

MÉTODO, DISPOSITIVO TERMINAL Y DISPOSITIVO DE RED PARA AJUSTE DE AVANCE DE TIEMPO

Campo técnico

- 5 [0001] Las modalidades de la divulgación generalmente se relacionan a la comunicación inalámbrica, y, más particularmente, al método, dispositivo de red y dispositivo terminal para el ajuste de avance de temporización (TA).

Antecedentes

- 10 [0002] El TA se utiliza en ciertas redes inalámbricas, como el Sistema global para comunicaciones móviles (GSM) y la Evolución a largo plazo (LTE). La ortogonalidad en el enlace ascendente puede lograrse parcial o totalmente separando las transmisiones del usuario en el dominio del tiempo. Con el fin de mantener dicha separación, un dispositivo de red puede necesitar recibir las transmisiones de varios dispositivos conectados a una red dada en el momento sustancial en que se esperarían las
- 15 transmisiones si no hubiera retraso de propagación. En el caso de LTE y GSM, dicha recepción se garantiza mediante un procedimiento conocido como TA.

- [0003] Por ejemplo, en el modo conectado de control de recursos de radio (RRC) en LTE, el Nodo E-UTRAN B (eNB) es responsable de mantener la temporización del enlace ascendente a través del procedimiento de avance de temporización. La
- 20 temporización de un enlace ascendente de un equipo de usuario (UE) es medida por el eNB usando un canal de acceso físico aleatorio (PRACH) y / o una señal periódica de sonido de referencia (SRS) transmitida por el UE. El eNB transmite comandos de avance de temporización periódicos para mantener la temporización del enlace ascendente en función de las señales SRS recibidas. En el caso de LTE, un UE sabe
- 25 cuándo está sincronizado el enlace ascendente y cuándo no, basándose en un

temporizador cuyo valor es establecido por la red. Mientras se ejecuta el temporizador de alineación de tiempo, se considera que el UE LTE está en un estado sincronizado. El temporizador se reinicia cuando se recibe un nuevo comando de avance de temporización del eNB. Cuando un UE no está sincronizado en el enlace ascendente, el UE se ve obligado a liberar todos los recursos síncronos del enlace ascendente e inicia una transferencia de enlace ascendente solo después de un procedimiento RACH, en el que se vuelve a alcanzar el tiempo del enlace ascendente.

Resumen

[0004] Este resumen se presenta para introducir una serie de conceptos de forma simplificada que se describen más adelante en la Descripción Detallada. El objetivo de este Resumen no es identificar características clave ni atributos esenciales del objeto que se reivindica, ni se prevé que se le utilice como una ayuda para determinar el alcance del tema que se reivindica.

[0005] Se observa que GSM/ LTE solo admite una operación de numerología única en un operador y una configuración de ajuste de TA fija. Recientemente, la operación de numerología múltiple en un operador en un nuevo sistema de radio (NR) fue acordado en RAN1 de 3GPP (el Proyecto de Asociación de 3ra Generación). Sin embargo, la configuración de ajuste fija TA usada en el soporte de red inalámbrica que soporta simple operación de numerología tal como LTE/GSM podría no adecuarse a las redes inalámbricas soportando la operación de numerología múltiple muy bien. Por lo tanto, sería deseable proporcionar una solución para el ajuste de TA en las redes que admiten la operación de numerología múltiple.

[0006] De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un método para operar un dispositivo terminal. El método puede comprender: recibir un comando de

avance de tiempo, TA, desde un dispositivo de red; determinar una granularidad de TA;
y determinar un valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y la
granularidad de TA. Se pueden configurar diferentes numerologías para al menos dos
portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal y el
5 dispositivo terminal soporta múltiples numerologías.

[0007] En una modalidad, la granularidad de TA está determinada por una numerología
de las múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal, en el que existe
una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.

[0008] En una modalidad, la numerología comprende el espaciado de subportadora,
10 SCS.

[0009] En una modalidad, determinar el valor de TA basado al menos en parte en el
comando de TA y una granularidad de TA comprende: actualizar un valor de TA previo
considerando la diferencia entre una granularidad de TA antigua y una granularidad de
TA nueva; calcular una compensación de TA basada en el nuevo comando de TA y la
15 nueva granularidad de TA; y determinar el valor de TA basado en el valor de TA
actualizado y la compensación de TA.

[0010] De acuerdo con otro aspecto de la divulgación, se proporciona un método para
operar un dispositivo terminal. El método puede comprender: recibir un comando de
avance de tiempo, TA, desde un dispositivo de red; determinar una granularidad de TA;
20 y determinar un valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y la
granularidad de TA. La granularidad de TA está determinada por una numerología de
las múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal, en el que existe una
correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.

[0011] En una modalidad, en la que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías.

5 [0012] En una modalidad, la numerología comprende el espaciado de subportadora, SCS.

[0013] En una modalidad, determinar el valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y una granularidad de TA comprende: actualizar un valor de TA previo considerando la diferencia entre una granularidad de TA antigua y una granularidad de TA nueva; calcular una compensación de TA basada en el nuevo comando de TA y la
10 nueva granularidad de TA; y determinar el valor de TA basado en el valor de TA actualizado y la compensación de TA.

[0014] De acuerdo con otro aspecto de la divulgación, se proporciona un método para operar un dispositivo terminal. El método comprende recibir un comando TA desde un dispositivo de red; determinar una granularidad o rango de TA; y determinar un valor
15 de TA basado al menos en parte en el comando de TA y la granularidad o rango de TA, en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda (BWP) en una portadora, en donde las al menos dos las portadoras y / o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal admite al menos una numerología.

20 [0015] En una modalidad, la granularidad o rango de TA está determinada por uno o más de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia portadora utilizada por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la longitud de CP y la granularidad o rango de TA, una correspondencia entre la

numerología y la granularidad o rango de TA, y una correspondencia entre la frecuencia portadora y la granularidad o rango de TA, en donde las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo de red y/ o las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo terminal o señaladas al dispositivo terminal.

- 5 [0016] En una modalidad, el método comprende además recibir un mensaje que contiene la granularidad o rango TA desde el dispositivo de red.

[0017] En una modalidad, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociado con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, en donde la granularidad o rango de TA se determina en base a la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud CP más corta.

10

[0018] En una modalidad, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en estado inactivo es la misma en una célula.

[0019] En una modalidad, determinar el valor de TA basado en uno o más de los comandos de TA y una granularidad o rango de TA comprende: actualizar un valor de TA previo considerando la diferencia entre una granularidad o rango de TA antigua y una granularidad o rango de TA nueva; calcular una compensación de TA basada en el nuevo comando de TA y la nueva granularidad o rango de TA; y determinar el valor de TA basado en el valor de TA actualizado y la compensación de TA.

15

[0020] En una modalidad, un formato del comando TA es el mismo que el formato del comando TA utilizado en una red inalámbrica que admite la operación de numerología única.

20

[0021] En una modalidad, un formato del comando TA es diferente de un formato del comando TA usado en una red inalámbrica que soporta la operación de numerología única.

[0022] En una modalidad, el formato del comando TA cambia en relación con el
5 cambio de longitud del campo del comando TA.

[0023] En una modalidad, existe una correspondencia entre el formato del comando TA y la granularidad o rango TA, el método comprende además determinar el formato del comando TA basado en la granularidad o rango TA.

[0024] En una modalidad, el formato del comando TA comprende un indicador de la
10 granularidad o rango TA.

[0025] En una modalidad, el comando TA se recibe junto con la concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso medio (MAC) asociado con la concesión de enlace ascendente, en el que la granularidad o rango de TA se determina en base a una numerología utilizada para la concesión UL o una numerología de PUSCH (Canal
15 compartido de enlace físico) programado por la subvención UL.

[0026] En una modalidad, la numerología comprende al menos uno de los siguientes: el espaciado de la subportadora, SCS, la parte de ancho de banda, BWP.

[0027] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un método para operar un dispositivo de red. El método comprende determinar un valor de avance de tiempo, TA, para un dispositivo terminal; determinar una granularidad de TA para el dispositivo terminal; generar un comando TA basado en el valor TA y la granularidad TA; y enviando el comando TA al dispositivo terminal. Se pueden configurar diferentes

20

numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías.

[0028] En una modalidad, la granularidad de TA está determinada por una numerología de las múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal, en el que existe
5 una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.

[0029] En una modalidad, la numerología comprende el espaciado de subportadora, SCS.

[0030] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un método para operar un dispositivo de red. El método comprende determinar un valor de avance de tiempo, TA,
10 para un dispositivo terminal; determinar una granularidad de TA para el dispositivo terminal; generar un comando TA basado en el valor TA y la granularidad TA; y enviar el comando TA al dispositivo terminal. La granularidad de TA está determinada por una numerología de las múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.

15 [0031] En una modalidad, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras. Las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal admite múltiples numerologías.

[0032] En una modalidad, la numerología comprende el espaciado de subportadora, SCS.

20 [0033] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un método para operar un dispositivo de red. El método comprende determinar un valor de TA para un dispositivo terminal; determinar una granularidad o rango de TA para el dispositivo

terminal; generar un comando TA basado en el valor TA y la granularidad o rango TA;
y enviar el comando TA al dispositivo terminal, en el que se configuran diferentes
numerologías para al menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda
(BWP) en una portadora, en el que sirven al menos dos portadores y / o al menos dos
5 BWP el dispositivo terminal y el dispositivo terminal soportan al menos una
numerología.

[0034] En una modalidad, la granularidad o rango de TA está determinada por uno o
más de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia
portadora utilizada por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia
10 entre la longitud de CP y la granularidad o rango de TA, una correspondencia entre la
numerología y la granularidad o rango de TA, y una correspondencia entre la frecuencia
portadora y la granularidad o rango de TA, en donde las correspondencias están
preconfiguradas en el dispositivo de red y/ o las correspondencias están preconfiguradas
en el dispositivo terminal o señaladas al dispositivo terminal.

15 [0035] En una modalidad, el método comprende además enviar un mensaje que
contiene la granularidad o rango TA al dispositivo terminal.

[0036] En una modalidad, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP
está asociado con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia,
en donde la granularidad o rango de TA se determina en base a la numerología de
20 referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud CP más
corta.

[0037] En una modalidad, la numerología de referencia para un TAG se determina en
base a las numerologías operativas de todos los portadores que pertenecen al TAG. Por

ejemplo, la numerología con el mayor espacio entre subportadoras y / o la menor longitud de CP entre las mencionadas numerologías operativas se puede determinar cómo numerología de referencia para el TAG.

[0038] En una modalidad, una numerología de referencia asignada para dispositivos
5 terminales en estado inactivo es la misma en una célula.

[0039] En una modalidad, un formato del comando TA es el mismo que el formato del comando TA utilizado en una red inalámbrica que admite la operación de numerología única.

[0040] En una modalidad, un formato del comando TA es diferente de un formato del
10 comando TA usado en una red inalámbrica que soporta la operación de numerología única.

[0041] En una modalidad, el formato del comando TA cambia en relación con el cambio de longitud del campo del comando TA.

[0042] En una modalidad, existe una correspondencia entre el formato del comando TA
15 y la granularidad o rango TA, el método comprende además determinar el formato del comando TA basado en la granularidad o rango TA.

[0043] En una modalidad, el formato del comando TA comprende un indicador de la granularidad o rango TA.

[0044] En una modalidad, el comando TA se envía junto con la concesión de enlace
20 ascendente o un comando de control de acceso medio (MAC) asociado con la concesión

de enlace ascendente, en el que la granularidad o rango de TA se determina en base a una numerología utilizada para la concesión UL.

[0045] En una modalidad, el comando TA se envía junto con la concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso medio (MAC) asociado con la concesión de enlace ascendente, en el que la granularidad o rango de TA se determina en base a una numerología del PUSCH programada para la concesión UL.

[0046] En una modalidad, la numerología comprende al menos uno de los siguientes: el espaciado de la subportadora, SCS, la parte de ancho de banda, BWP.

[0047] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo terminal, que comprende: un procesador; y una memoria, la memoria que contiene instrucciones ejecutables por el procesador, mediante las cuales el dispositivo terminal está operativo para: recibir un comando de avance de tiempo, TA, desde un dispositivo de red; determinar una granularidad de TA; y determinar un valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y la granularidad de TA. Se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en las que las dos portadoras como mínimo sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías.

[0048] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo terminal, que comprende: un procesador; y una memoria, la memoria que contiene instrucciones ejecutables por el procesador, mediante las cuales el dispositivo terminal está operativo para: recibir un comando de avance de tiempo, TA, desde un dispositivo de red; determinar una granularidad de TA; y determine un valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y la granularidad de TA. La granularidad de TA está determinada por una numerología de múltiples numerologías utilizadas por el

dispositivo terminal. Existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad TA.

[0049] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo terminal, que comprende: un procesador; y una memoria, la memoria que contiene instrucciones ejecutables por el procesador, mediante las cuales el dispositivo terminal está operativo para: recibir un comando TA de un dispositivo de red; determinar una granularidad o rango de TA; y determinar el valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y la granularidad o rango de TA, en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda (BWP) en una portadora, en donde las al menos dos portadoras y / o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal admite al menos una numerología.

[0050] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo de red, que comprende: un procesador; y una memoria, la memoria que contiene instrucciones ejecutables por el procesador, mediante las cuales el dispositivo de red está operativo para: determinar un valor de avance de tiempo, TA, para un dispositivo terminal; determinar una granularidad de TA para el dispositivo terminal; generar un comando TA basado al menos en parte en el valor TA y la granularidad TA; y enviar el comando TA al dispositivo terminal. Se configuran diferentes numerologías para al menos dos operadores. Las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal admite múltiples numerologías.

[0051] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo de red, que comprende: un procesador; y una memoria, la memoria que contiene instrucciones ejecutables por el procesador, mediante las cuales el dispositivo de red está operativo para: determinar un valor de avance de tiempo, TA, para un dispositivo terminal;

determinar una granularidad de TA para el dispositivo terminal; generar un comando TA basado al menos en parte en el valor TA y la granularidad TA; y enviar el comando TA al dispositivo terminal. La granularidad de TA está determinada por una numerología de las múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal, en el
5 que existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.

[0052] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo de red, que comprende: un procesador; y una memoria, la memoria que contiene instrucciones ejecutables por el procesador, mediante las cuales el dispositivo de red está operativo para: determinar un valor de avance de tiempo, TA, para un dispositivo terminal;
10 determinar una granularidad de TA para el dispositivo terminal; generar un comando TA basado al menos en parte en el valor TA y la granularidad TA; y enviar el comando TA al dispositivo terminal. Se configuran diferentes numerologías para al menos dos operadores y / o al menos dos partes de ancho de banda (BWP) en un operador. Las al menos dos portadoras y / o las al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y el
15 dispositivo terminal admite al menos una numerología.

