

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 480**

51 Int. Cl.:

H04W 52/12 (2009.01)

H04L 1/18 (2006.01)

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2013 PCT/CN2013/089696**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015 WO15089740**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2013 E 13899585 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 3076724**

54 Título: **Aparato y método de transmisión de datos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.06.2018

73 Titular/es:
**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District , Shenzhen, Guangdong
518129, CN**

72 Inventor/es:
LIU, PEI

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 671 480 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato y método de transmisión de datos

CAMPO TÉCNICO

5 Las realizaciones de la presente invención se refieren a tecnologías de comunicación y, en particular, a un aparato y método de transmisión de datos.

ANTECEDENTES

10 Una red de sensores multimedia inalámbrica (WMSN para abreviar) es una red de sensores distribuidos con almacenamiento de información, computación de datos y capacidades de comunicación, y consta de diversos nodos de sensor, donde los nodos de sensor son nodos de sensor de video, de audio y de imagen y similares, se agregan a una red inalámbrica de sensores y recopilan información más rica. En términos generales, la red de sensores multimedia inalámbrica cubre una red de sensores escalares tradicional, una red de sensores de video, una red de sensores de imágenes, una red de sensores visuales y una mezcla de diversas redes de nodos de sensores, tales como redes de nodos de sensores de video, de audio y de imagen. La red de sensores multimedia inalámbrica tiene mayores requisitos para la transmisión de datos multimedia en tiempo real y confiable.

15 Por ejemplo, el documento US 2010/0067401A1 se refiere a métodos y sistemas para la selección del modo de transmisión en un sistema de comunicación multicanal.

20 Un mecanismo de ACK tiene un mayor impacto en la eficiencia de envío y de recepción de datos de la capa MAC y en el rendimiento de la red; por lo tanto, en las soluciones conocidas, se determina una situación de estado de canal comparando una tasa de error de trama calculada con un umbral de tasa de error de trama y luego enviando una trama de acuse de recibo (un mecanismo de NO-ACK) o enviando una trama de acuse de recibo inmediata (mecanismo de Imm-ACK) se selecciona adaptativamente de acuerdo con un estado del canal. Después de enviar una trama de datos, un dispositivo de origen actualiza una tasa de error de trama actual de un dispositivo receptor de acuerdo con una trama de acuse de recibo recibida. A continuación, se compara una tasa de error de trama calculada actualmente con un umbral de tasa de error de trama preestablecido. Si la tasa de error de trama actual es menor que el umbral, indica que la calidad del canal es buena y el dispositivo de origen selecciona el mecanismo de NO-ACK para procesar una trama de datos a ser enviada. Si la tasa de error de trama actual no es menor que el umbral, el dispositivo de origen selecciona el mecanismo de Imm-ACK para procesar una trama de datos a ser enviada. Sin embargo, la medición del estado del canal calculando una tasa de error de trama global no tiene en cuenta una situación de interferencia de canal inesperada, y no puede reflejar un estado de canal en tiempo real.

30 RESUMEN

Las realizaciones de la presente invención proporcionan un aparato y método de transmisión de datos para resolver un problema en la técnica anterior, referido al hecho que la selección de un mecanismo de acuse de recibo ACK no puede reflejar un estado de canal en tiempo real.

35 De acuerdo con un primer aspecto, una realización de la presente invención proporciona un receptor de datos, que incluye:

un módulo de preprocesamiento, configurado para, si se reciben datos dentro de un período de tiempo preestablecido, registrar un valor de indicación de calidad de enlace LQI correspondiente a los datos y realizar procesamiento incremental añadiendo 1 a un valor de conteo, donde el valor de conteo se utiliza para contar una cantidad de piezas de datos recibidas;

40 un módulo de procesamiento, configurado para, si se aprende por comparación que el valor de conteo es igual a una cantidad N de piezas de datos permitidas para ser transmitidas por el transmisor en un período actual, calcular un valor promedio \overline{LQI} de valores de indicación de calidad de enlace correspondientes a todos los datos recibidos dentro del período actual, donde

45 el módulo de procesamiento está configurado además para comparar el valor promedio \overline{LQI} con un umbral para determinar una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un siguiente período; y

un módulo de respuesta, configurado para responder con una trama de acuse de recibo de periodicidad, donde la trama de acuse de recibo de periodicidad transporta la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período,

en donde el módulo de procesamiento está configurado específicamente para:

5 cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que un umbral inferior LQI_{\min} , reducir la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, en donde la cantidad de piezas de datos no es menor que un primer valor preestablecido N_{\min} ;

10 cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que un umbral superior LQI_{\max} , aumentar la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, en donde la cantidad de piezas de datos no es mayor que un segundo valor preestablecido N_{\max} ; o

cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor que un umbral inferior LQI_{\min} y menor que un umbral superior LQI_{\max} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el valor N de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el período actual, caracterizado por que el módulo de procesamiento está configurado además específicamente para:

15 cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que el umbral inferior LQI_{\min} , si $N * (1 - k)$ es menor que el primer valor preestablecido N_{\min} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el primer valor preestablecido N_{\min} , o si $N * (1 - k)$ es mayor o igual que el primer valor preestablecido N_{\min} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el valor redondeado de $N * (1 - k)$, en donde k es $(LQI_{\min} - \overline{LQI}) / LQI_{\min}$.

20 Con referencia al primer aspecto, en una primera manera posible de implementación del primer aspecto, el módulo de respuesta está configurado además para:

si los datos recibidos son datos de retransmisión, responder inmediatamente con una trama de acuse de recibo.

25 Con referencia al primer aspecto, en una segunda manera posible de implementación del primer aspecto, el módulo de preprocesamiento está configurado además para:

si no se reciben datos dentro del tiempo preestablecido, referido al hecho que se considera que se recibe una pieza de datos nulos dentro del tiempo preestablecido, realizar procesamiento incremental añadiendo 1 al valor de conteo, donde un valor de indicación de calidad de enlace de los datos nulos es un valor preestablecido crítico de indicación de calidad de enlace.

30 En una tercera manera posible de implementación de acuerdo con el primer aspecto, el módulo de procesamiento está configurado además específicamente para:

35 cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que el umbral superior LQI_{\max} , si $N * (1 + k)$ es mayor que el segundo valor preestablecido N_{\max} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el segundo valor preestablecido N_{\max} , o si $N * (1 + k)$ es menor o igual que el segundo valor preestablecido N_{\max} , redondear $N * (1 + k)$, donde k es $(\overline{LQI} - LQI_{\max}) / LQI_{\max}$.

