500 inicia en la operación 1502.

En la operación 1504, un rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al LAC es inicializado/establecido con una capacidad de solicitud de localización máxima del LAC. Por ejemplo, si la capacidad de

solicitud de localización máxima del mensaje de alerta por parte del LAC es 500 solicitudes de localización/segundo, el rendimiento de mensajes de alerta dirigidos al LAC es inicializado a 500 SMS/segundo. Se debiera observar que en
5 otra modalidad ejemplar, el rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente inferior a la capacidad de manejo de solicitud de localización máxima, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser establecido a 450 SMS/segundo. En una modalidad, la capacidad de manejo de
10 solicitudes de localización máxima se calcula a partir de la información de capacidad de recursos de red de la red móvil
102 que se explicó en la figura 2.

En la operación 1506, los mensajes de alerta son dirigidos al LAC al valor de rendimiento
15 inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento es actualizado sobre la base de la velocidad de falla de entrega/velocidad de éxito de entrega (que se describen más
20 adelante en las operaciones 1518 y 1522) después de los intervalos de tiempo predeterminados subsiguientes, los mensajes de alerta son dirigidos al LAC al valor de rendimiento establecido (o actualizado) en la operación 1506.

En la operación 1508, se determina si más mensajes de

alerta necesitan ser enviados a través del LAC. Por ejemplo, si el mensaje de alerta necesita ser enviado a 5000 suscriptores (o usuarios), entonces se determina si el mensaje de alerta es enviado a todos los 5000 suscriptores.

5 En la operación 1510, todas las operaciones son terminadas o finalizadas, en caso que se determine que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 5000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta es enviado a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, entonces el
10 método 1500 termina en 1510.

En la operación 1508, si se determina que más mensajes de alerta necesitan ser enviados al LAC, el método 1500 procede a 1512. En la operación 1512, se determina si se alcanzó un intervalo de tiempo predeterminado a partir de la
15 operación 1506. Si no se alcanzó el intervalo de tiempo predeterminado, el método 1500 continúa enviando los mensajes de alerta a través del LAC al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el método 1500 procede a 1514.

20 En la operación 1514, se tiene acceso a una velocidad de falla de entrega y una velocidad de éxito de entrega a partir de información de estatus de entrega en tiempo real del mensaje de alerta dirigido a través del LAC. La información de estatus de entrega en tiempo real es proporcionada por el

módulo de estatus de entrega en tiempo real 208 tal como se explica en la figura 2. En la operación 1516, se determina si la velocidad de falla del envío del mensaje de alerta es igual o superior a un primer valor de umbral.

5 En la operación 1518, el valor de rendimiento es disminuido por un primer valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de falla es superior o igual al primer valor de umbral (determinado en la operación 1516). Además, el método 1500 regresa a la operación 1506 en donde
10 mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los mensajes de alerta a través del LAC.

 En la operación 1520, se determina si la velocidad de
15 éxito de entrega del envío de mensajes de alerta es igual o superior a un segundo valor de umbral, en caso que se determine que la velocidad de falla de entrega no es superior al primer umbral (determinado en la operación 1516). En la operación 1522, el valor de rendimiento es incrementado por
20 un segundo valor predeterminado en caso que se determine que la velocidad de éxito es superior o igual al segundo valor de umbral (determinado en la operación 1520). En una modalidad, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad de manejo de mensajes máxima del LAC. Por

consiguiente, el método 1500 regresa a la operación 1506 donde mensajes de alerta subsiguientes son establecidos al valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío recientemente establecida (rendimiento) para enviar los
5 mensajes de alerta a través del LAC. Además en la operación 1520, en caso que se determine que la velocidad de éxito no es superior al segundo valor de umbral, los mensajes de alerta son enviados al valor de rendimiento inicializado (o precedente) (es decir, regresa a la operación 1506).

10 Se debiera observar que el primer valor de umbral, el segundo valor de umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden ser preconfigurados, o almacenados en el sistema de manejo de mensajes 204, o accesibles al mismo, o pueden ser seleccionados durante el
15 transcurso del envío de los mensajes de alerta a través del LAC dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En una modalidad ejemplar, el sistema de alerta pública
20 (200 ó 322) puede ejecutar un control de flujo dinámico para cada LAC individual en la red móvil, o para un grupo de LACs en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de LACs con capacidad de manejo de mensajes similar puede ser identificado como un "grupo de LACs", y una capacidad de

manejo de mensajes definida para el grupo de LACs es aplicable para todos los LACs en el grupo de LACs. Por ejemplo, si LACx, LACy y LACz son agrupados como LACGrupo1 y la capacidad de manejo de mensajes de la capacidad de LACGrupo1 está configurada como 500 SMS/Segundo, el algoritmo del método 1500 considera cada LAC en el grupo LACGrupo1 teniendo una capacidad de manejo de mensajes de 500 SMS/Segundo. Por consiguiente, la salida de cada LAC en el LACGrupo1 es inicializada con base en la capacidad de manejo máxima en la operación 1504.