[0053] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un producto de programa informático. El producto de programa de computadora comprende instrucciones que cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que al menos un procesador reciba un comando de avance de tiempo, TA, desde un dispositivo de red; determinar
20 una granularidad de TA; y determine un valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y la granularidad de TA. Se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías

[0054] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un producto de programa informático. El producto de programa informático comprende instrucciones las cuales son ejecutadas por al menos un procesador, causando que al menos un procesador reciba un comando de avance temporal, TA, desde un dispositivo de red; determinar
5 una granularidad TA; y determinar un valor TA basado al menos parcialmente en el comando TA y la granularidad TA. La granularidad de TA está determinada por una numerología de múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal. Existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad TA.

[0055] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un producto de programa informático. El producto de programa de computadora comprende instrucciones que,
10 cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que al menos un procesador reciba un comando TA de un dispositivo de red; determinar una granularidad o rango de TA; y determinar el valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y la granularidad o rango de TA, en el que se configuran diferentes numerologías para al
15 menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda (BWP) en una portadora, en donde las al menos dos los portadoras y / o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal admite al menos una numerología.

[0056] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un producto de programa informático. El producto de programa de computadora comprende instrucciones las
20 cuales cuando son ejecutadas por al menos un procesador, causan que al menos un procesador determine un valor de avance temporal, TA, para un dispositivo terminal; determinar una granularidad TA para el dispositivo terminal; generar un comando TA basado al menos parcialmente en el valor TA y la granularidad TA; y enviar el comando TA al dispositivo terminal. Se configuran diferentes numerologías para al menos dos

operadores. Los al menos dos portadores sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal admite múltiples numerologías.

[0057] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un producto de programa informático. El producto de programa de computadora comprende instrucciones las
5 cuales cuando son ejecutadas por al menos un procesador, causan que al menos un procesador determine un avance temporal, valor TA, para un dispositivo terminal; determinar una granularidad TA para el dispositivo terminal; generar un comando TA basado en el valor TA y la granularidad TA; y enviar el comando TA c al dispositivo terminal, en donde la granularidad TA es determinada por una numerología de
10 múltiples numerologías usadas por el dispositivo terminal, en donde hay una correspondencia entre numerología y granularidad TA.

[0058] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un producto de programa informático. El producto de programa de computadora comprende instrucciones las
15 cuales cuando son ejecutadas por al menos un procesador, causan que al menos un procesador determine un valor de avance temporal, TA, valor para un dispositivo terminal; determinar una granularidad o rango TA para el dispositivo terminal; generar un comando TA basado al menos en parte en el valor TA y la granularidad o rango TA ; y enviar el comando TA al dispositivo terminal, donde diferentes numerologías son configuradas para al menos dos portadoras y / o al menos dos partes de anchos de banda
20 partes (BWP) en una portadora, donde al menos dos portadoras y / o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta al menos una numerología.

[0059] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un medio de almacenamiento legible por computadora. El producto de programa de computadora

comprende instrucciones que cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que al menos un procesador reciba un comando de avance de tiempo, TA, desde un dispositivo de red; determinar una granularidad de TA; y determine un valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y la granularidad de TA. Se configuran
5 diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías.

[0060] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un medio de almacenamiento legible por computadora. El medio de almacenamiento legible por
10 computadora comprende instrucciones las cuales cuando son ejecutadas por al menos un procesador, causan que al menos un procesador reciba un comando de avance temporal, TA, desde un dispositivo de red; determinar una granularidad TA; y determinar un valor TA basado al menos en parte en el comando TA y la granularidad TA. La granularidad de TA está determinada por una numerología de múltiples
15 numerologías utilizadas por el dispositivo terminal. Existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad TA.

[0061] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un medio de almacenamiento legible por computadora. El producto de programa de computadora comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen
20 que al menos un procesador reciba un comando TA de un dispositivo de red; determinar una granularidad o rango de TA; y determinar el valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y la granularidad o rango de TA, en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda (BWP) en una portadora, en donde las al menos dos los portadoras y / o al menos dos

BWP sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal admite al menos una numerología.

[0062] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un medio de almacenamiento legible por computadora. El medio de almacenamiento legible por computadora comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que éste determine un valor de avance de tiempo, TA, para un dispositivo terminal; determina una granularidad TA para el dispositivo terminal; genera un comando TA basado, al menos en parte, en el valor TA y la granularidad TA; y envía el comando TA al dispositivo terminal. Se configuran diferentes numerologías para al menos dos operadores. Las al menos dos portadoras y el dispositivo terminal admiten múltiples numerologías.

[0063] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un medio de almacenamiento legible por computadora. El producto de programa de computadora comprende instrucciones las cuales cuando son ejecutadas por al menos un procesador, causan que al menos un procesador determine un avance temporal, valor TA, para un dispositivo terminal; determinar una granularidad TA para el dispositivo terminal; generar un comando TA basado en el valor TA y la granularidad TA; y enviar el comando TA c al dispositivo terminal, en donde la granularidad TA es determinada por una numerología de múltiples numerologías usadas por el dispositivo terminal, en donde hay una correspondencia entre numerología y granularidad TA.

[0064] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un medio de almacenamiento legible por computadora. El medio de almacenamiento legible por computadora comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que al menos un procesador determine un valor de avance de tiempo,

TA, para un dispositivo terminal; determinar una granularidad o rango de TA para el dispositivo terminal; generar un comando TA basado al menos en parte en el valor TA y la granularidad o rango TA; y enviar el comando TA al dispositivo terminal, en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda (BWP) en una portadora, en donde sirven al menos dos portadoras y / o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta al menos una numerología.

[0065] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un método implementado en un sistema de comunicación que incluye una computadora anfitriona, una estación base y un equipo de usuario. El método puede comprender en la computadora anfitriona, recibir datos de usuario que se originan de una transmisión desde un equipo de usuario a una estación base. La estación base está operativa para realizar el método asociado con el dispositivo de red de acuerdo con cualquiera de las modalidades de la presente divulgación. El equipo de usuario es operativo para realizar el método asociado con el equipo de usuario de acuerdo con una cualquiera de las modalidades de la presente divulgación.

[0066] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un método implementado en un sistema de comunicación que incluye una computadora anfitriona, una estación base y un equipo de usuario, el método comprende: en la computadora anfitriona, iniciar una transmisión que transporta datos de usuario al equipo de usuario a través de la estación base. La estación base está operativa para realizar el método asociado con el dispositivo de red de acuerdo con cualquiera de las modalidades de la presente divulgación. El equipo de usuario es operativo para realizar el método asociado con el

equipo de usuario de acuerdo con una cualquiera de las modalidades de la presente divulgación.

[0067] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un sistema de comunicación que incluye una computadora anfitriona que comprende: un circuito de procesamiento configurado para proporcionar datos de usuario; y una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originan de una transmisión desde un equipo de usuario a una estación base. La estación base comprende un procesador y una memoria, la memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que la estación base está operativa para realizar el método asociado con la estación base de acuerdo con cualquiera de las modalidades de la presente divulgación. El equipo de usuario comprende un procesador y una memoria, la memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que el equipo de usuario es operativo para realizar el método asociado con el equipo de usuario de acuerdo con una cualquiera de las modalidades de la presente divulgación.

[0068] Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un sistema de comunicación que incluye un ordenador central que comprende: un circuito de procesamiento configurado para proporcionar datos de usuario; y una interfaz de comunicación configurada para iniciar una transmisión que lleva datos de usuario a un equipo de usuario a través de una estación base. La estación base comprende un procesador y una memoria, la memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que la estación base está operativa para realizar el método asociado con la estación base de acuerdo con cualquiera de las modalidades de la presente descripción. El equipo de usuario comprende un procesador y una memoria, la memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que el equipo de usuario es

operativo para realizar el método asociado con el equipo de usuario de acuerdo con cualquiera de las modalidades de la presente divulgación.

- [0069] Estos y otros objetos, características y ventajas de la divulgación serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de modalidades ilustrativas de la misma,
- 5 que deben leerse en relación con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

[0070] La figura 1 representa un sistema esquemático, en el que se pueden implementar algunas modalidades de la presente divulgación;

[0071] La figura 2 es un ejemplo de múltiples configuraciones de BWP en una portadora;

- 10 [0072] La figura 3 es un diagrama que representa el elemento de control MAC del comando de avance de tiempo;

[0073] La figura 4 es un diagrama de flujo que representa un método de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

- [0074] La figura 5 muestra cuatro formatos para el comando TA señalizado en MAC
- 15 CE de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

[0075] La figura 6a es un diagrama de flujo que representa un método de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

[0076] La figura 6b es un diagrama de flujo que representa un método de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

[0077] La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra métodos tanto del lado de un dispositivo de red como del lado de un dispositivo terminal de acuerdo con una modalidad de la divulgación;

[0078] La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de red de
5 acuerdo con una modalidad de la divulgación;

[0079] La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo terminal de acuerdo con una modalidad de la divulgación;

[0080] La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de red de acuerdo con una modalidad de la divulgación;

10 [0081] La figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo terminal de acuerdo con una modalidad de la divulgación;

[0082] La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a una computadora anfitriona de acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación;

15 [0083] La figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra una computadora anfitriona que se comunica a través de una estación base con un UE a través de una conexión parcialmente inalámbrica de acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación;

[0084] La figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un
20 sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

[0085] La figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación; y

[0086] La figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación; y

- 5 [0087] La figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Descripción detallada

- [0088] Para fines de explicación, los detalles se exponen en la siguiente descripción para proporcionar una comprensión profunda de las modalidades descritas. Sin
10 embargo, es evidente para los expertos en la materia que las modalidades pueden implementarse sin estos detalles específicos o con una disposición equivalente.

- [0089] Como se usa en este documento, el término "red de comunicación inalámbrica" se refiere a una red que sigue cualquier estándar de comunicación adecuado, como LTE-Advanced (LTE-A), LTE, acceso múltiple por división de código de banda ancha
15 (WCDMA), acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA), y así. Además, las comunicaciones entre un dispositivo terminal y un dispositivo de red en la red de comunicación inalámbrica se pueden realizar de acuerdo con cualquier protocolo de comunicación de generación adecuado, que incluye, entre otros, Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles
20 (UMTS), Evolución a largo plazo (LTE), y / u otro adecuado, y / u otro adecuado la primera generación (1G), la segunda generación (2G), 2.5G, 2.75G, la tercera generación (3G), la cuarta generación (4G), 4.5G, los futuros protocolos de

comunicación de quinta generación (5G), los estándares de la red de área local inalámbrica (WLAN), como los estándares IEEE 802.11; y / o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica apropiado, como la interoperabilidad mundial para el acceso de microondas (WiMax), Bluetooth y / o los estándares de ZigBee, y / o
5 cualquier otro protocolo conocido actualmente o que se desarrolle en el futuro.

[0090] El término "dispositivo de red" se refiere a un dispositivo en una red de comunicación inalámbrica a través de la cual un dispositivo terminal accede a la red y recibe servicios de la misma. El dispositivo de red se refiere a una estación base (BS), un punto de acceso (AP) o cualquier otro dispositivo adecuado en la red de
10 comunicación inalámbrica. La BS puede ser, por ejemplo, un nodo B (Nodo B o NB), un Nodo B evolucionado (eNodoB o eNB), o gNB, una Unidad de Radio Remota (RRU), un encabezado de radio (RH), un encabezado de radio remoto (RRH), un relé, un nodo de baja potencia como un femto, un pico, etc. Sin embargo, otros ejemplos del dispositivo de red pueden incluir equipos de radio de radio multi-estándar (MSR) como
15 MSR BS, controladores de red como controladores de red de radio (RNC) o controladores de estación base (BSC), estaciones transceptoras base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión. Sin embargo, de manera más general, el dispositivo de red puede representar cualquier dispositivo adecuado (o grupo de dispositivos) capaz, configurado, arreglado y / u operable para habilitar y / o proporcionar un
20 dispositivo terminal de acceso a la red de comunicación inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo terminal que ha accedido a la red de comunicación inalámbrica.

[0091] El término "dispositivo terminal" se refiere a cualquier dispositivo final que puede acceder a una red de comunicación inalámbrica y recibir servicios de la misma.

A modo de ejemplo y sin limitación, el dispositivo terminal se refiere a un terminal móvil, equipo de usuario (UE) u otro dispositivo adecuado. El UE puede ser, por ejemplo, una estación de abonado (SS), una estación de abonado portátil, una estación móvil (MS) o un terminal de acceso (AT). El dispositivo terminal puede incluir, entre
5 otros, computadoras portátiles, dispositivos terminales de captura de imágenes tales como cámaras digitales, dispositivos terminales de juegos, dispositivos de almacenamiento y reproducción de música, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono inteligente, teléfonos de voz sobre IP (VoIP), teléfonos inalámbricos de bucle local, una tablet, un dispositivo portátil, un asistente digital personal (PDA),
10 computadoras portátiles, computadoras de escritorio, dispositivos terminales de captura de imágenes como cámaras digitales, dispositivos terminales de juegos, dispositivos de almacenamiento y reproducción de música, dispositivos de terminal portátil, dispositivos terminales inalámbricos montados en vehículos, puntos finales inalámbricos, estaciones móviles, equipos integrados en computadoras portátiles
15 (LEE), equipos montados en computadoras portátiles (LME), dongles USB, dispositivos inteligentes, equipos inalámbricos en las instalaciones del cliente (CPE) y similares. En la siguiente descripción, los términos "dispositivo terminal", "terminal", "equipo de usuario" y "UE" pueden usarse indistintamente. Como ejemplo específico, un dispositivo inalámbrico puede representar un UE configurado para la comunicación
20 de acuerdo con uno o más estándares de comunicación promulgados por el Proyecto de Asociación de 3ra Generación (3GPP), como los estándares GSM, UMTS, LTE y/o 5G de 3GPP. Tal y como se utiliza en el presente documento, un "equipo de usuario" o "UE" puede no tener necesariamente un "usuario" en el sentido de un usuario humano que posea y/o opere el dispositivo en cuestión. En algunas modalidades, un dispositivo
25 inalámbrico puede configurarse para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede estar diseñado para

transmitir información a una red en un horario predeterminado, cuando se desencadena por un evento interno o externo, o en respuesta a solicitudes de la red de comunicaciones. En su lugar, un UE puede representar un dispositivo destinado a la venta o al funcionamiento por parte de un usuario humano, pero que puede no estar
5 inicialmente asociado a un usuario humano específico.

[0092] El dispositivo terminal puede soportar la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo, implementando un estándar 3GPP para la comunicación de enlace lateral, y en este caso puede denominarse un dispositivo de comunicación D2D.