De acuerdo con un segundo aspecto, una realización de la presente invención proporciona un método de recepción de datos, que incluye:

40 si los datos se reciben dentro de un período preestablecido, registrar un valor de indicación de calidad de enlace LQI correspondiente a los datos y realizar procesamiento incremental añadiendo 1 a un valor de conteo, donde el valor de conteo se utiliza para contar una cantidad de piezas de datos recibidas;

si se aprende mediante comparación que el valor de conteo es igual a una cantidad N de piezas de datos permitidas para ser transmitidas por el transmisor en un período actual, calcular un valor promedio \overline{LQI} de valores de indicación de calidad de enlace correspondientes a todos los datos recibidos dentro del período actual;

45 comparar el valor promedio \overline{LQI} con un umbral para determinar una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un siguiente período; y

responder con una trama de acuse de recibo de periodicidad, donde la trama de acuse de recibo de periodicidad transporta la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período,

en donde la comparación del valor promedio \overline{LQI} con un umbral para determinar una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un siguiente período comprende:

5 reducir, cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que un umbral inferior LQI_{\min} , la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, en donde la cantidad de piezas de datos no es menor que un primer valor preestablecido N_{\min} ; o

aumentar, cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que un umbral superior LQI_{\max} , la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, en donde la cantidad de piezas de datos no es mayor que un segundo valor preestablecido N_{\max} ; o

10 determinar, cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor que un umbral inferior LQI_{\min} y menor que un umbral superior LQI_{\max} , que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el valor N de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el período actual, caracterizado por que la reducción, cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que un umbral inferior LQI_{\min} , de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, en donde la cantidad de piezas de datos no es menor que un primer valor preestablecido N_{\min} comprende:

15 cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que el umbral inferior LQI_{\min} , si $N * (1 - k)$ es menor que el primer valor preestablecido N_{\min} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el primer valor preestablecido N_{\min} , o si $N * (1 - k)$ es mayor o igual que el primer valor preestablecido N_{\min} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el valor redondeado de $N * (1 - k)$, en donde k es $(LQI_{\min} - \overline{LQI}) / LQI_{\min}$.

20 Con referencia al segundo aspecto, en una primera manera posible de implementación del segundo aspecto, el método incluye además: si los datos recibidos son datos de retransmisión, responder inmediatamente con una trama de acuse de recibo.

Con referencia al segundo aspecto, en una segunda manera posible de implementación del segundo aspecto, el método incluye además:

25 si no se reciben datos dentro del tiempo preestablecido, referido al hecho que se considera que se recibe una pieza de datos nulos dentro del tiempo preestablecido, realizar procesamiento incremental añadiendo 1 al valor de conteo, donde un valor de indicación de calidad de enlace de los datos nulos es un valor preestablecido crítico de indicación de calidad de enlace.

30 En una tercera manera posible de implementación del segundo aspecto, el aumento, cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que un umbral superior LQI_{\max} , de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, donde la cantidad de piezas de datos no es mayor que un segundo valor preestablecido N_{\max} incluye:

35 cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que el umbral superior LQI_{\max} , si $N * (1 + k)$ es mayor que el segundo valor preestablecido N_{\max} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el segundo valor preestablecido N_{\max} , o si $N * (1 + k)$ es menor o igual que el segundo valor preestablecido N_{\max} , redondear $N * (1 + k)$, donde k es $(\overline{LQI} - LQI_{\max}) / LQI_{\max}$.

De acuerdo con un tercer aspecto, una realización de la presente invención proporciona un dispositivo de transmisión de datos, que incluye:

40 un procesador y una memoria, donde la memoria almacena una instrucción de ejecución; cuando el dispositivo de transmisión de datos se ejecuta, el procesador se comunica con la memoria y el procesador ejecuta la instrucción de ejecución de modo que el dispositivo de transmisión de datos ejecute el método en el segundo aspecto, o cualquiera de las maneras posibles de implementación primera a quinta del segundo aspecto.

De acuerdo con el aparato y método de transmisión de datos en las realizaciones de la presente invención, si se reciben los datos dentro de un período de tiempo preestablecido, se registra un valor de indicación de calidad de

enlace LQI correspondiente a los datos, y se realiza procesamiento incremental añadiendo 1 a un valor de conteo, donde el valor de conteo se utiliza para contar una cantidad de piezas de datos recibidas; si se aprende mediante comparación que el valor de conteo no es menor que una cantidad N de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un período actual, se calcula un valor promedio \overline{LQI} de valores de indicación de calidad de enlace

5 correspondientes a todos los datos recibidos dentro del período actual; el valor promedio \overline{LQI} se compara con un umbral para determinar una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un siguiente período; y se devuelve una trama de acuse de recibo de periodicidad, donde la trama de acuse de recibo de periodicidad transporta la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período. Un mecanismo de detección de canal en tiempo real se forma comparando y analizando el valor promedio del LQI y el umbral; la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período se ajusta adaptativamente para garantizar la confiabilidad de los datos; y mediante respuesta con la trama de acuse de recibo de periodicidad, se reducen los intercambios de tramas de acuse de recibo, lo que reduce la sobrecarga requerida para los intercambios de tramas de acuse de recibo, reduce el retraso de espera de datos, mejora el rendimiento de la red y la eficiencia de envío y de recepción de datos y cumple con un requisito de tiempo real de datos multimedia, especialmente, datos de video.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para describir las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención o en la técnica anterior más claramente, lo siguiente introduce brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las realizaciones o la técnica anterior. Aparentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran algunas realizaciones de la presente invención, y las personas con una experiencia ordinaria en la técnica aún pueden derivar otros dibujos de estos dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

La FIG. 1 es un diagrama estructural esquemático de la Realización 1 de un aparato de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención;

25 la FIG. 2 es un diagrama de flujo de la Realización 1 de un aparato de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama de flujo de la Realización 2 de un aparato de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención;

la FIG. 4 es el diagrama esquemático 1 de un intercambio de trama de datos de la Realización 2 de un aparato de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención;

30 la FIG. 5 es un diagrama esquemático 2 de un intercambio de trama de datos de la Realización 2 de un aparato de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención;

la FIG. 6 es un diagrama esquemático de una relación, entre un valor promedio LQI y una tasa promedio de recepción de paquetes de datos, simulada en una plataforma de hardware MicaZ;

35 la FIG. 7 es un diagrama esquemático de una relación, entre un valor LQI y una tasa de error de paquete PER, simulada en una plataforma de hardware de TelosB;

la FIG. 8 es un diagrama de flujo de la Realización 1 de un método de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención; y

la FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de la Realización 1 de un dispositivo de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención.

40 DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

Para hacer los objetivos, soluciones técnicas y ventajas de las realizaciones de la presente invención más claros, lo siguiente describe clara y completamente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención con

referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de la presente invención. Aparentemente, las realizaciones descritas son algunas pero no todas las realizaciones de la presente invención. Todas las demás realizaciones obtenidas sin esfuerzos creativos por personas con experiencia ordinaria en la técnica basadas en las realizaciones de la presente invención, deberán caer dentro del alcance de protección de la presente invención.

5 Hay más tipos y un mayor requisito de QoS de datos transmitidos por un dispositivo en una red de sensores multimedia que los que se encuentran en una red de sensores inalámbrica tradicional, lo que impone un requisito mayor para la calidad del servicio de datos; por lo tanto, con respecto a tal característica de la red de sensores multimedia, se puede utilizar una solución de un aparato de transmisión de datos en las realizaciones de la presente invención para mejorar el rendimiento de la red.

10 La FIG. 1 es un diagrama estructural esquemático de la Realización 1 de un aparato de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención; y la FIG. 2 es un diagrama de flujo de la Realización 1 del aparato de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención. Esta realización se ejecuta por el aparato de transmisión de datos, donde el aparato de transmisión de datos puede implementarse utilizando software y/o hardware. La solución en esta realización se puede aplicar a una red de sensores multimedia inalámbrica. Como se muestra en la FIG. 1, un aparato de transmisión de datos 10 en esta realización puede incluir: un módulo de preprocesamiento 101, un módulo de procesamiento 102 y un módulo de respuesta 103, donde el módulo de preprocesamiento 101 está configurado para, si se reciben los datos dentro de un período de tiempo preestablecido, registrar un valor de indicación de calidad de enlace LQI correspondiente a los datos, y realizar procesamiento incremental añadiendo 1 a un valor de conteo, donde el valor de conteo se utiliza para contar una cantidad de piezas de datos recibidas; el módulo de procesamiento 102 está configurado para, si se aprende mediante comparación que el valor de conteo no es inferior a una cantidad N de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un período actual, calcular un valor promedio \overline{LQI} de valores de indicación de calidad de enlace que corresponden a todos los datos recibidos dentro del período actual, donde el módulo de procesamiento 102 está configurado además para comparar el valor promedio \overline{LQI} con un umbral para determinar una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un siguiente período; y el módulo de respuesta 103 está configurado para responder con una trama de acuse de recibo de periodicidad, donde la trama de acuse de recibo de periodicidad transporta la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período.