Sin limitar de forma alguna el alcance, interpretación o aplicación de las reivindicaciones que aparecen a continuación, un efecto técnico de una o más de las modalidades ejemplares aquí divulgadas es proporcionar técnicas para controlar dinámicamente el flujo de mensajes de alerta a través de elementos de red durante eventos de alerta a una base grande de suscriptores en redes móviles. Diversas modalidades ejemplares proporcionan mecanismos para controlar dinámicamente la velocidad de envío del mensaje de alerta a través de elementos de red individuales o en grupo con base en sus capacidades de manejo de mensajes y la información de estatus de entrega en tiempo real, entre otras entradas, para garantizar una utilización efectiva de los recursos así como prohibir la congestión de la red al momento del evento de

alerta. Debido a que los mensajes de alerta son enviados a la capacidad de manejo de mensajes asignada (por ejemplo, capacidad de manejo de mensajes máxima) y el estatus de entrega en tiempo real de los mensajes de alerta enviados a través de cada elemento de red, esto evita ocurrencias de congestión de red en las redes móviles.

La presente divulgación se describió con referencia a diagramas de bloque e ilustraciones de gráfico de flujo del método y dispositivo que incorporan la presente divulgación.

Se entenderá que diversos bloques del diagrama de bloques e ilustraciones de gráfico de flujo, así como combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y las ilustraciones de gráfico de flujo, respectivamente, se pueden implementar a través de un conjunto de instrucciones de programa de computadora. Estos conjuntos de instrucciones pueden ser cargados en una computadora de propósito general, computadora de propósito especial, u otro aparato de procesamiento de datos programable para ocasionar que un dispositivo, en el momento en que el conjunto de instrucciones son ejecutadas en la computadora u otro aparato de procesamiento de datos programable, cree un medio para implementar las funciones especificadas en el bloque o bloques de los gráficos de flujo. También se pueden emplear otros medios para implementar las funciones incluyendo diversas combinaciones

de hardware, firmware y software tal como aquí se describió.

Diversas modalidades antes descritas pueden ser implementadas en software, hardware, lógica de aplicación o una combinación de software, hardware y lógica de aplicación.

5 El software, lógica de aplicación y/o hardware pueden residir en al menos una memoria, al menos un procesador, un aparato o, un producto de programa de computadora no transitorio. En una modalidad ejemplar, la lógica de aplicación, software o un conjunto de instrucciones es mantenida en cualquiera de
10 diversos medios legibles por computadora convencionales. En el contexto de este documento, un "medio legible por computadora" puede ser cualquier medio o medios no transitorios que puedan contener, almacenar, comunicar, propagar o transportar las instrucciones para uso por o en
15 conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como una computadora, con un ejemplo de un sistema descrito y mostrado en las figuras 2 y/o 3. Un medio legible por computadora puede comprender un medio de almacenamiento legible por computadora que puede ser
20 cualquier medio o medios que puedan contener o almacenar las instrucciones para uso por o en conexión con un sistema de ejecución de instrucciones, aparato o dispositivo, tal como una computadora.

Las descripciones anteriores de las modalidades

específicas de la presente divulgación se han presentado para propósitos de ilustración y descripción. Estas no pretenden ser exhaustivas o limitar la presente divulgación a las formas precisas divulgadas, y evidentemente son posibles
5 muchas modificaciones y variaciones en virtud de la enseñanza anterior. Las modalidades se eligieron y describieron para explicar mejor los principios de la presente divulgación y su aplicación práctica, para así permitir a otros expertos en la técnica utilizar mejor la presente divulgación y diversas
10 modalidades con diversas modificaciones tal como sean convenientes para el uso particular contemplado. Se entiende que se tienen contempladas diversas omisiones y sustituciones de equivalentes según lo sugiera la circunstancia o se vuelva necesario, pero esto está destinado a abarcar la aplicación o
15 implementación sin apartarse del espíritu o alcance de las reivindicaciones de la presente divulgación.