10 [0093] Como otro ejemplo específico, en un escenario de Internet de las cosas (IoT), un dispositivo inalámbrico puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitoreo y/o mediciones, y transmite los resultados de dicho monitoreo y/o mediciones a otro dispositivo inalámbrico y/o un nodo de red. En este caso, el dispositivo inalámbrico puede ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que en
15 un contexto 3GPP puede denominarse dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC). Como ejemplo particular, el dispositivo inalámbrico puede ser un UE que implementa el estándar de Internet de las cosas de banda estrecha 3GPP (NB-IoT). Algunos ejemplos particulares de tales máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición como medidores de potencia, maquinaria industrial o aparatos
20 domésticos o personales, por ejemplo, refrigeradores, televisores, dispositivos personales como relojes, etc. En otros escenarios, un dispositivo inalámbrico puede representar un vehículo u otro equipo que sea capaz de monitorear y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas con su operación.

[0094] Como se usa en este documento, una transmisión DL de enlace descendente se refiere a una transmisión desde el dispositivo de red a un dispositivo terminal, y una transmisión UL de enlace ascendente se refiere a una transmisión en una dirección opuesta.

- 5 [0095] Las referencias en la especificación a "una modalidad", "una modalidad ejemplar" y similares indican que la modalidad descrita puede incluir una característica, estructura o característica particular, pero no es necesario que cada modalidad incluya característica, estructura o característica particular. Por otra parte, estas frases no se refieren necesariamente a la misma modalidad. Además, cuando se describe una
- 10 función, estructura o característica particular con relación a una modalidad, se afirma que se encuentra dentro del conocimiento de un experto en la materia para afectar dicha función, estructura o característica en relación con otras modalidades se describan explícitamente o no.

- [0096] Debe entenderse que, aunque los términos "primero" y "segundo", etc., pueden
- 15 usarse en el presente documento para describir varios elementos, estos elementos no deberían estar limitados por estos términos. Estos términos solo se usan para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento podría denominarse un segundo elemento, y de manera similar, un segundo elemento podría denominarse un primer elemento, sin apartarse del alcance de las modalidades de ejemplo. Como se usa en este
- 20 documento, el término "y / o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los términos enumerados asociados.

[0097] La terminología utilizada aquí es para el propósito de describir modalidades particulares sólo y no es pretendido para ser limitante de modalidades de ejemplo. Tal como se utilizan en la presente, se pretende que las formas en singular "un/o", "una" y

“el/la” incluyan también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entiende más que los términos "comprende", "que comprende", "tiene", "que tiene", "incluye" y / o "incluye" tal como se usa en el presente documento, especifican la presencia de características, elementos y / o componentes
5 declarados y similares, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, elementos, componentes y / o combinaciones de los mismos.

[0098] En la siguiente descripción y reivindicaciones, a menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos utilizados en el presente tienen los mismos significados que normalmente entendería un especialista en la materia a la que
10 pertenece la presente divulgación.

[0099] La operación de numerología múltiple en el sistema NR puede comprender dos aspectos:

[00100] Caso 1: Se pueden configurar diferentes numerologías para diferentes portadoras. Por ejemplo, se puede aplicar un pequeño espacio de subportadora (SCS)
15 para las portadoras de baja frecuencia y se puede aplicar SCS grande para la portadora de alta frecuencia. Para un rango de frecuencia de portadora dado, puede haber más de una numerología candidata para que la red pueda seleccionar qué numerología se aplicará para un operador dentro del rango considerando el requisito de calidad de servicio de tráfico (QoS) y/o el requisito de dimensión de red. Por un lado, si la
20 cobertura de la red es más prioritaria que el retraso de transmisión en la interfaz aérea, la red puede configurar un SCS pequeño para un operador a bajas frecuencias. En otro caso, si el retraso de transmisión de la red de acceso por radio (RAN) es más prioritario que la cobertura de la red, la red puede configurar un SCS grande para que el operador

obtenga una corta duración de TTI. Además, el ancho de banda y el intervalo de tiempo de transmisión (TTI) pueden ser diferentes para diferentes operadores.

[00101] Caso de ejemplo 2: Puede haber múltiples partes de ancho de banda (BWP) configuradas en un operador y un UE puede configurarse con uno o múltiples BWP. Se pueden configurar diferentes BWP con diferentes numerologías para cumplir con diferentes requisitos de QoS. La figura 2 muestra un ejemplo de múltiples configuraciones de BWP en una portadora. Como se muestra en la figura 2, hay dos configuraciones de BWP en una portadora NR, BWP1 con numerología 1 y BWP2 con numerología 2. Para el BWP1 con numerología 1, se usa TTI de numerología 1, y para el BWP2 con numerología 2, se usa TTI (intervalo de tiempo de transmisión) de numerología 2. Se observa que las configuraciones de BWP como se muestran en la Fig. 2 son solo ejemplares y pueden ser diferentes en otras modalidades.

[00102] La indicación de ajuste de temporización se especifica en 3GPP TS 36.331-e20, cuya divulgación se incorpora aquí como referencia en su totalidad. La indicación de ajuste de temporización indica un NTA inicial utilizado para un TAG (grupo de avance de temporización). El comando TA para un TAG indica el cambio de la temporización del enlace ascendente en relación con la temporización actual del enlace ascendente para el TAG como múltiplos de $16T$. La temporización de inicio del preámbulo de acceso aleatorio se especifica en 3GPP TS 36.211, cuya divulgación se incorpora aquí como referencia en su totalidad.

[00103] En el caso de una respuesta de acceso aleatorio (RAR), un comando de temporización de avance de 11-bit T_A para una TAG indica valores N_{TA} por valores de índice de $T_A = 0, 1, 2, \dots, 256$ si el UE está configurado con un Grupo de Célula

Secundario (SCG), y $T_A = 0, 1, 2, \dots, 1282$ de lo contrario, donde en una alineación de cantidad de tiempo para el TAG es dado por $N_{TA} = T_A \times 16$.

[00104] En otros casos, un comando de avance de temporización de 6 bits (consulte 3GPP TS 36.321-e20, cuya divulgación se incorpora aquí como referencia en su totalidad), T_A , para un TAG indica el ajuste del valor N_{TA} actual, $N_{TA, \text{antiguo}}$, al nuevo valor $N_{TA, \text{nuevo}}$, por valores de índice de $T_A = 0, 1, 2, \dots, 63$, donde $N_{TA, \text{nuevo}} = N_{TA, \text{antiguo}} + (-T_A 31) \times 16$. Aquí, el ajuste del valor de N_{TA} por una cantidad positiva o negativa indica avanzar o retrasar el tiempo de transmisión del enlace ascendente para el TAG en una cantidad dada respectivamente. Para LTE, la granularidad es de alrededor de 0.5208 us.

[00105] En 3GPP TS 36.321-e20, el elemento de control MAC (CE) del comando de avance de sincronización se identifica mediante el subencabezado de la unidad de datos de protocolo MAC (PDU) con LCID como se especifica en la tabla 6.2.1-1 en 3GPP TS 36.321-e20.

[00106] El elemento de control MAC Comando de Avance Temporal tiene un tamaño fijo y consta de un único octeto definido como en la Fig. 3, que es una copia de la Fig. 6.1.3.5-1 del 3GPP TS 36.321-e20. El elemento de control MAC Comando de Avance Temporal comprende:

- Identidad TAG (TAG Id): Este campo indica la identidad de TAG de la TAG direccionada. La TAG que contiene el SpCell tiene la Identidad TAG 0. La longitud del campo es de 2 bits;

- Comando de Avance Temporal: Este campo indica el valor de índice TA (0, 1, 2 ... 63) utilizado para controlar la cantidad de ajuste de tiempo que la entidad MAC tiene que aplicar. La longitud del campo es de 6 bits.

[00107] Se observa que GSM/ LTE solo admite una operación de numerología única en un operador y una configuración de ajuste de TA fija.

[00108] Cuando un UE está configurado con múltiples numerologías, la longitud del SCS y del Prefijo Cíclico (CP) de diferente numerología puede ser diferente. Esto significa que el error de sincronización permitido para la transmisión del enlace ascendente es diferente cuando la transmisión del enlace ascendente cambia de una numerología a otra.

[00109] Si se aplica la misma granularidad TA (es decir, 0,52 us) como LTE en un sistema inalámbrico que admite la operación de numerología múltiple, puede dar lugar a un problema de inexactitud para una numerología con una longitud de CP más corta. En consecuencia, la configuración de ajuste de TA fija utilizada por LTE se vuelve inadecuada para un sistema inalámbrico como NR que admite operación de numerología múltiple. Por ejemplo, la configuración de ajuste de TA fija no es adecuada cuando se aplican un SCS más alto y una longitud de CP más baja.

[00110] Otro problema es que el sistema inalámbrico que admite la operación de numerología múltiple es necesario para introducir un marco de TA unificado para que el cambio frecuente de numerología no afecte la estabilidad de la gestión del avance del tiempo. En otras palabras, el UE no debería actualizar la configuración de TA con demasiada frecuencia para simplificar sus esfuerzos de gestión.

[00111] La presente divulgación propone una solución para el ajuste de TA en un sistema inalámbrico que admite la operación de numerología múltiple, tal como un sistema NR. Puede superar al menos uno de los inconvenientes mencionados anteriormente, o puede no superar alguno de los inconvenientes mencionados
5 anteriormente. Se observa que, aunque las modalidades se describen principalmente en el contexto del sistema NR, no se limitan a esto, sino que se pueden aplicar a cualquier sistema inalámbrico adecuado. Además, se observa que las modalidades se pueden aplicar a la operación de canal sin licencia y / o la operación de canal con licencia.

[00112] Ahora, algunas modalidades ejemplares de la presente descripción se
10 describirán a continuación con referencia a las figuras.

[00113] La figura 1 representa un sistema esquemático, en el que se pueden implementar algunas modalidades de la presente divulgación. Si bien esta y otras modalidades a continuación se discuten principalmente en el contexto de un sistema NR, los expertos en la materia reconocerán que la divulgación no es tan limitada. De
15 hecho, los diversos aspectos de esta divulgación son útiles en cualquier red/ sistema inalámbrico que pueda beneficiarse de las modalidades como se describe en este documento, tales como TDMA, TD-SCDMA, OFDMA, SC-FDMA y otras redes inalámbricas que admiten la operación de numerología múltiple. Los términos "red" y "sistema" a menudo se usan indistintamente. Una red TDMA puede implementar una
20 tecnología de radio como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio como Evolved UTRA (E-UTRA), Ultra Mobile Broadband (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA, red Ad-hoc, red de sensores inalámbricos, etc.

[00114] Como se muestra en la figura 1, el sistema inalámbrico 100 comprende un dispositivo de red 110 tal como una estación base celular, por ejemplo, un gNB en NR. El dispositivo de red 110 puede referirse a un elemento de función en el lado de la red en comparación con un dispositivo terminal o UE. Por ejemplo, el dispositivo de red

5 110 puede comprender un eNB, un Home eNode B, una estación base femto, un pico BS, gNB o cualquier otro nodo capaz de servir dispositivos terminales 104-10n en el sistema 100. Es bien sabido que un sistema de radio celular puede comprender una red de células de radio, cada una de las cuales recibe servicio de una estación transmisora, conocida como un sitio celular o estación transceptora base. La red de radio proporciona

10 servicio de comunicaciones inalámbricas para una pluralidad de transceptores (en la mayoría de los casos móviles). La red de dispositivos de red que trabajan en colaboración permite un servicio inalámbrico que es mayor que la cobertura de radio proporcionada por un solo dispositivo de red. El dispositivo de red individual puede estar conectado por otra red (en muchos casos, una red cableada, no mostrada), que

15 incluye controladores adicionales para la gestión de recursos y, en algunos casos, acceso a otros sistemas de red (como Internet) o redes de área metropolitana (MAN). El círculo 130 indica esquemáticamente un rango de cobertura del dispositivo de red 110.

[00115] Como se muestra en la figura 1, el sistema 100 puede comprender uno o más

20 UE o dispositivos terminales 104-10n, cada uno de los cuales puede comunicarse operativamente con el dispositivo de red 110 tal como una estación base celular a través de un enlace inalámbrico, tal como el enlace 120 y 124. Los términos "dispositivo terminal" y "UE" a menudo se usan indistintamente. Los dispositivos terminales 104-10n pueden ser fijos o móviles. Los dispositivos terminales 104-10n pueden incluir,

25 entre otros, teléfonos celulares, smartphones y computadoras, ya sean computadoras de

escritorio, computadoras portátiles o de otro tipo, así como dispositivos móviles o terminales como UE de redes celulares, dispositivos de comunicación de tipo máquina, computadoras de mano, asistentes digitales personales (PDA), sensores inalámbricos, dispositivos portátiles, cámaras de video, decodificadores, dispositivos de medios
5 personales o cualquier combinación de los anteriores, que pueden proporcionarse con la funcionalidad de comunicación inalámbrica y ejecutarse con cualquier tipo de sistema operativo incluyendo, entre otros, Windows, Linux, UNIX, Android, iOS y sus variantes.

[00116] Además, aunque solo se muestra un dispositivo de red 110 en la figura 1, puede
10 haber dos o más dispositivos de red de modo que algunos dispositivos terminales estén dentro del rango de cobertura del primer dispositivo de red, algunos dispositivos terminales estén dentro del rango de cobertura de la segunda red dispositivo y algunos dispositivos terminales están en el límite de los rangos de cobertura de dos o más dispositivos de red, y así sucesivamente. En el último caso, los dispositivos terminales
15 pueden recibir señales de cada uno de los dos o más dispositivos de red.

[00117] La figura 4 es un diagrama de flujo que representa un método 400 para el ajuste de TA de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación, que puede realizarse en un aparato tal como el dispositivo de red 110 de la figura 1. Como tal, el dispositivo de red 110 puede proporcionar medios para llevar a cabo varias partes del método 400,
20 así como medios para llevar a cabo otros procesos junto con otros componentes.

[00118] Como se muestra en la figura 4, el método 400 puede comenzar en el bloque 402 donde el dispositivo de red 110 determina un valor de TA para un dispositivo terminal, en el que se configuran diferentes numerologías para menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda (BWP) en una portadora, en la que los al

menos dos portadoras y / o los al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta al menos una numerología. El dispositivo de red 110 puede determinar el valor de TA para el dispositivo terminal mediante el uso de cualquier tecnología adecuada existente o desarrollada en el futuro. Por ejemplo, el dispositivo

5 de red 110 puede determinar el valor de TA para el dispositivo terminal a partir de una señal de enlace ascendente recibida desde el dispositivo terminal.