Opcionalmente, el módulo de respuesta 103 está configurado además para:
 30 si los datos recibidos son datos de retransmisión, responder inmediatamente con una trama de acuse de recibo.

Opcionalmente, el módulo de preprocesamiento 101 está configurado además para:
 si no se reciben datos dentro del tiempo preestablecido, referido al hecho que se considera que se recibe una pieza de datos nulos dentro del tiempo preestablecido, realizar el procesamiento incremental añadiendo 1 al valor de conteo, donde un valor de indicación de calidad de enlace de los datos nulos es un valor preestablecido crítico de indicación de calidad de enlace.

Específicamente, el aparato de transmisión de datos en esta realización puede ser un dispositivo receptor en la red de sensores multimedia. El valor preestablecido crítico de indicación de calidad de enlace, una cantidad N de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un período de inicialización, y un período de tiempo t preestablecido, es decir, se configura un intervalo de tiempo de espera de un temporizador cuando se inicializa la red. Como se muestra en la FIG. 2, después de que comienza un período de transmisión de datos, un temporizador del módulo de preprocesamiento 101 del aparato de transmisión de datos 10, es decir, el dispositivo receptor inicia la temporización, y se determina si los datos se reciben dentro del tiempo t preestablecido; si no se reciben datos, se considera que se recibe una pieza de datos nulos, el LQI de los datos se registra como el valor preestablecido crítico de la indicación de calidad de enlace, el procesamiento incremental se realiza añadiendo 1 al valor de conteo de la cantidad de piezas de datos, y se borra el temporizador; o si los datos se reciben dentro del tiempo t preestablecido, cuando los datos recibidos son datos de retransmisión, el módulo de respuesta 103 responde inmediatamente con una trama ACK, el módulo de preprocesamiento 101 registra el LQI de los datos y realiza procesamiento incremental añadiendo 1 al valor de conteo de la cantidad de piezas de datos, y se borra el temporizador, o cuando los datos recibidos son datos de no retransmisión, el módulo de preprocesamiento 101 registra el LQI de los datos, y realiza el procesamiento incremental añadiendo 1 al valor de conteo de la cantidad de piezas de datos y se borra el temporizador. Si el valor de conteo es menor que el valor N de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el período actual, se continúa recibiendo una siguiente pieza de datos;

después de realizar nuevamente el conteo, se compara el valor de conteo. Si el valor de conteo de la cantidad de piezas de datos es igual al valor N de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el período actual, el módulo de procesamiento 102 calcula el valor promedio \overline{LQI} del LQI de los datos recibidos dentro del período actual, y compara el \overline{LQI} con el umbral, de modo que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período se ajusta adaptativamente. Después de determinar la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, el módulo de respuesta 103 construye una trama de acuse de recibo de periodicidad Pec-ACK y responde con la Pec-ACK para confirmación y retroalimenta la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período a un dispositivo de origen utilizando la trama Pec-ACK; después de recibir la trama Pec-ACK, el dispositivo de origen comienza a enviar datos del siguiente período.

En esta realización, si se reciben datos dentro de un período de tiempo preestablecido, se registra un valor de indicación de calidad de enlace LQI correspondiente a los datos, y se realiza procesamiento incremental añadiendo 1 a un valor de conteo, donde el valor de conteo se utiliza para contar un cantidad de piezas de datos recibidas; si se aprende mediante comparación que el valor de conteo no es menor que una cantidad N de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un período actual, se calcula un valor promedio \overline{LQI} de valores de indicación de calidad de enlace correspondiente a todos los datos recibidos dentro del período actual; el valor promedio \overline{LQI} se compara con un umbral para determinar una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un siguiente período; y se devuelve una trama de acuse de recibo de periodicidad, donde la trama de acuse de recibo de periodicidad transporta la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período. Un mecanismo de detección de canal en tiempo real se forma comparando y analizando el valor promedio del LQI y el umbral; la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período se ajusta adaptativamente para garantizar la confiabilidad de los datos; y mediante respuesta con la trama de acuse de recibo de periodicidad, se reducen los intercambios de tramas de acuse de recibo, lo que reduce la sobrecarga requerida para los intercambios de tramas de acuse de recibo, reduce el retraso de espera de datos, mejora el rendimiento de la red y la eficiencia de envío y de recepción de datos y cumple con un requisito de tiempo real de datos multimedia, especialmente, datos de video.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo de la Realización 2 de un aparato de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención; la FIG. 4 es el diagrama esquemático 1 de un intercambio de trama de datos de la Realización 2 del aparato de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención; la FIG. 5 es un diagrama esquemático 2 de un intercambio de tramas de datos de la Realización 2 del aparato de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención. Sobre la base de la realización del aparato mostrada en la FIG. 1, el módulo de procesamiento 102 en esta realización está configurado específicamente para:

cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que un umbral inferior LQI_{\min} , reducir la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, donde la cantidad de piezas de datos no es menor que un primer valor preestablecido N_{\min} ; o

cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que un umbral superior LQI_{\max} , aumentar la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, donde la cantidad de piezas de datos no es mayor que un segundo valor preestablecido N_{\max} ; o

cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor que un umbral inferior LQI_{\min} y menor que un umbral superior LQI_{\max} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el valor N de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el período actual.

Específicamente, el umbral inferior LQI_{\min} , el umbral superior LQI_{\max} , el primer valor preestablecido N_{\min} , es decir, un valor mínimo de una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un período, y el segundo valor preestablecido N_{\max} , es decir, se configura un valor máximo de una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un período cuando se inicializa la red. Como se muestra en la FIG. 3, si el valor de conteo de la cantidad de piezas de datos es igual al valor N de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el período actual, que el módulo de procesamiento 102 calcula el valor promedio \overline{LQI} del LQI de los datos recibidos dentro del período actual, y compara el \overline{LQI} con el umbral, de modo que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período se ajusta de forma adaptativa, específicamente utiliza la siguiente manera:

cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que el umbral inferior LQI_{\min} , se reduce la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, donde la cantidad de piezas de datos no es menor que el primer valor preestablecido N_{\min} ; o

5 cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que el umbral superior LQI_{\max} , se aumenta la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, donde la cantidad de piezas de datos no es mayor que el segundo valor preestablecido N_{\max} ; o

cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor que un umbral inferior LQI_{\min} y menor que un umbral superior LQI_{\max} , se determina que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el valor N de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el período actual.