[00119] En el bloque 404, el dispositivo de red 110 determina una granularidad o rango de TA para el dispositivo terminal. Por ejemplo, el dispositivo de red 110 puede determinar la granularidad o rango de TA para el dispositivo terminal basándose en una

10 regla predefinida que es conocida tanto por el dispositivo terminal como por el dispositivo de red 110. Como ejemplo, el dispositivo de red 110 puede preconfigurarse con una pluralidad de granularidades o rangos de TA, cada uno de los cuales corresponde a un rango de espaciado de subportadora, longitud de CP o frecuencia de portadora, entonces el dispositivo de red 110 puede determinar la granularidad de TA

15 de acuerdo con uno o múltiplos de espaciado de subportadora, longitud de CP y frecuencia de portadora, y opcionalmente envían la granularidad o rango de TA al dispositivo terminal. Como otro ejemplo, un dispositivo terminal específico (por ejemplo, un dispositivo terminal fijo o un dispositivo terminal con una prioridad más alta, etc.) puede tener una tabla predefinida que define la correspondencia entre al

20 menos uno de los parámetros de radio (espaciado de subportadora, prefijo cíclico (CP) longitud y frecuencia de portadora) y granularidad o rango de TA, entonces el dispositivo de red 110 puede determinar la granularidad o rango de TA para el dispositivo terminal buscando la tabla.

- [00120] En una modalidad, el dispositivo de red 110 puede determinar la granularidad o rango de TA por al menos uno de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia portadora utilizada por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la longitud de CP y TA granularidad o rango, una correspondencia entre la numerología y la granularidad o rango de TA, y una correspondencia entre la frecuencia portadora y la granularidad o rango de TA, en donde las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo de red y / o las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo terminal o señaladas al dispositivo terminal.
- 10 [00121] La Tabla 1 muestra una correspondencia entre la longitud de CP y la granularidad o rango de TA. Tanto el dispositivo de red 110 como el dispositivo terminal pueden determinar la granularidad o rango de TA buscando en la tabla 1 de acuerdo con la longitud de CP de la numerología operativa. Una longitud de CP corta se asigna a una pequeña granularidad o rango de TA para el ajuste de tiempo para
- 15 mantener los errores de tiempo dentro de un rango de CP dado. En el caso de múltiples numerologías configuradas para una portadora o para agregación de portadora (CA), la CP más corta puede usarse como numerología de referencia. Luego, la numerología de referencia se utiliza como entrada para buscar la tabla. Alternativamente, el dispositivo de red 110 indica qué CP debe usarse para la selección de granularidad de TA. Se
- 20 observa que la Tabla 1 es solo ejemplar y puede ser diferente en otras modalidades.

Tabla 1

Longitud CP	granularidad o rango TA
-------------	-------------------------

Longitud CP $\geq y$	Granularidad de tiempo grande (por ejemplo, 0.52 us) o rango de tiempo grande
$y > \text{longitud CP} \geq x$	Granularidad de tiempo medio (por ejemplo, 0.26 us) o rango de tiempo medio
Longitud CP $< x$	Granularidad de tiempo pequeña (< 0.26 us) o rango de tiempo pequeño

[00122] La Tabla 2 muestra una correspondencia entre la frecuencia portadora y la granularidad o rango de TA. Tanto el dispositivo de red 110 como el dispositivo terminal pueden determinar la granularidad o rango de TA buscando la tabla 2 de acuerdo con la frecuencia de la portadora operativa. Por ejemplo, una portadora con

5 alta frecuencia puede usar una numerología asociada con un SCS grande, correspondientemente se acompaña una pequeña longitud de CP, por lo que una portadora de alta frecuencia puede mapearse a una pequeña granularidad TA. En el caso de CA, la frecuencia portadora más alta puede determinar la selección de TA. Alternativamente, el dispositivo de red 110 indica qué frecuencia de numerología /

10 portadora debe usarse para la selección de granularidad de TA. Se observa que la Tabla 2 es solo ejemplar y puede ser diferente en otras modalidades.

Tabla 2

Rango de frecuencia portadora	Granularidad o rango TA
-------------------------------	-------------------------

Frecuencia <6 GHz	Granularidad de tiempo grande (por ejemplo, 0.52 us) o rango de tiempo grande
30GHz >= Frec > 6GHz	Granularidad de tiempo medio (por ejemplo, 0.26 us) o rango de tiempo medio
Frecuencia> 30 GHz	Granularidad de tiempo pequeña (<0.26 us) o rango de tiempo pequeño

[00123] La Tabla 3 muestra una correspondencia entre la numerología (como SCS y BWP) y la granularidad o rango de TA. Tanto el dispositivo de red 110 como el dispositivo terminal pueden determinar la granularidad o rango de TA buscando en la tabla de acuerdo con la longitud de CP de la numerología operativa. Por ejemplo, cuanto

5 mayor es el SCS de una numerología, la menor longitud de CP de la numerología tiende a usarse. En base a esta relación de mapeo, se puede crear la correspondencia de la tabla. En el caso de múltiples numerologías configuradas para una portadora o para CA, se puede utilizar el espaciado de subportadora más amplio. Alternativamente, el dispositivo de red 110 indica qué subportadora debe usarse para la selección de

10 granularidad de TA. Se observa que la Tabla 3 es solo ejemplar y puede ser diferente en otras modalidades.

Tabla 3

Numerología	Granularidad o rango TA
-------------	-------------------------

SCS =15 kHz	Granularidad de tiempo grande (por ejemplo, 0.52 us) o rango de tiempo grande
SCS= 30 kHz	Granularidad de tiempo medio (por ejemplo, 0.26 us) o rango de tiempo medio
SCS> 30 kHz	Granularidad de tiempo pequeña (<0.26 us) o rango de tiempo pequeño

[00124] En una modalidad, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociado con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, el dispositivo de red 110 determina la granularidad o rango de TA en función de la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud CP más corta o el espaciado de subportadora más ancho. Por ejemplo, para un NR UE que admite múltiples numerologías, cada numerología puede mapearse con un BWP separado, por lo tanto, una portadora puede comprender múltiples BWP y cada uno está asociado con una numerología distinta, o la numerología está configurada por portadora. Para el primer caso, se puede definir una numerología de referencia, y en función de la cual el UE puede derivar la granularidad o rango de TA al buscar una tabla como la Tabla 3. La numerología de referencia se puede determinar entre todas las numerologías independientemente de que sus BWP asociados estén activos o inactivos, o considere solo las numerologías activas. La numerología de referencia / CP puede ser la que tenga el CP más corto, lo que requiere las mejores granularidades de TA. Para el último caso en el que cada operador está configurado con una numerología diferente, el UE determina la granularidad de TA para cada operador por separado o de

manera similar a las múltiples numerologías en el mismo operador (BWP arriba) (es decir, en granularidad de TA basada en una numerología de referencia).

[00125] En una modalidad, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en estado inactivo es la misma en una célula. Por ejemplo, diferentes
5 numerologías de referencia / CP pueden definirse por separado para el UE en los estados RRC_IDLE y RRC_CONNECTED. La numerología asignada para los UE bajo RRC_IDLE podría ser la misma en la célula. Por ejemplo, los UE pueden obtener sus valores iniciales de TA a través del mensaje RAR, en base a la numerología / CP de referencia. Cuando los UE cambian al estado RRC_CONNECTED, el valor de TA
10 puede actualizarse siempre que cambie la numerología de referencia.

[00126] En una modalidad, después de determinar la granularidad o rango de TA, el dispositivo de red 110 envía un mensaje que contiene la granularidad o rango de TA al dispositivo terminal. Por ejemplo, el mensaje puede enviarse junto con un comando TA o cualquier otro mensaje adecuado. Entonces el dispositivo terminal puede
15 determinar la granularidad o rango de TA del mensaje.

[00127] Pase a la Fig. 4, en el bloque 406, el dispositivo de red 110 genera un comando de TA basado en el valor de TA y la granularidad o rango de TA. Por ejemplo, el comando TA puede comprender un campo que indica un valor de índice asociado con la granularidad TA o rango utilizado para controlar la cantidad de ajuste de
20 temporización. En este caso, el dispositivo de red 110 puede generar un comando TA que comprende el valor de índice. En otra modalidad donde el comando TA comprende el valor de índice y la granularidad o rango TA, el dispositivo de red 110 puede generar un comando TA que comprende el valor índice y la granularidad o rango TA. Se

observa que el comando TA puede comprender cualquier otro campo adecuado, como TAG.

[00128] En una modalidad, un formato del comando TA es el mismo que el formato del comando TA utilizado en una red inalámbrica que admite la operación de numerología única. Por ejemplo, el formato del comando TA en NR puede ser el mismo que el utilizado en LTE, es decir, el comando TA de 11 bits en RAR y el comando TA de 6 bits en MAC CE. Los bits del campo de comando TA pueden no estar completamente ocupados en algunos casos. El mantenimiento de TA es simple en este caso, ya que todas las numerologías / longitudes de CP utilizan el mismo formato que los utilizados en una red inalámbrica que admite la operación de numerología única como LTE.

[00129] En otra modalidad, el formato del comando TA es diferente del formato del comando TA utilizado en una red inalámbrica que admite la operación de numerología única tal como LTE. Los diferentes formatos están diseñados para llevar el valor de TA para diferentes requisitos de granularidad o rango de TA. Para una granularidad de tiempo pequeño, se necesitan más bits para garantizar un rango suficiente para el ajuste de tiempo.

[00130] La figura 5 muestra cuatro formatos para el comando TA indicado en MAC CE. Para el formato 0,1,2, un mapeo predefinido entre la granularidad o rango TA y el formato MAC CE puede almacenarse tanto en el UE como en el dispositivo de red 110. La Tabla 4 muestra un ejemplo de mapeo entre la granularidad o rango de TA y el formato MAC CE.

Tabla 4

Formato	Granularidad o rango TA
Formato 0	Granularidad de tiempo grande (por ejemplo, 0.52 us) o rango de tiempo grande
Formato 1	Granularidad de tiempo medio (por ejemplo, 0.26 us) o rango de tiempo medio
Formato 2	Granularidad de tiempo pequeña (<0.26 us) o rango de tiempo pequeño

- El formato 3 comprende un indicador de la granularidad o rango de TA. En este caso, el dispositivo de red 110 puede indicar la granularidad o rango de TA en el MAC CE
- 5 junto con el TA al dispositivo terminal de modo que el dispositivo terminal pueda determinar directamente la granularidad o rango de TA a partir del comando TA recibido con el formato 3. Se observa que los formatos anteriores son solo ejemplares y pueden ser diferentes en otras modalidades. Además, cualquier otro formato adecuado del comando TA puede diseñarse para otros mensajes como RAR.
- 10 [00131] En una modalidad, el formato del comando TA cambia en relación con el cambio de longitud del campo del comando TA, como se muestra en los formatos anteriores 0-3. Se observa que los formatos anteriores son solo ejemplares y pueden ser diferentes en otras modalidades.

[00132] En una modalidad, existe una correspondencia entre el formato del comando TA y la granularidad o rango de TA, y el dispositivo de red 110 puede determinar el formato del comando TA basado en la granularidad o rango de TA. Por ejemplo, el dispositivo de red 110 puede determinar la granularidad o rango de TA para el dispositivo terminal como se describió anteriormente, luego el dispositivo de red 110 puede determinar el formato del comando de TA basado en la granularidad o rango de TA, por ejemplo, buscando una tabla como la Tabla 4 que contiene la correspondencia entre el formato del comando TA y la granularidad o rango TA.

[00133] Volviendo a la figura 4, en el bloque 408, el dispositivo de red 110 envía el comando TA al dispositivo terminal. Por ejemplo, el dispositivo de red 110 puede enviar el comando TA en RAR o MAC CE al dispositivo terminal. Alternativamente, el dispositivo de red 110 puede enviar el comando TA en otros mensajes adecuados al dispositivo terminal.

[00134] En una modalidad, el comando TA se envía junto con la concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso medio (MAC) asociado con la concesión de enlace ascendente, en el que la granularidad o rango de TA se determina en base a una numerología utilizada para la concesión UL o la numerología de PUSCH programada por la concesión UL. Por ejemplo, la granularidad o rango de TA se define por la numerología utilizada en la concesión de enlace ascendente transmitida junto con el comando TA. Esta modalidad puede ser adecuada para un caso en el que el comando TA se transmite como una indicación de capa 1 por el DCI (información de control de enlace descendente). Aquí, un DCI para la concesión de enlace ascendente podría contener un campo para el comando TA, donde la numerología utilizada para esta concesión UL proporciona la granularidad para el comando TA. Por ejemplo, con un

SCS de 15 kHz en la concesión de UL, la granularidad de TA es de 0,52 microsegundos. Si el SCS es de 30 kHz, la granularidad de TA es de 0,26 microsegundos. Esta modalidad puede ser adecuada para un caso en el que el comando TA se transmite como un comando MAC y el comando MAC está asociado con una concesión UL específica.

- 5 [00135] La figura 6a un diagrama de flujo que representa un método 600' para el ajuste de TA de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación, que puede realizarse en un aparato tal como dispositivos terminales 104-10n de la figura 1. Como tal, el dispositivo terminal 104-10n puede proporcionar medios para llevar a cabo varias partes del método 600, así como medios para llevar a cabo otros procesos junto con
10 otros componentes. Para algunas partes que se han descrito en las modalidades anteriores, aquí se omite la descripción detallada de las mismas por brevedad.

[00136] Como se muestra en la figura 6a, el método 600' puede comenzar en el bloque 602' donde el dispositivo terminal 104 recibe un comando TA desde un dispositivo de red.

- 15 [00137] En una modalidad, en la que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías. El comando TA puede incluirse en cualquier mensaje adecuado, como RAR o MAC CE. Alternativamente, el comando TA puede incluirse en otros mensajes adecuados.

- 20 [00138] En el bloque 604', el dispositivo terminal 104 determina una granularidad de TA. Por ejemplo, el dispositivo terminal 104 puede determinar la granularidad TA para el dispositivo terminal basándose en una regla predefinida que es conocida tanto por el dispositivo terminal 104 como por el dispositivo de red 110. Como un ejemplo, un

dispositivo terminal específico (por ejemplo, un dispositivo terminal fijo o un dispositivo terminal con una prioridad más alta, etc.) puede tener una granularidad TA predefinida, entonces el dispositivo terminal 104 puede determinar la granularidad TA para el dispositivo terminal por la granularidad TA predefinida.

- 5 [00139] En una modalidad, la granularidad de TA está determinada por una numerología de múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal. Existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad TA.

- [00140] En una modalidad, el dispositivo terminal 104 puede determinar la granularidad TA mediante al menos una de las longitudes del prefijo cíclico (CP), una
10 numerología y una frecuencia portadora utilizadas por el dispositivo terminal, en la que existe una correspondencia entre la longitud CP y la granularidad TA, una correspondencia entre la numerología y la granularidad TA, y una correspondencia entre la frecuencia portadora y la granularidad TA, en la que las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo de red y/o las correspondencias están preconfiguradas
15 en el dispositivo terminal o señaladas al dispositivo terminal. El procedimiento de determinación en el dispositivo terminal dispositivo de red 110 que se ha descrito aquí se omite una descripción detallada al respecto por brevedad.

- [00141] En una modalidad, el transportista comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociado con una numerología, y la portadora tiene una numerología de
20 referencia, el dispositivo terminal 104 determina la granularidad del TA basada en la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud CP más corta. El procedimiento de determinación en el dispositivo terminal dispositivo de red 110 que se ha descrito anteriormente, por lo tanto, aquí se omite una descripción detallada al respecto por brevedad.

[00142] En una modalidad, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en estado inactivo es la misma en una célula. Por ejemplo, diferentes numerologías de referencia / CP pueden definirse por separado para el UE en los estados RRC_IDLE y RRC_CONNECTED. La numerología asignada para los UE bajo
5 RRC_IDLE podría ser la misma en la célula. Por ejemplo, los UE pueden obtener sus valores iniciales de TA a través del mensaje RAR, en base a la numerología / CP de referencia. Cuando los UE cambian al estado RRC_CONNECTED, el valor de TA puede actualizarse siempre que cambie la numerología de referencia.

[00143] En una modalidad, el dispositivo terminal 104 recibe un mensaje que contiene
10 la granularidad TA del dispositivo de red. Por ejemplo, el mensaje puede ser recibido junto con un comando TA o cualquier otro mensaje adecuado. En este caso, el dispositivo terminal 104 determina la granularidad de TA a partir de la granularidad de TA recibida.

[00144] Pase a la figura 6a', en el bloque 606', el dispositivo terminal 104 determina un
15 valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y la granularidad de TA. Por ejemplo, cuando no se cambia la granularidad de TA, el dispositivo terminal 104 puede determinar el valor de TA usando un enfoque similar al LTE.

[00145] En otra modalidad, el dispositivo terminal 104 puede determinar el valor de TA actualizando un valor de TA previo considerando la diferencia entre una
20 granularidad de TA antigua y una granularidad de TA nueva; calcular una compensación de TA basada en el nuevo comando de TA y la nueva granularidad de TA; y determinar el valor de TA en función del valor de TA anterior actualizado y la compensación de TA. Por ejemplo, el dispositivo terminal 104 actualiza el valor NTA actual, $NTA_{antiguo}$ y el nuevo valor NTA, NTA_{nuevo} juntos. $NTA_{antiguo}$ se actualiza ya

que se calculó con la granularidad de TA antigua. Como base, se recalcula con la nueva granularidad de TA y el antiguo valor de TA. Como un paso más, *NTA*, *nuevo* se ajusta sumando el NTA actualizado, *el antiguo* y la compensación de TA. La compensación de TA se calcula con el índice de TA recibido recientemente y la nueva granularidad de TA.

[00146] La figura 6b es un diagrama de flujo que representa un método 600 para el ajuste de TA de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación, que puede realizarse en un aparato tal como dispositivos terminales 104-10n de la figura 1. Como tal, el dispositivo terminal 104-10n puede proporcionar medios para llevar a cabo varias partes del método 600, así como medios para llevar a cabo otros procesos junto con otros componentes. Para algunas partes que se han descrito en las modalidades anteriores, aquí se omite la descripción detallada de las mismas por brevedad.

[00147] Como se muestra en la figura 6b, el método 600 puede comenzar en el bloque 602 donde el dispositivo terminal 104 recibe un comando TA desde un dispositivo de red, en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda (BWP) en un portador como se describió anteriormente, en el que los al menos dos portadores y / o los al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta al menos una numerología. El comando TA puede incluirse en cualquier mensaje adecuado, como RAR o MAC CE. Alternativamente, el comando TA puede incluirse en otros mensajes adecuados.

[00148] En el bloque 604, el dispositivo terminal 104 determina una granularidad o rango de TA. Por ejemplo, el dispositivo terminal 104 puede determinar la granularidad TA para el dispositivo terminal basándose en una regla predefinida que es conocida tanto por el dispositivo terminal 104 como por el dispositivo de red 110. Como un

ejemplo, un dispositivo terminal específico (por ejemplo, un dispositivo terminal fijo o un dispositivo terminal con una prioridad más alta, etc.) puede tener una granularidad o rango TA predefinido, entonces el dispositivo terminal 104 puede determinar la granularidad o rango TA para el dispositivo terminal por la granularidad o rango TA predefinida.

[00149] En una modalidad, el dispositivo de red 104 puede determinar la granularidad o rango de TA por al menos uno de una longitud de prefijo cíclico (CP) y una frecuencia portadora utilizada por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la longitud de CP y granularidad o rango TA, una correspondencia entre la numerología y la granularidad o rango de TA, y una correspondencia entre la frecuencia portadora y la granularidad o rango de TA, en donde las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo de red y / o las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo terminal o señaladas al dispositivo terminal. El procedimiento de determinación en el dispositivo terminal 104 es similar al del dispositivo de red 110 que se ha descrito anteriormente con referencia a las Tablas 1-3, por lo tanto, aquí se omite una descripción detallada al respecto por brevedad.

[00150] En una modalidad, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociado con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, el dispositivo terminal 104 determina la granularidad del TA basada en la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud CP más corta. El procedimiento de determinación en el dispositivo terminal dispositivo de red 110 que se ha descrito aquí se omite una descripción detallada al respecto por brevedad.

[00151] En una modalidad, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en estado inactivo es la misma en una célula. Por ejemplo, diferentes numerologías de referencia / CP pueden definirse por separado para el UE en los estados RRC_IDLE y RRC_CONNECTED. La numerología asignada para los UE bajo
5 RRC_IDLE podría ser la misma en la célula. Por ejemplo, los UE pueden obtener sus valores iniciales de TA a través del mensaje RAR, en base a la numerología / CP de referencia. Cuando los UE cambian al estado RRC_CONNECTED, el valor de TA puede actualizarse siempre que cambie la numerología de referencia.

[00152] En una modalidad, el dispositivo terminal 104 recibe un mensaje que contiene
10 la granularidad TA del dispositivo de red. Por ejemplo, el mensaje puede ser recibido junto con un comando TA o cualquier otro mensaje adecuado. En este caso, el dispositivo terminal 104 determina la granularidad o rango de TA a partir de la granularidad o rango de TA recibida.

[00153] Pase a la figura 6, en el bloque 606, el dispositivo terminal 104 determina un
15 valor de TA basado en uno o más de los comandos de TA y la granularidad o rango de TA. Por ejemplo, cuando no se cambia la granularidad de TA, el dispositivo terminal 104 puede determinar el valor de TA usando un enfoque similar al LTE.

[00154] En otra modalidad, el dispositivo terminal 104 puede determinar el valor de TA actualizando un valor de TA previo considerando la diferencia entre una
20 granularidad de TA antigua y una granularidad de TA nueva; calcular una compensación de TA basada en el nuevo comando de TA y la nueva granularidad de TA; y determinar el valor de TA en función del valor de TA anterior actualizado y la compensación de TA. Por ejemplo, el dispositivo terminal 104 actualiza el valor NTA actual, $NTA_{antiguo}$ y el nuevo valor NTA , NTA_{nuevo} juntos. $NTA_{antiguo}$ se actualiza ya

que se calculó con la granularidad o rango de TA antigua. Como base, se recalcula con la nueva granularidad de TA y el antiguo valor de TA. Como un paso más, *NTA*, *nuevo* se ajusta sumando el NTA actualizado, *el antiguo* y la compensación de TA. La compensación de TA se calcula con el índice de TA recibido recientemente y la nueva granularidad de TA.

[00155] En una modalidad, un formato del comando TA es el mismo que el formato del comando TA utilizado en una red inalámbrica que admite la operación de numerología única. Por ejemplo, el formato del comando TA en NR puede ser el mismo que el utilizado en LTE, es decir, el comando TA de 11 bits en RAR y el comando TA de 6 bits en MAC CE. Los bits del campo de comando TA pueden no estar completamente ocupados en algunos casos. El mantenimiento de TA es simple en este caso, ya que todas las numerologías / longitudes de CP utilizan el mismo formato que los utilizados en una red inalámbrica que admite la operación de numerología única como LTE.

[00156] En otra modalidad, el formato del comando TA es diferente de un formato del comando TA usado en una red inalámbrica que soporta la operación de numerología única. Los diferentes formatos están diseñados para llevar el valor de TA para diferentes requisitos de granularidad o rango de TA. Para una granularidad de tiempo pequeño, se necesitan más bits para garantizar un rango suficiente para el ajuste de tiempo. En una modalidad, el formato del comando TA cambia en relación con el cambio de longitud del campo del comando TA. Los formatos se han descrito anteriormente, por lo tanto, aquí se omite una descripción detallada sobre ellos por brevedad.

[00157] En una modalidad, existe una correspondencia entre el formato del comando TA y la granularidad o rango TA, y el dispositivo terminal 104 puede determinar el

formato del comando TA basado en la granularidad o rango TA. Por ejemplo, el dispositivo terminal 104 puede determinar la granularidad o rango de TA como se describe anteriormente, luego el dispositivo terminal 104 puede determinar el formato del comando TA basado en la granularidad o rango de TA, por ejemplo, buscando una
5 tabla como la Tabla 4 que contiene la correspondencia entre el formato del comando TA y la granularidad o rango TA.

[00158] En una modalidad, el dispositivo terminal 104 recibe el comando TA junto con la concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso medio (MAC) asociado con la concesión de enlace ascendente, en el que la granularidad o rango de
10 TA se determina en base a una numerología utilizada para la concesión UL o la numerología de PUSCH programada por la concesión UL. Por ejemplo, la granularidad o rango de TA se define por la numerología utilizada en la concesión de enlace ascendente transmitida junto con el comando TA. Esta modalidad sería útil si el comando TA se transmite como una indicación de capa 1 por el DCI (información de
15 control de enlace descendente). Aquí, un DCI para la concesión de enlace ascendente podría contener un campo para el comando TA, donde la numerología utilizada para esta concesión UL proporciona la granularidad para el comando TA. Por ejemplo, con un SCS de 15 kHz en la concesión de UL, la granularidad de TA es de 0.52 microsegundos. Si el SCS es de 30 kHz, la granularidad de TA es de 0.26
20 microsegundos. Esta modalidad puede ser adecuada para un caso en el que el comando TA se transmite como un comando MAC y el comando MAC está asociado con una concesión UL específica.

[00159] La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra métodos para el ajuste de TA tanto en el lado de un dispositivo de red como en el lado de un dispositivo terminal de

acuerdo con una modalidad de la divulgación. Para algunas partes que se han descrito en las modalidades anteriores, aquí se omite la descripción detallada de las mismas por brevedad.

[00160] En el bloque 702, el dispositivo de red 110 determina un valor de TA para un
5 dispositivo terminal 104, en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda (BWP) en una portadora, en donde las al menos dos portadoras y / o los al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal admite al menos una numerología.

[00161] En el bloque 704, el dispositivo de red 110 determina una granularidad o rango
10 de TA para el dispositivo terminal 104.

[00162] En una modalidad, la granularidad o rango de TA está determinada por uno o más de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia portadora utilizada por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la longitud de CP y la granularidad o rango de TA, una correspondencia entre la
15 numerología y la granularidad o rango de TA, y una correspondencia entre la frecuencia portadora y la granularidad o rango de TA, en donde las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo de red y/ o las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo terminal o señaladas al dispositivo terminal.

[00163] En una modalidad, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP
20 está asociado con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, en donde la granularidad o rango de TA se determina en base a la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud CP más corta.

[00164] En una modalidad, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en estado inactivo es la misma en una célula.

[00165] Opcionalmente, en el bloque 706, el dispositivo de red 110 envía un mensaje que contiene la granularidad o rango TA al dispositivo terminal 104.

- 5 [00166] Opcionalmente, en el bloque 708, el dispositivo terminal 104 recibe un mensaje que contiene la granularidad o rango TA.

[00167] En el bloque 710, el dispositivo de red 110 genera un comando de TA basado en el valor de TA y la granularidad o rango de TA.

- 10 [00168] En una modalidad, un formato del comando TA es el mismo que el formato del comando TA utilizado en una red inalámbrica que admite la operación de numerología única. En otra modalidad, el formato del comando TA es diferente de un formato del comando TA usado en una red inalámbrica que soporta la operación de numerología única.

- 15 [00169] En una modalidad, el formato del comando TA cambia en relación con el cambio de longitud del campo del comando TA.

[00170] En una modalidad, existe una correspondencia entre el formato del comando TA y la granularidad o rango TA, el dispositivo de red 110 determina el formato del comando TA basado en la granularidad o rango TA en el bloque 710.

- 20 [00171] En una modalidad, el formato del comando TA comprende un indicador de la granularidad o rango TA.

[00172] En el bloque 712, el dispositivo de red 110 envía el comando TA al dispositivo terminal 104. En una modalidad, el dispositivo terminal 104 recibe el comando TA junto con la concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso medio (MAC) asociado con la concesión de enlace ascendente, en el que la granularidad o
5 rango de TA se determina en base a una numerología utilizada para la concesión UL o la numerología de PUSCH programada por la concesión UL.

[00173] En el bloque 714, el dispositivo terminal 104 recibe un comando TA del dispositivo de red 110. En una modalidad, el comando TA se recibe junto con la concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso al medio (MAC)
10 asociado con la concesión de enlace ascendente, en el que la granularidad o rango de TA se determina en base a una numerología utilizada para la concesión de UL o la numerología de PUSCH programada por la concesión de UL.

[00174] En el bloque 716, el dispositivo terminal 104 determina una granularidad o rango de TA.

[00175] En una modalidad, la granularidad o rango de TA está determinada por uno o más de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia portadora utilizada por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la longitud de CP y la granularidad o rango de TA, una correspondencia entre la numerología y la granularidad o rango de TA, y una correspondencia entre la frecuencia
15 portadora y la granularidad o rango de TA, en donde las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo de red y/ o las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo terminal o señaladas al dispositivo terminal.
20

[00176] En una modalidad, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociado con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, en donde la granularidad o rango de TA se determina en base a la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud CP más
5 corta.

[00177] En una modalidad, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en estado inactivo es la misma en una célula.

[00178] En el bloque 718, el dispositivo terminal 104 determina un valor de TA basado, al menos en parte, en el comando de TA y la granularidad o rango de TA. En una
10 modalidad, el dispositivo terminal 104 puede determinar el valor de TA actualizando un valor de TA previo considerando la diferencia entre una granularidad de TA antigua y una granularidad de TA nueva; calcular una compensación de TA basada en el nuevo comando de TA y la nueva granularidad de TA; y determinar el valor de TA en función del valor de TA anterior actualizado y la compensación de TA.

15 [00179] En una modalidad, existe una correspondencia entre el formato del comando TA y la granularidad o rango del TA, el dispositivo terminal 104 determina el formato del comando TA en base a la granularidad o rango del TA.