10 Como se muestra en la FIG. 3 y en la FIG. 4, se supone que una cantidad N de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un primer período es igual a 5. Después de que el dispositivo receptor recibe datos de la cuarta trama en este período, no se reciben datos dentro de la duración t preestablecida para un tiempo límite de temporizador, y por lo tanto el valor de conteo aumenta en 1. En este caso, el valor de conteo n de la cantidad de piezas de datos es igual a 5, y el módulo de procesamiento 102 del dispositivo receptor calcula el valor promedio

15 \overline{LQI} , y compara el \overline{LQI} con el umbral inferior LQI_{\min} y el umbral superior LQI_{\max} por separado. Si el \overline{LQI} es menor o igual que LQI_{\min} , indica que se interfiere un canal, y la calidad del canal es relativamente pobre. La cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período se reduce y no puede ser menor que el primer valor preestablecido N_{\min} . Por ejemplo, la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es 4. Después de determinar la cantidad de piezas de datos permitidas para ser

20 transmitidas en el siguiente período, el módulo de respuesta 103 construye una trama Pec-ACK y responde con la trama Pec-ACK para confirmación, y retroalimenta, utilizando la trama Pec-ACK, la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período al dispositivo de origen. El nodo de origen luego inicia la transmisión de datos del siguiente período. En un segundo período, los datos de la quinta trama en el período anterior deben ser retransmitidos. Cuando se reciben los datos retransmitidos, el módulo de respuesta 103 responde inmediatamente con una trama ACK para confirmación. Cuando la cantidad de piezas de datos recibidos es igual a la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el período, por ejemplo, 4; luego, el módulo de

25 procesamiento 102 calcula el valor promedio \overline{LQI} , y compara el \overline{LQI} con el umbral inferior LQI_{\min} y con el umbral superior LQI_{\max} por separado. Si el \overline{LQI} es mayor o igual que el LQI_{\max} , indica que la calidad del canal es relativamente alta. Se aumenta la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente

30 período y no puede ser mayor que el segundo valor preestablecido N_{\max} . Por ejemplo, la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es 6. Como se muestra en la FIG. 5, en un tercer período, cuando el resultado de comparar el \overline{LQI} de datos recibidos en este período con LQI_{\min} y LQI_{\max} es $LQI_{\min} < \overline{LQI} < LQI_{\max}$, una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un cuarto período es una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el tercer período, por ejemplo, 6.

35 Opcionalmente, el módulo de procesamiento 102 está configurado además específicamente para:

cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que el umbral inferior LQI_{\min} , si $N * (1 - k)$ es menor que el primer valor preestablecido N_{\min} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el primer valor preestablecido N_{\min} , o si $N * (1 - k)$ es mayor o igual que el primer valor preestablecido N_{\min} , redondear $N * (1 - k)$, donde k es $(LQI_{\min} - \overline{LQI}) / LQI_{\min}$.

40 Específicamente, cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que el umbral inferior LQI_{\min} , se reduce la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, pero no puede ser menor que el primer valor preestablecido N_{\min} , y puede ser un valor mayor entre N_{\min} y un resultado de redondear $N * (1 - k)$, donde k es $(LQI_{\min} - \overline{LQI}) / LQI_{\min}$.

Opcionalmente, el módulo de procesamiento 102 está configurado además específicamente para:

cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que el umbral superior LQI_{max} , si $N * (1 + k)$ es mayor que el segundo valor preestablecido N_{max} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el segundo valor preestablecido N_{max} , o si $N * (1 + k)$ es menor o igual que el segundo valor preestablecido N_{max} , redondear $N * (1 + k)$, donde k es $(\overline{LQI} - LQI_{max}) / LQI_{max}$.

- 5 Específicamente, cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que el límite superior LQI_{max} , se aumenta la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, pero no puede ser mayor que el segundo valor preestablecido N_{max} , y puede ser un valor menor entre N_{max} y un resultado de redondear $N * (1 + k)$, donde k es $(\overline{LQI} - LQI_{max}) / LQI_{max}$.

En la Tabla 1 se muestra un formato de trama de la trama Pec-ACK.

10 **Tabla 1 Formato de trama de la trama Pec-ACK**

4 bytes	2 bytes	...	2 bytes	1 byte	1 byte	1 byte	10 bytes
FCS	ID de MPDU n	...	ID de MPDU 1	Confirmación de MPDU	Cantidad de piezas de datos en un siguiente período	Cantidad de piezas de datos en un período actual	Sección de cabecera de trama MAC

En la Tabla 1, MPDU se refiere a una unidad de datos de protocolo MAC, y FCS se refiere a una secuencia de verificación de trama. En la Tabla 2 se muestra un formato de una sección de cabecera de trama MAC:

Tabla 2 Formato de una sección de cabecera de trama MAC

1 byte	3 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes
Indicación de flujo	Control de fragmentos de datos	Dirección de un dispositivo de origen	Dirección de un dispositivo de destino	PNID	Control de trama

- 15 En la Tabla 2, se añade 0xFA a una indicación de flujo para identificar un flujo de datos de video, y PNID se refiere a un identificador de red de una red de área personal. En la Tabla 3 se muestra un formato de campo de control de trama, se añade una trama de acuse de recibo de periodicidad Pec-ACK, y los campos restantes son los mismos que en el estándar IEEE802.15.3.

Tabla 3 Formato de un campo de control de trama

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8-b7	b6	b5-b3	b2-b0
Pec-ACK	Blk-ACK	Abandono CTA	Imp-ACK NACK	Una solicitud de Imp-ACK	Más datos	Reintento	Un mecanismo de ACK	SEC	Tipo de trama	Versión de protocolo

Tabla 4 Valor efectivo del tipo de campo del mecanismo de ACK en control de trama

Campo de Pec-ACK b15	Campo de Blk-ACK b14	Campo de solicitud de Imp-ACK b11	Campos de mecanismo de ACK b8 y b7	Tipo de mecanismo de ACK
0	0	0	00	Sin ACK
0	0	0	01	Imm-ACK
0	0	0	10	Dly-ACK
0	0	0	11	Solicitud Dly-ACK

0	0	1	01	Imp-ACK
0	1	0	01	Blk-ACK
1	0	0	10	Pec-ACK

La Tabla 4 muestra un valor de tipo de campo de mecanismo de ACK efectivo en el control de trama. Por ejemplo, No ACK es no respuesta ACK, y los bits 7, 8, 11, 14 y 15 de un campo de control de trama están todos establecidos a 0; Imm-ACK es una respuesta ACK inmediata; Dly-ACK es una respuesta ACK retardada; Imp-ACK es un ACK predeterminado del sistema; Blk-ACK es un ACK de paquetes de datos.

- 5 En esta realización, cuando un valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que un umbral inferior LQI_{min} , se reduce una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un siguiente período, donde la cantidad de piezas de datos no es menor que un primer valor preestablecido N_{min} ; o cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que un umbral superior LQI_{max} , se aumenta la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, donde la cantidad de piezas de datos no es mayor que un segundo valor preestablecido N_{max} ; o
- 10 cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor que un umbral inferior LQI_{min} y menor que un umbral superior LQI_{max} , se determina que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es una cantidad N de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un período actual. Un mecanismo de detección de canal en tiempo real se forma comparando y analizando un valor promedio de LQI y un umbral; la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período se ajusta adaptativamente para garantizar la
- 15 confiabilidad de los datos; y mediante respuesta con una trama de acuse de recibo de periodicidad, se reducen los intercambios de tramas de acuse de recibo, lo que reduce la sobrecarga requerida para los intercambios de tramas de acuse de recibo, reduce el retraso de espera de datos, mejora el rendimiento de la red y cumple con un requisito de tiempo real de envío y de recepción de datos multimedia, especialmente, datos de video.

20 En la solución de esta realización de la presente invención, la rotación de período normal se lleva a cabo después de completarse un intercambio de acuerdo con una cantidad, de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un período, acordada entre un dispositivo de origen que envía datos y un dispositivo de recepción. Durante un intercambio de datos, si ocurre un caso de pérdida de datos, no se puede actualizar un valor de conteo de una cantidad de piezas de datos, una cantidad acordada de datos no se puede contabilizar correctamente y no se puede obtener un valor de LQI promedio con precisión.

25 Por lo tanto, un período de tiempo t preestablecido, es decir, se establece un intervalo de tiempo de espera de un temporizador. Si no se reciben datos dentro del tiempo t especificado, puede determinarse que los datos se pierden, un valor de conteo de una cantidad de piezas de datos en el período se aumenta en 1 y el temporizador reinicia la temporización.

30 De acuerdo con el estándar IEEE802.15.3, cuando los datos se envían de forma continua, un tiempo requerido para completar recepción de una trama de datos es: $T = T_d + TMIFS$. T_d es un tiempo promedio requerido para recibir una trama de datos, y TMIFS es un tiempo de espera promedio de espaciado entre tramas mínimo (espaciado mínimo entre tramas, MIFS para abreviar).

35 Debido a que un tiempo requerido para la transmisión de tramas de datos se efectúa por un factor ambiental, un tiempo de transmisión de algunas tramas de datos es ligeramente mayor que T; por lo tanto, el tiempo t preestablecido puede establecerse en $t = T_d + 2 \times TMIFS$.

La FIG. 6 es un diagrama esquemático de una relación, entre un valor de LQI promedio y una tasa promedio de recepción de paquetes de datos, simulada en una plataforma de hardware MicaZ; la FIG. 7 es un diagrama esquemático de una relación, entre LQI y una tasa de error de paquete PER, simulada en una plataforma de hardware de TelosB. En la plataforma MicaZ, cuando el \overline{LQI} es menor que 80, una tasa de recepción de paquetes

40 de datos es 0; cuando el \overline{LQI} es mayor que 105, una tasa de recepción de paquetes de datos es 1, y la confiabilidad es más alta; cuando $100 < \overline{LQI} < 105$, la tasa de recepción de paquetes de datos es cercana a 1, y la

confiabilidad es relativamente alta; cuando el \overline{LQI} es menor que 100, la tasa de recepción del paquete de datos disminuye progresivamente, y un \overline{LQI} más pequeño indica una menor fiabilidad.

5 En la plataforma TelosB, cuando $LQI < 50$, el PER es 100%; cuando $LQI > 105$, el PER es 0%, y la confiabilidad es muy alta; cuando $95 < LQI < 105$, el PER está cerca del 0% y la confiabilidad es relativamente alta; cuando el $LQI < 95$, el PER presenta una tendencia de aumento lineal, y un LQI inferior indica una menor confiabilidad.

Por lo tanto, en estas dos plataformas de hardware, un intervalo de umbral en la solución de esta realización se puede establecer en [95, 105] para cumplir con un requisito de fiabilidad de la transmisión de vídeo, es decir, un umbral inferior LQI_{\min} es de 95, y un umbral superior LQI_{\max} es de 105.

10 En la plataforma de hardware MicaZ, un valor preestablecido crítico de indicación de calidad de enlace puede establecerse en 80; en la plataforma de hardware de TelosB, el valor preestablecido crítico de indicación de calidad de enlace puede establecerse en 50.

15 La FIG. 8 es un diagrama de flujo de la Realización 1 de un método de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención; esta realización se ejecuta mediante un aparato de transmisión de datos, donde el aparato de transmisión de datos puede implementarse utilizando software y/o hardware. La solución en esta realización puede aplicarse a una red de sensores multimedia inalámbrica. El aparato de transmisión de datos puede ser un dispositivo receptor en la red de sensores multimedia inalámbrica. El método en esta realización puede incluir:

Paso 801. Si se reciben datos dentro de un período de tiempo preestablecido, registrar un valor de indicación de calidad de enlace LQI correspondiente a los datos, y realizar procesamiento incremental añadiendo 1 a un valor de conteo, donde el valor de conteo se utiliza para contar una cantidad de piezas de datos recibidos.

20 Paso 802. Si se aprende mediante comparación que el valor de conteo no es inferior a una cantidad N de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un período actual, calcular un valor promedio \overline{LQI} de valores de indicación de calidad de enlace correspondientes a todos los datos recibidos dentro del período actual.

Paso 803. Comparar el valor promedio \overline{LQI} con un umbral para determinar la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un siguiente período.

25 Paso 804. Responder con una trama de acuse de recibo de periodicidad, donde la trama de acuse de recibo de periodicidad transporta la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período.

Opcionalmente, en el paso 801, si los datos recibidos son datos de retransmisión, se devuelve inmediatamente una trama de acuse de recibo.

30 Opcionalmente, el método en esta realización puede incluir además:
si no se reciben datos dentro del tiempo preestablecido, referido al hecho que se considera que se recibe una pieza de datos nulos dentro del tiempo preestablecido, realizar procesamiento incremental añadiendo 1 al valor de conteo, donde un valor de indicación de calidad de enlace de los datos nulos es un valor preestablecido crítico de indicación de calidad de enlace.

35 Opcionalmente, la comparación del valor promedio \overline{LQI} con un umbral para determinar una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un siguiente período incluye:

reducir, cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que un umbral inferior LQI_{\min} , la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, donde la cantidad de piezas de datos no es menor que un primer valor preestablecido N_{\min} ; o

aumentar, cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que un umbral superior LQI_{\max} , la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, donde la cantidad de piezas de datos no es mayor que un segundo valor preestablecido N_{\max} ; o

5 determinar, cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor que un umbral inferior LQI_{\min} y menor que un umbral superior LQI_{\max} , que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el valor N de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el período actual.

Opcionalmente, la reducción, cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor que o igual a un umbral inferior LQI_{\min} , la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, donde la cantidad de piezas de datos no es menor que un primer valor preestablecido N_{\min} incluye:

10 cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual al umbral inferior LQI_{\min} , si $N * (1 - k)$ es menor que el primer valor preestablecido N_{\min} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el primer valor preestablecido N_{\min} , o si $N * (1 - k)$ es mayor o igual que el primer valor preestablecido N_{\min} , redondear $N * (1 - k)$, donde k es $(LQI_{\min} - \overline{LQI}) / LQI_{\min}$.

15 Opcionalmente, el aumento, cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que un umbral superior LQI_{\max} , de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, donde la cantidad de piezas de datos no es mayor que un segundo valor preestablecido N_{\max} incluye:

20 cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que el umbral superior LQI_{\max} , si $N * (1 + k)$ es mayor que el segundo valor preestablecido N_{\max} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el segundo valor preestablecido N_{\max} , o si $N * (1 + k)$ es menor o igual que el segundo valor preestablecido N_{\max} , redondear $N * (1 + k)$, donde k es $(\overline{LQI} - LQI_{\max}) / LQI_{\max}$.

De acuerdo con el método en esta realización, una estructura en cualquiera de las realizaciones del aparato de transmisión de datos puede ser utilizada para implementar la solución técnica en esta realización, y los principios de implementación y efectos técnicos son similares, los cuales no se describen en el presente documento en detalle de nuevo.