[00180] La figura 8 representa un dispositivo de red 800 capaz de implementar el método para el ajuste de TA como se describe anteriormente. Como se muestra en la
20 figura 8, el dispositivo de red 800 comprende un dispositivo de procesamiento 804, una memoria 805 y un subsistema de radio módem 801 en comunicación operativa con el procesador 804. El subsistema de radio módem 801 comprende al menos un transmisor 802 y al menos un receptor 803. Si bien solo se ilustra un procesador en la Fig. 8, el

dispositivo de procesamiento 804 puede comprender una pluralidad de procesadores o procesadores de múltiples núcleos. Además, el dispositivo de procesamiento 804 también puede comprender caché para facilitar las operaciones de procesamiento.

[00181] Las instrucciones ejecutables por computadora se pueden cargar en la memoria
5 805 y, cuando se ejecutan mediante el dispositivo de procesamiento 804, hacen que el dispositivo de red 800 implemente los métodos descritos anteriormente para el ajuste de TA. En particular, las instrucciones ejecutables por computadora pueden hacer que el dispositivo de red 800 determine un valor de TA para un dispositivo terminal; determinar una granularidad o rango de TA para el dispositivo terminal; generar un
10 comando TA basado al menos en parte en el valor TA y la granularidad o rango TA; y envíe el comando TA al dispositivo terminal.

[00182] En una modalidad, en la que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías.

15 [00183] En una modalidad, la granularidad de TA está determinada por una numerología de múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal. Existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad TA.

[00184] En una modalidad, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en un portador, en donde
20 las al menos dos portadoras y / o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y al dispositivo terminal admite al menos una numerología.

[00185] En una modalidad, la granularidad o rango de TA está determinada por uno o más de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia portadora utilizada por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la longitud de CP y la granularidad o rango de TA, una correspondencia entre la numerología y la granularidad o rango de TA, y una correspondencia entre la frecuencia portadora y la granularidad o rango de TA, en donde las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo de red y/ o las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo terminal o señaladas al dispositivo terminal.

[00186] En una modalidad, las instrucciones ejecutables por computadora pueden hacer que el dispositivo de red 800 envíe un mensaje que contiene la granularidad o rango de TA al dispositivo terminal.

[00187] En una modalidad, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociado con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, en donde la granularidad o rango de TA se determina en base a la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud CP más corta.

[00188] En una modalidad, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en estado inactivo es la misma en una célula.

[00189] En una modalidad, un formato del comando TA es el mismo que el formato del comando TA utilizado en una red inalámbrica que admite la operación de numerología única.

[00190] En una modalidad, el formato del comando TA es diferente de un formato del comando TA usado en una red inalámbrica que soporta la operación de numerología única.

[00191] En una modalidad, el formato del comando TA cambia en relación con el
5 cambio de longitud del campo del comando TA.

[00192] En una modalidad, existe una correspondencia entre el formato del comando TA y la granularidad o rango de TA, las instrucciones ejecutables por computadora pueden hacer que el dispositivo de red 800 determine el formato del comando TA basado en la granularidad o rango de TA.

10 [00193] En una modalidad, el formato del comando TA comprende un indicador de la granularidad o rango TA.

[00194] En una modalidad, el dispositivo terminal 104 recibe el comando TA junto con la concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso medio (MAC) asociado con la concesión de enlace ascendente, en el que la granularidad o rango de
15 TA se determina en base a una numerología utilizada para la concesión UL o la numerología de PUSCH programada por la concesión UL.

[00195] La figura 9 representa un dispositivo terminal 900 capaz de implementar los métodos para el ajuste de TA como se describe anteriormente. Como se muestra en la figura 9, el dispositivo terminal 900 comprende un dispositivo de procesamiento 904,
20 una memoria 905 y un subsistema de radio módem 901 en comunicación operativa con el procesador 904. El subsistema de radio módem 901 comprende al menos un transmisor 902 y al menos un receptor 903. Si bien solo se ilustra un procesador en la

Fig. 9, el dispositivo de procesamiento 904 puede comprender una pluralidad de procesadores o procesadores de múltiples núcleos. Además, el dispositivo de procesamiento 904 también puede comprender caché para facilitar las operaciones de procesamiento.

- 5 [00196] Las instrucciones ejecutables por computadora se pueden cargar en la memoria 905 y, cuando se ejecutan mediante el dispositivo de procesamiento 904, hacen que el dispositivo de red 900 implemente los métodos descritos anteriormente para el ajuste de TA. En particular, las instrucciones ejecutables por computadora pueden hacer que el dispositivo terminal 900 reciba un comando TA de un dispositivo de red; determinar
- 10 una granularidad o rango de TA; y determinar un valor de TA basado, al menos en parte, en el comando de TA y la granularidad o rango de TA.

[00197] En una modalidad, en la que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías.

- 15 [00198] En una modalidad, la granularidad de TA está determinada por una numerología de múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal. Existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad TA.

- [00199] En una modalidad, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en un portador, en donde
- 20 las al menos dos portadoras y / o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y al dispositivo terminal admite al menos una numerología.

[00200] En una modalidad, la granularidad o rango de TA está determinada por uno o más de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia portadora utilizada por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la longitud de CP y la granularidad o rango de TA, una correspondencia entre la numerología y la granularidad o rango de TA, y una correspondencia entre la frecuencia portadora y la granularidad o rango de TA, en donde las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo de red y/ o las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo terminal o señaladas al dispositivo terminal.

[00201] En una modalidad, las instrucciones ejecutables por computadora pueden hacer que el dispositivo terminal 900 reciba un mensaje que contenga la granularidad o rango TA del dispositivo de red.

[00202] En una modalidad, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociado con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, en donde la granularidad o rango de TA se determina en base a la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud CP más corta.

[00203] En una modalidad, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en estado inactivo es la misma en una célula.

[00204] En una modalidad, las instrucciones ejecutables por computadora pueden hacer que el dispositivo terminal 900 actualice un valor de TA previo considerando la diferencia entre una granularidad o rango de TA antigua y una nueva granularidad o rango de TA; calcular una compensación de TA basada en el nuevo comando de TA y

la nueva granularidad o rango de TA; y determinar el valor de TA en función del valor de TA actualizado y la compensación de TA.

[00205] En una modalidad, un formato del comando TA es el mismo que el formato del comando TA utilizado en una red inalámbrica que admite la operación de
5 numerología única.

[00206] En una modalidad, el formato del comando TA es diferente de un formato del comando TA usado en una red inalámbrica que soporta la operación de numerología única.

[00207] En una modalidad, el formato del comando TA cambia en relación con el
10 cambio de longitud del campo del comando TA.

[00208] En una modalidad, existe una correspondencia entre el formato del comando TA y la granularidad o rango TA, el método comprende además determinar el formato del comando TA basado en la granularidad o rango TA.

[00209] En una modalidad, el formato del comando TA comprende un indicador de la
15 granularidad o rango TA.

[00210] En una modalidad, el comando TA se recibe junto con la concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso al medio (MAC) asociado con la concesión de enlace ascendente, en el que la granularidad o rango de TA se determina en base a una numerología utilizada para la concesión de UL o la numerología de
20 PUSCH programada por la concesión de UL.

[00211] De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un producto de programa informático que comprende al menos un medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio que tiene instrucciones de programa ejecutables por computadora almacenadas en el mismo, las instrucciones ejecutables por computadora
5 que se configuran para que, cuando se ejecutan, causen que un dispositivo de red opere como se describe anteriormente.

[00212] De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un producto de programa informático que comprende al menos un medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio que tiene instrucciones de programa ejecutables por
10 computadora almacenadas en el mismo, las instrucciones ejecutables por computadora que se configuran para, cuando se ejecutan, causen que un dispositivo terminal opere como se describe anteriormente.

[00213] La figura 10 representa un dispositivo de red 1000 capaz de implementar el método para el ajuste de TA como se describe anteriormente. Como se muestra en la
15 figura 10, el dispositivo de red 1000 comprende un primer módulo de determinación 1002 para determinar un valor de TA para un dispositivo terminal; un segundo módulo de determinación 1004 para determinar una granularidad o rango de TA para el dispositivo terminal; un módulo de generación 1006 para generar un comando TA basado al menos en parte en el valor TA y la granularidad o rango TA; y un módulo de
20 transmisión 1008 para enviar el comando TA al dispositivo terminal.

[00214] En una modalidad, en la que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías.

[00215] En una modalidad, la granularidad de TA está determinada por una numerología de múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal. Existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad TA.

5 [00216] En una modalidad, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en un portador, en donde las al menos dos portadoras y / o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y al dispositivo terminal admite al menos una numerología.

10 [00217] En una modalidad, la granularidad o rango de TA está determinada por uno o más de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia portadora utilizada por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la longitud de CP y la granularidad o rango de TA, una correspondencia entre la numerología y la granularidad o rango de TA, y una correspondencia entre la frecuencia portadora y la granularidad o rango de TA, en donde las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo de red y/ o las correspondencias están preconfiguradas
15 en el dispositivo terminal o señaladas al dispositivo terminal.

[00218] En una modalidad, el módulo de transmisión 1008 está configurado para enviar un mensaje que contiene la granularidad o rango TA al dispositivo terminal.

[00219] En una modalidad, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociado con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia,
20 en donde la granularidad o rango de TA se determina en base a la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud CP más corta.

[00220] En una modalidad, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en estado inactivo es la misma en una célula.

[00221] En una modalidad, un formato del comando TA es el mismo que el formato del comando TA utilizado en una red inalámbrica que admite la operación de
5 numerología única.

[00222] En una modalidad, el formato del comando TA es diferente de un formato del comando TA usado en una red inalámbrica que soporta la operación de numerología única.

[00223] En una modalidad, el formato del comando TA cambia en relación con el
10 cambio de longitud del campo del comando TA.

[00224] En una modalidad, existe una correspondencia entre el formato del comando TA y la granularidad o rango TA, el dispositivo de red 1000 comprende además un tercer módulo de determinación (no mostrado) para determinar el formato del comando TA basado en la granularidad TA o rango.

15 [00225] En una modalidad, el formato del comando TA comprende un indicador de la granularidad o rango TA.

[00226] En una modalidad, el comando TA es enviado junto con la concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso medio (MAC) asociado con la concesión de enlace ascendente, en el que la granularidad o rango de TA se determina en base a
20 una numerología utilizada para la concesión UL o la numerología de PUSCH programada por la concesión UL.

[00227] La figura 11 representa un dispositivo terminal 1100 capaz de implementar los métodos para el ajuste de TA como se describe anteriormente. Como se muestra en la figura 11, el dispositivo terminal 1100 comprende un módulo de recepción 1102 para recibir un comando TA desde un dispositivo de red; un primer módulo de determinación 5 1104 para determinar una granularidad o rango de TA; y un segundo módulo de determinación 1106 para determinar un valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y la granularidad o rango de TA.

[00228] En una modalidad, en la que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías. 10

[00229] En una modalidad, la granularidad de TA está determinada por una numerología de múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal. Existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad TA.

[00230] En una modalidad, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en un portador, en donde 15 las al menos dos portadoras y / o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y al dispositivo terminal admite al menos una numerología.

[00231] En una modalidad, la granularidad o rango de TA está determinada por uno o más de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia portadora utilizada por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia 20 entre la longitud de CP y la granularidad o rango de TA, una correspondencia entre la numerología y la granularidad o rango de TA, y una correspondencia entre la frecuencia portadora y la granularidad o rango de TA, en donde las correspondencias están

preconfiguradas en el dispositivo de red y/ o las correspondencias están preconfiguradas en el dispositivo terminal o señaladas al dispositivo terminal.

[00232] En una modalidad, el módulo de recepción 1102 está configurado para recibir un mensaje que contiene la granularidad o rango TA desde el dispositivo de red.

5 [00233] En una modalidad, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociado con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, en donde la granularidad o rango de TA se determina en base a la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud CP más corta.

10 [00234] En una modalidad, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en estado inactivo es la misma en una célula.

[00235] En una modalidad, el dispositivo terminal 1100 comprende además un módulo de actualización (no mostrado) para actualizar un valor de TA previo considerando la diferencia entre una granularidad o rango de TA antigua y una nueva granularidad o
15 rango de TA; un módulo de cálculo (no mostrado) para calcular una compensación de TA basada en el nuevo comando de TA y la nueva granularidad o rango de TA; y un tercer módulo de determinación (no mostrado) para determinar el valor de TA basado en el valor de TA anterior actualizado y la compensación de TA.

[00236] En una modalidad, un formato del comando TA es el mismo que el formato
20 del comando TA utilizado en una red inalámbrica que admite la operación de numerología única.

[00237] En una modalidad, el formato del comando TA es diferente de un formato del comando TA usado en una red inalámbrica que soporta la operación de numerología única.

[00238] En una modalidad, el formato del comando TA cambia en relación con el
5 cambio de longitud del campo del comando TA.

[00239] En una modalidad, existe una correspondencia entre el formato del comando TA y la granularidad o rango TA, el método comprende además determinar el formato del comando TA basado en la granularidad o rango TA.

[00240] En una modalidad, el formato del comando TA comprende un indicador de la
10 granularidad o rango TA.

[00241] En una modalidad, el comando TA se recibe junto con la concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso al medio (MAC) asociado con la concesión de enlace ascendente, en el que la granularidad o rango de TA se determina en base a una numerología utilizada para la concesión de UL o la numerología de
15 PUSCH programada por la concesión de UL.

[00242] La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a una computadora anfitriona de acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación;

[00243] Con referencia a la figura 12, de acuerdo con una modalidad, un sistema de
20 comunicación incluye una red de telecomunicaciones 1210, tal como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red de acceso 1211, tal como una red de acceso de radio, y una red central 1214. La red de acceso 1211 comprende una pluralidad de estaciones

base 1212a, 1212b, 1212c, tales como NB, eNB, gNB u otros tipos de puntos de acceso inalámbrico, cada uno de los cuales define un área de cobertura correspondiente 1213a, 1213b, 1213c. Cada estación base 1212a, 1212b, 1212c se puede conectar a la red central 1214 a través de una conexión por cable o inalámbrica 1215. Un primer UE
5 1291 ubicado en un área de cobertura 1213c está configurado para conectarse de forma inalámbrica a, o ser localizado por, la estación base correspondiente 1212c. Un segundo UE 1292 en un área de cobertura 1213a se puede conectar de forma inalámbrica a la estación base correspondiente 1212a. Si bien se ilustra una pluralidad de UE 1291, 1292 en este ejemplo, las modalidades descritas son igualmente aplicables a una situación en
10 la que un único UE se encuentra en el área de cobertura o donde un único UE se conecta a la estación base 1212 correspondiente.