25 La FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de la Realización 1 de un dispositivo de transmisión de datos de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la FIG. 9, un dispositivo de transmisión de datos 90 proporcionado en esta realización incluye un procesador 901 y una memoria 902. El dispositivo de transmisión de datos 90 puede incluir además un transmisor 903 y un receptor 904. El transmisor 903 y el receptor 904 pueden estar conectados al procesador 901, donde el transmisor 903 está configurado para enviar datos o información; el receptor 904 está configurado para recibir datos o información; la memoria 902 almacena una instrucción de ejecución; cuando se ejecuta el dispositivo 90 de transmisión de datos, el procesador 901 se comunica con la memoria 902, y el procesador 901 invoca la instrucción de ejecución en la memoria 902 para ejecutar la solución técnica de la realización del método mostrada en la FIG. 8, donde los principios de implementación y los efectos técnicos de los mismos son similares, y no se describen en el presente documento en detalle de nuevo.

35 En las diversas realizaciones proporcionadas en la presente solicitud, se debe entender que el dispositivo y método dados a conocer pueden implementarse de otras maneras. Por ejemplo, la realización del dispositivo descrita es meramente ejemplar. Por ejemplo, la unidad o módulo de división es meramente una división de funciones lógicas y puede ser otra división en la implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o módulos se pueden combinar o integrar en otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no realizarse. Además, los acoplamientos mutuos o acoplamientos directos o conexiones de comunicación mostrados o discutidos pueden implementarse utilizando algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o conexiones de comunicación entre los dispositivos o módulos pueden implementarse de forma electrónica, mecánica o de otra forma.

Los módulos descritos como partes separadas pueden o pueden no estar físicamente separados, y las partes que se muestran como módulos pueden o pueden no ser módulos físicos, pueden estar ubicados en una posición, o se

pueden distribuir en una pluralidad de unidades de red. Algunos o todos los módulos pueden seleccionarse de acuerdo con los requisitos reales para lograr los objetivos de las soluciones de las realizaciones.

5 Las personas con experiencia ordinaria en la materia pueden comprender que todos o algunos de los pasos de las realizaciones del método pueden implementarse mediante un programa que instruye hardware relevante. El programa puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por computadora. Cuando se ejecuta el programa, se llevan a cabo los pasos de las realizaciones del método. El medio de almacenamiento anterior incluye: cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una ROM, una RAM, un disco magnético o un disco óptico.

10 Por último, cabe señalar que las realizaciones anteriores están destinadas meramente para describir las soluciones técnicas de la presente invención, pero no para limitar la presente invención. Aunque la presente invención se describe en detalle con referencia a las realizaciones anteriores, las personas con experiencia ordinaria en la técnica deben comprender que todavía pueden hacer modificaciones a las soluciones técnicas descritas en las realizaciones anteriores o hacer reemplazos equivalentes a algunas o todas las características técnicas de las mismas., sin apartarse del alcance de las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente invención.

15

REIVINDICACIONES

1. Un receptor de datos (10), que comprende:
 un módulo de preprocesamiento (101), configurado para, si se reciben los datos dentro de un período de tiempo preestablecido, registrar un valor de indicación de calidad de enlace LQI correspondiente a los datos, y realizar procesamiento incremental añadiendo 1 a un valor de conteo, donde el valor de conteo se utiliza para contar una cantidad de piezas de datos recibidas;
 un módulo de procesamiento (102), configurado para, si se aprende mediante comparación que el valor de conteo es igual a una cantidad N de piezas de datos permitidas para ser transmitidas por el transmisor, en un período actual, calcular un valor promedio \overline{LQI} de valores de indicación de calidad de enlace correspondientes a todos los datos recibidos dentro del período actual, en donde
 el módulo de procesamiento (102) está configurado además para comparar el valor promedio \overline{LQI} con un umbral para determinar una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un siguiente período; y
 un módulo de respuesta (103), configurado para responder con una trama de acuse de recibo de periodicidad, en donde la trama de acuse de recibo de periodicidad transporta la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período,
 en donde el módulo de procesamiento (102) está configurado específicamente para:
 cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que un umbral inferior LQI_{min} , reducir la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, en donde la cantidad de piezas de datos no es menor que un primer valor preestablecido N_{min} ; o
 cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que un umbral superior LQI_{max} , aumentar la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, en donde la cantidad de piezas de datos no es mayor que un segundo valor preestablecido N_{max} ; o
 cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor que un umbral inferior LQI_{min} y menor que un umbral superior LQI_{max} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el valor N de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el período actual, caracterizado por que el módulo de procesamiento (102) está configurado además específicamente para:
 cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que el umbral inferior LQI_{min} , si $N * (1 - k)$ es menor que el primer valor preestablecido N_{min} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el primer valor preestablecido N_{min} , o si $N * (1 - k)$ es mayor o igual que el primer valor preestablecido N_{min} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el valor redondeado de $N * (1 - k)$, en donde k es $(\overline{LQI} - LQI_{min}) / LQI_{min}$.
2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de respuesta está configurado además para:
 si los datos recibidos son datos de retransmisión, responder inmediatamente con una trama de acuse de recibo.
3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de preprocesamiento está configurado además para:
 si no se reciben datos dentro del tiempo preestablecido, referido al hecho que se considera que se recibe una pieza de datos nulos dentro del tiempo preestablecido, realizar procesamiento incremental añadiendo 1 al valor de conteo, en donde un valor de indicación de calidad de enlace de los datos nulos es un valor preestablecido crítico de indicación de calidad de enlace.
4. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, en donde el módulo de procesamiento está configurado además específicamente para:
 cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que el umbral superior LQI_{max} , si $N * (1 + k)$ es mayor que el segundo valor preestablecido N_{max} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el segundo valor preestablecido N_{max} o si $N * (1 + k)$ es menor o igual que el segundo valor preestablecido N_{max} , redondear $N * (1 + k)$, donde k es $(\overline{LQI} - LQI_{max}) / LQI_{max}$.

5. Un método de recepción de datos, que comprende:

si los datos se reciben dentro de un período preestablecido, registrar un valor de indicación de calidad de enlace LQI correspondiente a los datos, y realizar procesamiento incremental añadiendo 1 a un valor de conteo, en donde el valor de conteo se utiliza para contar una cantidad de piezas de datos recibidas;

5 si se aprende mediante comparación que el valor de conteo es igual a una cantidad N de piezas de datos permitidas para ser transmitidas por el transmisor en un período actual, calcular un valor promedio \overline{LQI} de valores de indicación de calidad de enlace correspondientes a todos los datos recibidos dentro el período actual;

comparar el valor promedio \overline{LQI} con un umbral para determinar una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un siguiente período; y

10 responder con una trama de acuse de recibo de periodicidad, en donde la trama de acuse de recibo de periodicidad transporta la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período,

en donde la comparación del valor promedio \overline{LQI} con un umbral para determinar una cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en un siguiente período comprende:

15 reducir, cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que un umbral inferior LQI_{min} , la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, en donde la cantidad de piezas de datos no es menor que un primer valor preestablecido N_{min} ; o

aumentar, cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que un umbral superior LQI_{max} , la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, en donde la cantidad de piezas de datos no es mayor que un segundo valor preestablecido N_{max} ; o

20 determinar, cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor que un umbral inferior LQI_{min} y menor que un umbral superior LQI_{max} , que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el valor N de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el período actual,

25 en donde la reducción, cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que un umbral inferior LQI_{min} , de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, en donde la cantidad de piezas de datos no es menor que un primer valor preestablecido N_{min} , caracterizado por que:

30 cuando el valor promedio \overline{LQI} es menor o igual que el umbral inferior LQI_{min} , si $N * (1 - k)$ es menor que el primer valor preestablecido N_{min} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el primer valor preestablecido N_{min} , o si $N * (1 - k)$ es mayor o igual que el primer valor preestablecido N_{min} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período es el valor redondeado de $N * (1 - k)$, en donde k es $(LQI_{min} - 3$

$$LQI) / LQI_{min}.$$

6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, que además comprende: si los datos recibidos son datos de retransmisión, responder inmediatamente con una trama de acuse de recibo.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende además:

35 si no se reciben datos dentro del tiempo preestablecido, referido al hecho que se considera que se recibe una pieza de datos nulos dentro del tiempo preestablecido, realizar procesamiento incremental añadiendo 1 al valor de conteo, en donde un valor de indicación de calidad de enlace de los datos nulos es un valor preestablecido crítico de indicación de calidad de enlace.

8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 - 7, en donde el aumento, cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que un umbral superior LQI_{max} , de la cantidad de piezas de datos permitidas para ser transmitidas en el siguiente período, en donde la cantidad de piezas de datos no es mayor que un segundo valor preestablecido N_{max} comprende:

40 cuando el valor promedio \overline{LQI} es mayor o igual que el umbral superior LQI_{max} , si $N * (1 + k)$ es mayor que el segundo valor preestablecido N_{max} , determinar que la cantidad de piezas de datos permitidas para ser

transmitidas en el siguiente período es el segundo valor preestablecido N_{\max} , o si $N * (1 + k)$ es menor o igual que el segundo valor preestablecido N_{\max} , redondear $N * (1 + k)$, en donde k es $(\overline{LQI} - LQI_{\max}) / LQI_{\max}$.

9. Un dispositivo de transmisión de datos (90), que comprende:

- 5 un procesador (901) y una memoria (902), en donde la memoria (902) almacena una instrucción de ejecución; cuando se ejecuta el dispositivo de transmisión de datos (90), el procesador (901) se comunica con la memoria (902) y el procesador (901) ejecuta la instrucción de ejecución de modo que el dispositivo de transmisión de datos (90) ejecute el método descrito en una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8.

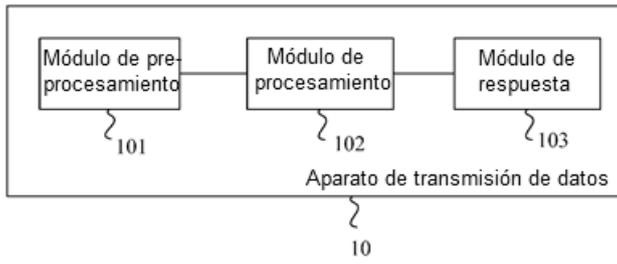


FIG. 1

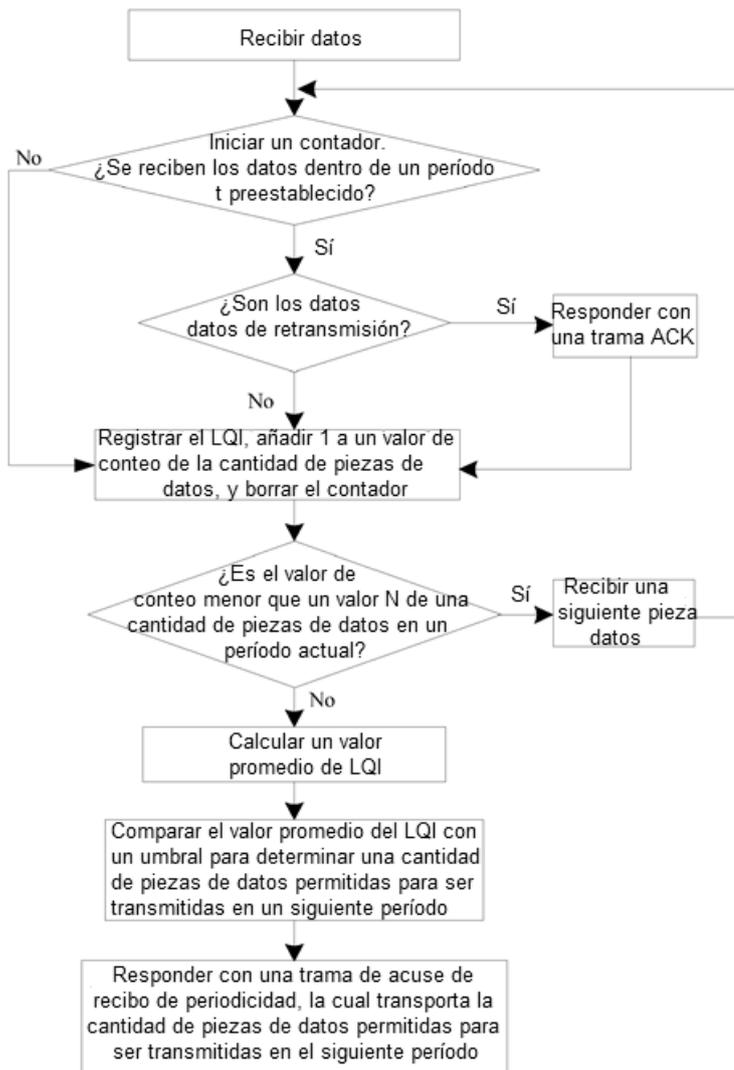
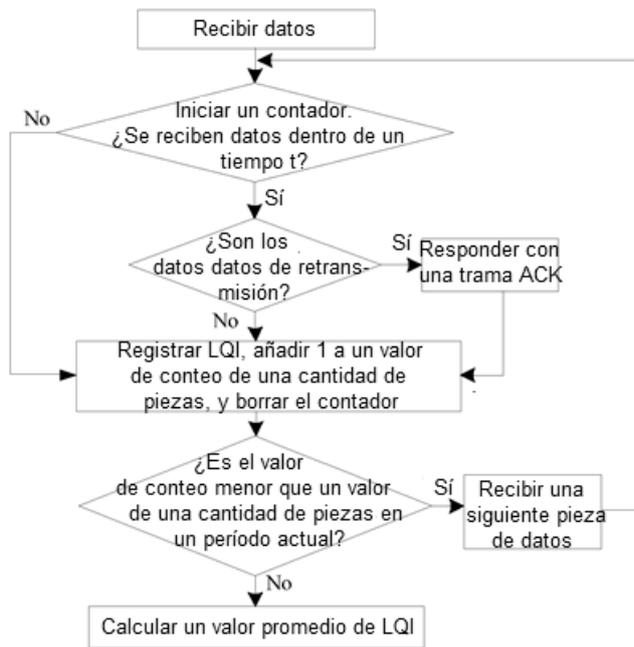


FIG. 2



A
FIG. 3 (continúa)