[00244] La red de telecomunicaciones 1210 está conectada a una computadora anfitriona 1230, que puede incorporarse en el hardware y / o software de un servidor independiente, un servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como
15 recursos de procesamiento en una granja de servidores. La computadora anfitriona 1230 puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios, o puede ser operada por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 1221 y 1222 entre la red de telecomunicaciones 1210 y la computadora anfitriona 1230 pueden extenderse directamente desde la red central 1214 a la
20 computadora anfitriona 1230 o pueden pasar a través de una red intermedia opcional 1220. Una red intermedia 1220 puede ser una de, o una combinación de más de una, red pública, privada o alojada; la red intermedia 1220, si existe, puede ser una red troncal o Internet; en particular, la red intermedia 1220 puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

[00245] El sistema de comunicación de la figura 12 en su conjunto permite la conectividad entre los UE conectados 1291, 1292 y la computadora anfitriona 1230. La conectividad se puede describir como una conexión over-the-top (OTT) 1250. La computadora anfitriona 1230 y los UE conectados 1291, 1292 están configurados para

5 comunicar datos y / o señalización a través de la conexión OTT 1250, utilizando la red de acceso 1211, la red central 1214, cualquier red intermedia 1220 y una posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión OTT 1250 puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión OTT 1250 desconocen el

10 enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y enlace descendente. Por ejemplo, la estación base 1212 no puede o no necesita ser informada sobre el enrutamiento pasado de una comunicación de enlace descendente entrante con datos que se originan desde la computadora anfitriona 1230 para ser enviada (por ejemplo, entregada) a un UE 1291 conectado. De manera similar, la estación base 1212 no

15 necesita ser consciente del enrutamiento futuro de una comunicación de enlace ascendente saliente que se origina desde el UE 1291 hacia la computadora anfitriona 1230.

[00246] La figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra una computadora anfitriona que se comunica a través de una estación base con un UE a través de una conexión

20 parcialmente inalámbrica de acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación;

[00247] Las implementaciones de ejemplo, de acuerdo con una modalidad, del UE, la estación base y la computadora anfitriona discutidas en los párrafos anteriores se describirán ahora con referencia a la figura 13. En un sistema de comunicación 1300,

una computadora anfitriona 1310 comprende hardware 1315 que incluye una interfaz de comunicación 1316 configurada para configurar y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 1300. La computadora anfitriona 1310 comprende además una

5 circuitería de procesamiento 1318, que puede tener capacidades de almacenamiento y / o procesamiento. En particular, la circuitería de procesamiento 1318 puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de la aplicación, conjuntos de puertas programables en el campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. La computadora anfitriona 1310

10 comprende además el software 1311, que está almacenado o accesible por la computadora anfitriona 1310 y ejecutable por el circuito de procesamiento 1318. El software 1311 incluye una aplicación anfitriona 1312. La aplicación anfitriona 1312 puede funcionar para proporcionar un servicio a un usuario remoto, tal como UE 1330 que se conecta a través de una conexión OTT 1350 que termina en el UE 1330 y la

15 computadora host 1310. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación anfitriona 1312 puede proporcionar datos de usuario que se transmiten usando la conexión OTT 1350.

[00248] El sistema de comunicación 1300 incluye además una estación base 1320 provista en un sistema de telecomunicaciones y que comprende hardware 1325 que le

20 permite comunicarse con la computadora anfitriona 1310 y con el UE 1330. El hardware 1325 puede incluir una interfaz de comunicación 1326 para configurar y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 1300, así como una interfaz de radio 1327 para configurar y mantener al menos una conexión inalámbrica 1370 con el

25 UE 1330 ubicado en un área de cobertura (no mostrada en la figura 13) servida por la

estación base 1320. La interfaz de comunicación 1326 puede configurarse para facilitar una conexión 1360 a la computadora anfitriona 1310. La conexión 1360 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (no mostrada en la figura 13) del sistema de telecomunicaciones y / o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicaciones. En la modalidad mostrada, el hardware 1325 de la estación base 1320 incluye además un circuito de procesamiento 1328, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de la aplicación, conjuntos de puertas programables en el campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. La estación base 1320 tiene además el software 1321 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

[00249] El sistema de comunicación 1300 incluye además el UE 1330 ya mencionado. Su hardware 1335 puede incluir una interfaz de radio 1337 configurada para configurar y mantener una conexión inalámbrica 1370 con una estación base que sirve un área de cobertura en la que se encuentra actualmente el UE 1330. El hardware 1335 del UE 1330 incluye además una circuitería de procesamiento 1338, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de la aplicación, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de éstas (no mostradas) adaptadas para ejecutar instrucciones. El UE 1330 comprende además el software 1331, que es almacenado o accesible por el UE 1330 y ejecutable por el circuito de procesamiento 1338. El software 1331 incluye una aplicación cliente 1332. La aplicación cliente 1332 puede funcionar para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través del UE 1330, con el soporte de la computadora anfitriona 1310. En la computadora anfitriona 1310, una aplicación anfitriona ejecutora 1312 puede comunicarse con la aplicación cliente ejecutora 1332 a través de la conexión

OTT 1350 que termina en el UE 1330 y la computadora anfitriona 1310. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación cliente 1332 puede recibir datos de solicitud de la aplicación anfitriona 1312 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT 1350 puede transferir tanto los datos de solicitud como los datos de usuario. La aplicación cliente 1332 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

[00250] Se observa que la computadora anfitriona 1310, la estación base 1320 y el UE 1330 ilustrados en la figura 13 pueden ser similares o idénticos a la computadora anfitriona 1230, una de las estaciones base 1212a, 1212b, 1212c y una de los UE 1291, 1292 de Fig.12, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la figura 13 e independientemente, la topología de red circundante puede ser la de la figura 12.

[00251] En la figura 13, la conexión OTT 1350 se ha dibujado de forma abstracta para ilustrar la comunicación entre la computadora anfitriona 1310 y el UE 1330 a través de la estación base 1320, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario y el enrutamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de red puede determinar el enrutamiento, que puede configurarse para ocultarse del UE 1330 o del proveedor de servicios que opera la computadora anfitriona 1310, o ambos. Mientras la conexión OTT 1350 está activa, la infraestructura de red puede tomar decisiones adicionales mediante las cuales cambia dinámicamente el enrutamiento (por ejemplo, en función de la consideración del equilibrio de carga o la reconfiguración de la red).

[00252] La conexión inalámbrica 1370 entre el UE 1330 y la estación base 1320 está de acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de esta

divulgación. Una o más de las diversas modalidades mejoran el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE 1330 usando la conexión OTT 1350, en la que la conexión inalámbrica 1370 forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas modalidades pueden mejorar la latencia y el consumo de energía, y por lo tanto proporcionar beneficios tales como menor complejidad, menor tiempo requerido para acceder a una célula, mejor capacidad de respuesta, mayor duración de la batería, etc.

[00253] Se puede proporcionar un procedimiento de medición con el fin de controlar la velocidad de datos, la latencia y otros factores en los que mejoran una o más modalidades. Además, puede haber una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT 1350 entre la computadora anfitriona 1310 y el UE 1330, en respuesta a variaciones en los resultados de medición. El procedimiento de medición y / o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión OTT 1350 puede implementarse en el software 1311 y el hardware 1315 de la computadora anfitriona 1310 o en el software 1331 y el hardware 1335 del UE 1330, o ambos. En modalidades, los sensores (no mostrados) pueden desplegarse en o en asociación con dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión OTT 1350; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades monitoreadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software 1311, 1331 puede calcular o estimar las cantidades monitoreadas. La reconfiguración de la conexión OTT 1350 puede incluir formato de mensaje, configuración de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no necesita afectar a la estación base 1320, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base 1320. Tales procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas modalidades, las

mediciones pueden implicar señalización de UE patentada que facilita las mediciones de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares de la computadora anfitriona 1310. Las mediciones pueden implementarse en el sentido de que el software 1311 y 1331 hace que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o 'falsos',
5 utilizando la conexión OTT 1350 mientras monitorea los tiempos de propagación, errores, etc.

[00254] La figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad. El sistema de comunicación incluye una computadora host, una estación base y un UE que pueden
10 ser los descritos con referencia a la Fig. 12 y la Fig. 13. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán en esta sección las referencias de los dibujos a la figura 14. En el paso 1410, la computadora anfitriona proporciona datos del usuario. En el subpaso 1411 (que puede ser opcional) del paso 1410, la computadora anfitriona proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación anfitriona. En el paso 1420,
15 la computadora anfitriona inicia una transmisión que transporta los datos del usuario al UE. En el paso 1430 (que puede ser opcional), la estación base transmite al UE los datos del usuario que se transportaron en la transmisión que inició la computadora anfitriona, de acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de esta divulgación. En el paso 1440 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una
20 aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona ejecutada por la computadora anfitriona.

[00255] La figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad. El sistema de comunicación incluye una computadora host, una estación base y un UE que pueden

ser los descritos con referencia a la Fig. 12 y la Fig. 13. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán en esta sección las referencias de los dibujos a la figura 15. En el paso 1510 del método, la computadora anfitriona proporciona datos del usuario. En un subpaso opcional (no mostrado), la computadora anfitriona proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación anfitriona. En el paso 1520, la computadora anfitriona inicia una transmisión que transporta los datos del usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, de acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de esta divulgación. En el paso 1530 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos del usuario transportados en la transmisión.

[00256] La figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad. El sistema de comunicación incluye una computadora anfitriona, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a la Fig. 12 y la Fig. 13. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán en esta sección las referencias de los dibujos a la figura 16. En el paso 1610 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada proporcionados por la computadora anfitriona. Adicionalmente o alternativamente, en el paso 1620, el UE proporciona datos de usuario. En el subpaso 1621 (que puede ser opcional) del paso 1620, el UE proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación cliente. En el subpaso 1611 (que puede ser opcional) del paso 1610, el UE ejecuta una aplicación cliente que proporciona los datos del usuario en reacción a los datos de entrada recibidos proporcionados por la computadora anfitriona. Al proporcionar los datos del usuario, la aplicación cliente ejecutada puede considerar además la entrada del usuario recibida del usuario. Independientemente de la manera específica en la que se proporcionaron los datos del usuario, el UE inicia, en el subpaso

1630 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos del usuario a la computadora anfitriona. En el paso 1640 del método, la computadora anfitriona recibe los datos del usuario transmitidos desde el UE, de acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de esta divulgación.

- 5 [00257] La figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad. El sistema de comunicación incluye una computadora anfitriona, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a la Fig. 12 y la Fig. 13. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán en esta sección las referencias de los dibujos a
- 10 la figura 17. En el paso 1710 (que puede ser opcional), de acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de esta divulgación, la estación base recibe datos de usuario del UE. En el paso 1720 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos a la computadora anfitriona. En el paso 1730 (que puede ser opcional), la computadora anfitriona recibe los datos del usuario
- 15 transportados en la transmisión iniciada por la estación base.

- [00258] Se observa que cualquiera de los componentes del dispositivo de red y el dispositivo terminal pueden implementarse como módulos de hardware o software. En el caso de los módulos de software, pueden incorporarse en un medio de almacenamiento tangible grabable y legible por computadora. Todos los módulos de
- 20 software (o cualquier subconjunto de los mismos) pueden estar en el mismo medio, o cada uno puede estar en un medio diferente, por ejemplo. Los módulos de software pueden ejecutarse, por ejemplo, en un procesador de hardware. Los pasos del método pueden llevarse a cabo utilizando los distintos módulos de software, como se describió anteriormente, ejecutándose en un procesador de hardware.

[00259] Los términos "programa de computadora", "software" y "código de programa de computadora" están destinados a incluir cualquier secuencia o pasos reconocibles por humanos o máquinas que realicen una función. Dicho programa se puede representar en prácticamente cualquier lenguaje o entorno de programación, incluidos, 5 por ejemplo, C / C ++, Fortran, COBOL, PASCAL, lenguaje ensamblador, lenguajes de markup (p. ej., HTML, SGML, XML) y similares, así como objetos orientados a entornos tales como Common Object Request Broker Architecture (CORBA), Java™ (incluidos J2ME, Java Beans, etc.), Binary Runtime Environment (BREW) y similares.

[00260] Los términos "memoria" y "dispositivo de almacenamiento" están destinados 10 a incluir, entre otros, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor, o cualquier combinación adecuada de los anteriores. Ejemplos más específicos (una lista no exhaustiva) del medio de almacenamiento legible por computadora pueden incluir lo siguiente: una conexión eléctrica que tiene uno o más cables, un disquete de computadora portátil, un disco 15 duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de sólo lectura programable y borrable (memoria EPROM o Flash), una fibra óptica, una memoria de sólo lectura de disco compacto (CD-ROM), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier combinación adecuada de los anteriores.

20 [00261] En cualquier caso, debe entenderse que los componentes ilustrados en este documento pueden implementarse en diversas formas de hardware, software o combinaciones de los mismos, por ejemplo, circuito (s) integrado (s) específico (s) de la aplicación, circuitería funcional, una computadora digital de propósito general debidamente programada con memoria asociada, y similares. Dadas las enseñanzas de

la divulgación proporcionadas en el presente documento, un experto habitual en la técnica relacionada podrá contemplar otras implementaciones de los componentes de la divulgación.

[00262] Las descripciones de las diversas modalidades se han presentado con fines de ilustración, pero no se pretende que sean exhaustivas o se limiten a las modalidades descritas. Muchas modificaciones y variaciones serán evidentes para aquellos de experiencia ordinaria sin apartarse del alcance y espíritu de las modalidades divulgadas.

Reivindicaciones

1. Un método (600') para operar un dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100), que comprende:

5 recibir (602') un avance de tiempo, TA, comando de un dispositivo de red (110, 800, 1000);

determinar (604') una granularidad de TA; y

determinar (606') un valor TA basado al menos en parte en el comando TA y la granularidad TA,

10 en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en el que las dos portadoras como mínimo sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías.

2. El método según la reivindicación 1, en el que la granularidad de TA se determina mediante una numerología de las múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la numerología comprende el espaciado de subportadora, SCS.

4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que determinar el valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y una granularidad de TA comprende:

actualizar un valor de TA anterior considerando la diferencia entre una granularidad de TA antigua y una granularidad de TA nueva;

calcular una compensación de TA basada en el nuevo comando de TA y la nueva granularidad de TA; y

25 determinar el valor de TA en función del valor de TA actualizado y la compensación de TA.

5. Un método (600') para operar un dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100), que comprende:

recibir (602') un avance de tiempo, TA, comando de un dispositivo de red (110, 800, 1000);

5 determinar (604') una granularidad de TA; y

determinar (606') un valor TA basado al menos en parte en el comando TA y la granularidad TA,

en que la granularidad del TA se determina por una numerología de múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal, en el que existe una
10 correspondencia entre la numerología y la granularidad del TA.