FIG. 3

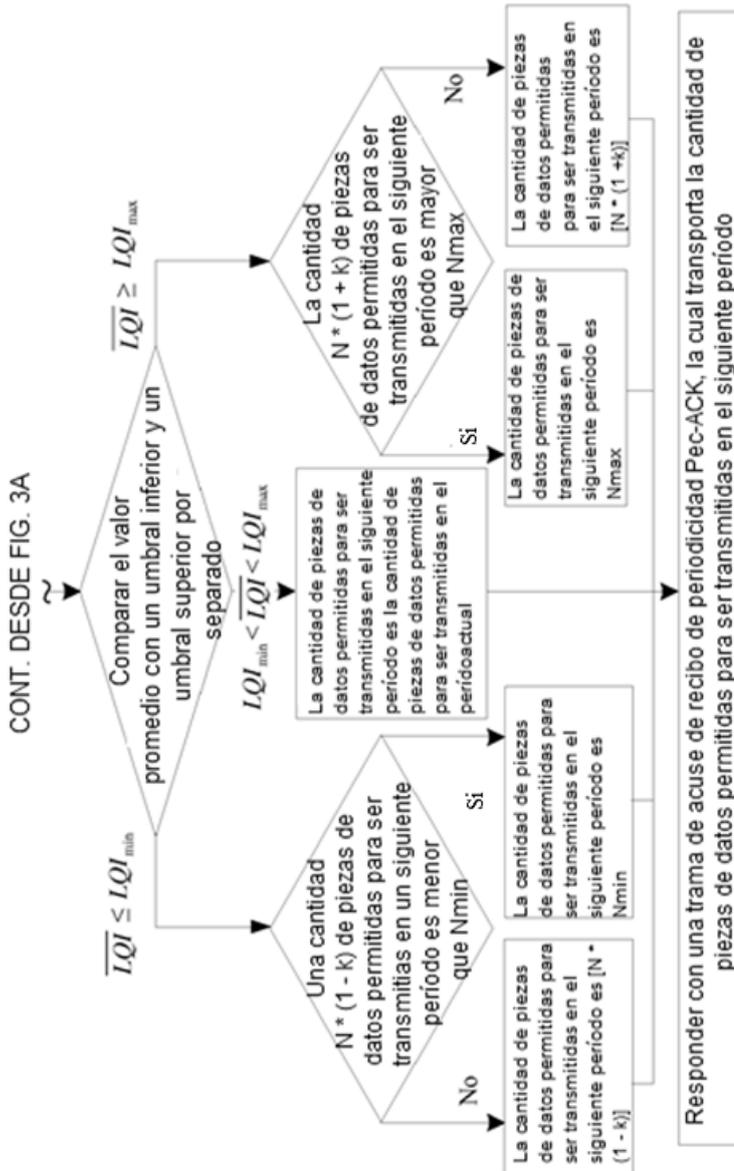


FIG. 3 (continúa)

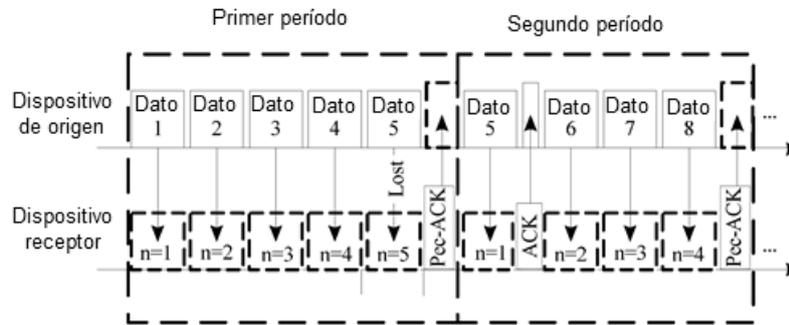


FIG. 4

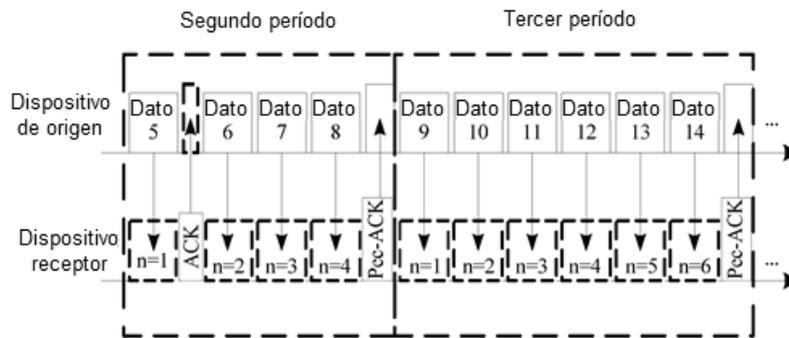


FIG. 5

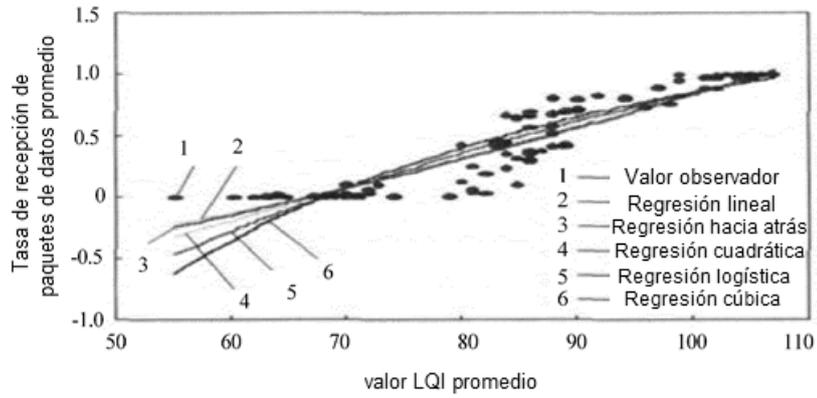


FIG. 6

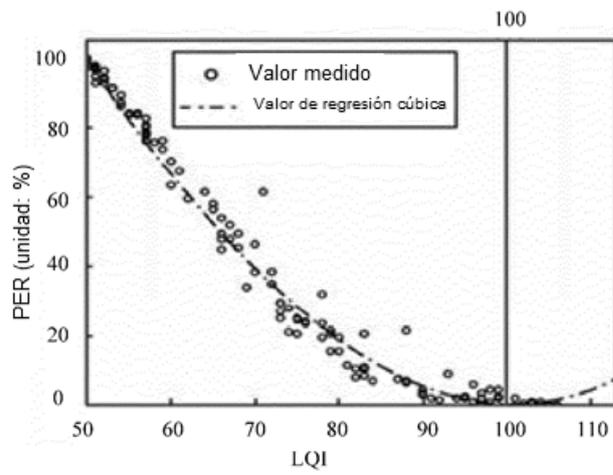


FIG. 7

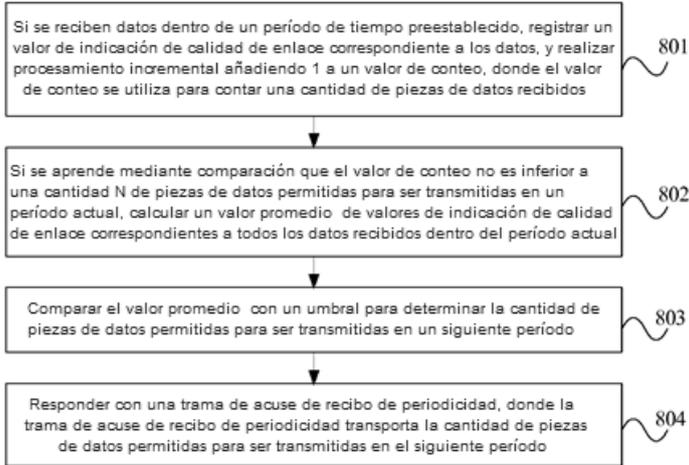


FIG. 8

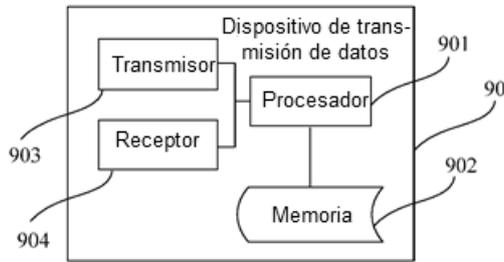


FIG. 9