6. El método según la reivindicación 5, en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) y el dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) admite múltiples numerologías.

15 7. El método de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en donde la numerología comprende el espaciado de subportadora, SCS.

8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que determinar el valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y una granularidad de TA comprende:

20 actualizar un valor de TA anterior considerando la diferencia entre una granularidad de TA antigua y una granularidad de TA nueva;

calcular una compensación de TA basada en el nuevo comando de TA y la nueva granularidad de TA; y

determinar el valor de TA en función del valor de TA actualizado y la
25 compensación de TA.

9. Un método para operar un dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100), que comprende:

recibir (602) un avance de tiempo, TA, comando de un dispositivo de red (110, 800, 1000);

5 determinar (604) una granularidad o rango de TA; y

determinar (606) un valor TA basado al menos en parte en el comando TA y la granularidad o rango TA,

en donde se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y / o al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en un portador, en donde las al menos
10 dos portadoras y / o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) y el dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) admite al menos una numerología.

10. El método según la reivindicación 9, en el que la granularidad o el rango de TA se determina por uno o más de un prefijo cíclico, CP, longitud, una numerología y una frecuencia portadora utilizada por el dispositivo terminal, en el que existe una
15 correspondencia entre la longitud CP y la granularidad o el rango de TA, una correspondencia entre la numerología y la granularidad o el rango de TA, y una correspondencia entre la frecuencia portadora y la granularidad o rango TA, en la que las correspondencias se preconfiguran en el dispositivo de red (110, 800, 1000) y/o las correspondencias se preconfiguran en el dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) o
20 se señalan al dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100).

11. El método de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, que comprende, además

recibir (708) un mensaje que contiene la granularidad o rango TA del dispositivo de red (110, 800, 1000).

25 12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en donde el portador comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociado con una

numerología, y el portador tiene una numerología de referencia, en donde la granularidad o rango de TA se determina en base a la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud CP más corta.

13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-12, en el
5 que una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales (104, 10n, 900, 1100) en estado inactivo es la misma en una célula.

14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que determinar el valor de TA basado al menos en parte en el comando de TA y una granularidad de TA comprende:

10 actualizar un valor de TA anterior considerando la diferencia entre una granularidad o rango de TA antigua y una granularidad o rango de TA nueva;

calcular una compensación de TA basada en el nuevo comando de TA y la nueva granularidad o rango de TA; y

determinar el valor de TA en función del valor de TA actualizado y la
15 compensación de TA.

15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-14, en el que un formato del comando TA es el mismo que el formato del comando TA usado en una red inalámbrica que soporta la operación de numerología única.

16. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-14, en el
20 que un formato del comando TA es diferente de un formato del comando TA utilizado en una red inalámbrica que admite la operación de numerología única.

17. El método de acuerdo con cualquier reivindicación 16, en el que el formato del comando TA cambia en relación con el cambio de longitud del campo del comando TA.

25 18. El método según la reivindicación 16 o 17, en el que existe una correspondencia entre el formato del comando TA y la granularidad TA, el método

comprende además determinar el formato del comando TA basado en la granularidad o rango TA.

19. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16-18, en el que el formato del comando TA comprende un indicador de la granularidad o rango
5 de TA.

20. El método según cualquiera de las reivindicaciones 9-19, en el que el comando TA se recibe junto con la concesión de enlace ascendente o un control de acceso medio, MAC, comando asociado con la concesión de enlace ascendente, en el que la granularidad o rango de TA se determina en base a una numerología utilizada
10 para Concesión de UL o una numerología del canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, programado por la concesión de UL.

21. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-20, en el que la numerología comprende al menos uno de los siguientes: el espaciado de la subportadora, SCS, la parte de ancho de banda, BWP.

15 22. Un método para operar un dispositivo de red (110, 800, 1000), que comprende:

determinar (402) un avance de tiempo, TA, valor para un dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100);

determinar (404) una granularidad de TA para el dispositivo terminal;

20 generar (406) un comando TA basado en el valor TA y la granularidad TA; y enviar (408) el comando TA al dispositivo terminal,

En donde se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal y el dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) soporta múltiples numerologías.

25 23. El método según la reivindicación 22, en el que la granularidad de TA se determina mediante una numerología de las múltiples numerologías utilizadas por el

dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.

24. El método de acuerdo con la reivindicación 22 o 23, en donde la numerología comprende el espaciado de subportadora, SCS.

5 25. Un método para operar un dispositivo de red (110, 800, 1000), que comprende:

determinar (402) un avance de tiempo, TA, valor para un dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100);

determinar (404) una granularidad de TA para el dispositivo terminal;

10 generar (406) un comando TA basado en el valor TA y la granularidad TA; y
enviar (408) el comando TA al dispositivo terminal,

en que la granularidad del TA se determina por una numerología de múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad del TA.

15 26. El método según la reivindicación 25, en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) y el dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) admite múltiples numerologías.

27. El método de acuerdo con la reivindicación 25 o 26, en donde la
20 numerología comprende el espaciado de subportadora, SCS.

28. Un método para operar un dispositivo de red (110, 800, 1000), que comprende:

determinar (402) un avance de tiempo, TA, valor para un dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100);

25 determinar (404) una granularidad de TA para el dispositivo terminal;

generar (406) un comando TA basado en el valor TA y la granularidad o rango TA; y

enviar (408) el comando TA al dispositivo terminal,

en donde se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y
5 / o al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en una portadora, en donde las al menos dos portadoras y / o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) y el dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) admite al menos una numerología.

29. El método según la reivindicación 28, en el que la granularidad o el
10 rango de TA se determina por uno o más de un prefijo cíclico, CP, longitud, una numerología y una frecuencia portadora utilizada por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la longitud CP y la granularidad o el rango de TA, una correspondencia entre la numerología y la granularidad o el rango de TA, y una correspondencia entre la frecuencia portadora y la granularidad o rango TA, en la que
15 las correspondencias se preconfiguran en el dispositivo de red (110, 800, 1000) y/o las correspondencias se preconfiguran en el dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) o se señalan al dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100).

30. El método de acuerdo con la reivindicación 28 o 29, que comprende, además
20 enviar (706) un mensaje que contiene la granularidad o rango de TA al dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100).

31. El método según cualquiera de las reivindicaciones 28-30, donde el portador comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociado con una numerología, y el portador tiene una numerología de referencia, donde la granularidad
25 o rango de TA se determina en base a la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud de CP más corta.

32. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 28-31, en el que una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales (104, 10n, 900, 1100) en estado inactivo es la misma en una célula.

33. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 28-32
5 comando TA usado en una red inalámbrica que soporta la operación de numerología única.

34. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 28-33, en el que un formato del comando TA es diferente de un formato del comando TA utilizado en una red inalámbrica que admite la operación de numerología única.

10 35. El método de acuerdo con cualquier reivindicación 34, en el que el formato del comando TA cambia en relación con el cambio de longitud del campo del comando TA.

36. El método según la reivindicación 34 o 35, en el que existe una correspondencia entre el formato del comando TA y la granularidad TA, el método
15 comprende además determinar el formato del comando TA basado en la granularidad o rango TA.

37. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 34-36, en el que el formato del comando TA comprende un indicador de la granularidad o rango de TA.

20 38. El método según cualquiera de las reivindicaciones 28-37, en el que el comando TA se envía junto con la concesión de enlace ascendente o un control de acceso al medio, asociado a la concesión de enlace ascendente, en el que la granularidad o rango de TA se determina en base a una numerología utilizada para la concesión UL o una numerología del canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH,
25 programado por la concesión UL.

39. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 28-38, en el que la numerología comprende al menos uno de los siguientes: el espaciado de la subportadora, SCS, la parte de ancho de banda, BWP.

40. Un dispositivo terminal (900), que comprende:
5 un procesador (904); y
una memoria (905), la memoria (905) que contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que el dispositivo terminal (900) está operativo para:
recibir un comando de avance de tiempo, TA, desde un dispositivo de red;
determinar una granularidad de TA; y
10 determinar un valor TA basado al menos en parte en el comando TA y la granularidad TA,

en donde se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal (900) y el dispositivo terminal (900) soporta múltiples numerologías.

15 41. El dispositivo terminal (900) de acuerdo con la reivindicación 40, en el que el dispositivo terminal (900) está operativo para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 2-4.

42. Un dispositivo terminal (900), que comprende:
un procesador (904); y
20 una memoria (905), la memoria (905) que contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que el dispositivo terminal (900) está operativo para:
recibir un comando de avance de tiempo, TA, desde un dispositivo de red (110, 800, 1000);
determinar una granularidad de TA; y
25 determinar un valor TA basado al menos en parte en el comando TA y la granularidad TA,

granularidad del TA se determina por una numerología de múltiples numerologías utilizadas por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad del TA.

43. El dispositivo terminal (900) de acuerdo con la reivindicación 42, en el
5 que el dispositivo terminal (900) está operativo para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 6-8.

44. Un dispositivo terminal (900), que comprende:
un procesador (904); y
una memoria (905), la memoria (905) que contiene instrucciones ejecutables
10 por el procesador, por lo que el dispositivo terminal (900) está operativo para:
recibir un comando de avance de tiempo, TA, desde un dispositivo de red
(110, 800, 1000);

determinar una granularidad o rango de TA; y
determinar el valor TA basado al menos en parte en el comando TA y la
15 granularidad o rango TA,
en donde se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y
/ o al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en una portadora, en donde las al
menos dos portadoras y / o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal (900) y el
dispositivo terminal (900) admite al menos una numerología.

20 45. El dispositivo terminal (900) según la reivindicación 44, en el que el
dispositivo terminal (900) está operativo para realizar el método de una cualquiera de
las reivindicaciones 10 a 21.

46. Un dispositivo de red (800), que comprende:
un procesador (804); y
25 una memoria (805), la memoria (805) que contiene instrucciones ejecutables
por el procesador, por lo que el dispositivo de red (800) está operativo para:

determinar un avance de tiempo, TA, valor para un dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100);

determinar una granularidad de TA para el dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100);

5 generar un comando TA basado al menos en parte en el valor TA y la granularidad TA; y

enviar el comando TA al dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100),

En donde se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en donde las al menos dos portadoras sirven al dispositivo terminal (104, 10n, 900, 10 1100) y el dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) soporta múltiples numerologías.

47. El dispositivo de red (800) de acuerdo con la reivindicación 32, en el que el dispositivo de red (800) está operativo para realizar el método de la reivindicación 23 o 24.

48. Un dispositivo de red (800), que comprende:

15 un procesador (804); y

una memoria (805), la memoria (805) que contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que el dispositivo de red (800) está operativo para:

determinar un avance de tiempo, TA, valor para un dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100);

20 determinar una granularidad de TA para el dispositivo terminal;

generar un comando TA basado al menos en parte en el valor TA y la granularidad TA; y

enviar el comando TA al dispositivo terminal,

en que la granularidad del TA se determina por una numerología de múltiples 25 numerologías utilizadas por el dispositivo terminal, en el que existe una correspondencia entre la numerología y la granularidad del TA.

49. El dispositivo de red (800) de acuerdo con la reivindicación 48, en el que el dispositivo de red (800) está operativo para realizar el método de la reivindicación 26 o 27.

50. Un dispositivo de red (800), que comprende:
5 un procesador (804); y
una memoria (805), la memoria (805) que contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que el dispositivo de red (800) está operativo para:
determinar un avance de tiempo, TA, valor para un dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100);
10 determinar una granularidad o rango TA para el dispositivo terminal;
generar un comando TA basado al menos en parte en el valor TA y la granularidad o rango TA; y
enviar el comando TA al dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100),
en donde se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y
15 / o al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en una portadora, en donde las al menos dos portadoras y / o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) y el dispositivo terminal (104, 10n, 900, 1100) admite al menos una numerología.

51. El dispositivo de red (800) según la reivindicación 50, en el que el
20 dispositivo de red (800) está operativo para realizar el método de una cualquiera de las reivindicaciones 29 a 39.

52. Un producto de programa informático que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que al menos un procesador realice el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21.

53. Un producto de programa informático que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que al menos un procesador realice el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 22 a 39.

54. Un medio de almacenamiento legible por computadora que comprende
5 instrucciones que, cuando se ejecutan al menos por un procesador, hacen que al menos un procesador realice el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21.

55. Un medio de almacenamiento legible por computadora que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que al
10 menos un procesador realice el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 22 a 39.

56. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye una computadora anfitriona, un dispositivo de red y un equipo de usuario, el método comprende:

15 en la computadora anfitriona, qué recibe (1640, 1730) datos de usuario que se originan de una transmisión desde un equipo de usuario a un dispositivo de red,

en donde el dispositivo de red es operativo para realizar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 22 a 39,

en donde el equipo de usuario es operativo para realizar el método de acuerdo
20 con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21.

57. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye una computadora anfitriona, una estación base y un equipo de usuario, el método comprende:

en la computadora anfitriona, iniciando (1420, 1520) una transmisión que
25 transporta datos del usuario al equipo del usuario a través de la estación base,

en donde el dispositivo de red es operativo para realizar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 22 a 39,

en donde el equipo de usuario es operativo para realizar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21.

5 58. Un sistema de comunicación (1300) que incluye una computadora anfitriona (1310) que comprende:

una circuitería de procesamiento (1318) configurado para proporcionar datos de usuario; y

una interface de comunicación (1316) configurada para recibir datos de usuario
10 que se originan de una transmisión desde un equipo de usuario a una estación base,

en donde la estación base comprende un procesador y una memoria, la memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que la estación base está operativa para realizar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 22 a 39,

15 en donde el equipo de usuario comprende un procesador y una memoria, la memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que el equipo de usuario es operativo para realizar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21.

20 59. Un sistema de comunicación (1300) que incluye una computadora anfitriona (1310) que comprende:

una circuitería de procesamiento (1318) configurado para proporcionar datos de usuario; y

una interface de comunicación (1316) configurada para iniciar una transmisión que transporta datos de usuario a un equipo de usuario a través de una estación base,

25 en donde la estación base comprende un procesador y una memoria, la memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que la estación base está

operativa para realizar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 22 a 39,

5 en donde el equipo de usuario comprende un procesador y una memoria, la memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que el equipo de usuario es operativo para realizar 21.

Resumen

Los métodos, el dispositivo de red y el dispositivo terminal se describen como ajuste de avance de tiempo. Un método comprende la recepción de un comando de avance de tiempo, TA, desde un dispositivo de red; la determinación de una granularidad o rango de TA; y la determinación de un valor de TA basado, al menos

5 parcialmente, en el comando TA y la granularidad o rango de TA, en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y/o al menos dos partes de ancho de banda (BWP) en una portadora, en las que al menos dos portadoras y/o al menos dos BWP sirven al dispositivo terminal y/o el dispositivo terminal soporta

10 al menos una numerología.

Fig. 6b