



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 269 031**

(51) Int. Cl.:

H04Q 7/38 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **00103531 .0**

(86) Fecha de presentación : **18.02.2000**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1030530**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **23.08.2000**

(54) Título: **Procedimiento para la transmisión de datos conmutados en paquetes en un sistema de comunicaciones por radio.**

(30) Prioridad: **19.02.1999 DE 199 07 085**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

(73) Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

(72) Inventor/es: **Schulz, Egon y**
Mitjana, Enric

(74) Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la transmisión de datos conmutados en paquetes en un sistema de comunicaciones por radio.

La invención se refiere a un procedimiento para transmitir datos conmutados en paquetes en un sistema de comunicaciones por radio y un equipo para realizar el procedimiento.

En sistemas de comunicaciones por radio se transmiten informaciones como por ejemplo voz, informaciones de imágenes u otros datos) con ayuda de ondas electromagnéticas a través de una interfaz de radio entre las estaciones emisora y receptora (estación de base y estación de abonado, respectivamente). Una emisión de las ondas electromagnéticas se realiza entonces con frecuencias portadoras, que se encuentran en la banda de frecuencias prevista para el correspondiente sistema. Para el sistema de telefonía móvil ya introducido GSM (Global System for Mobile Communications, sistema global para comunicaciones móviles) se utilizan frecuencias en 900, 1800 y 1900 MHz. Para futuros sistemas de telefonía móvil con procedimientos de transmisión CDMA o TD/CDMA a través de la interfaz, por ejemplo el UMTS (Universal Mobile Telecommunication System, sistema universal de telecomunicaciones móviles) u otros sistemas de la tercera generación, se prevén frecuencias en la banda de frecuencias de unos 2000 MHz.

Mientras en el sistema de telefonía móvil GSM inicialmente se trataba preferentemente de la transmisión de informaciones de voz, se planifican en medida creciente por ejemplo para el GPRS (general packet radio system, sistema general de radio en paquetes), sobre la base del sistema de telefonía móvil GSM y para futuros sistemas, desde el principio, también servicios de datos paquetizados. Se prevén al respecto diversos servicios que tienen velocidades de datos variables y exigencias muy individuales en cuanto a los tiempos de retardo.

En una transmisión de datos paquetizados no se conmutan paquetes de datos de forma orientada al enlace, es decir, no está asignado continuamente un recurso de transmisión al enlace sino de forma orientada a paquetes. Por lo tanto, el recurso sólo se asigna cuando efectivamente se va a transmitir un paquete de datos. Para ello se memorizan transitoriamente los paquetes de datos en el lado emisor hasta el instante de su envío tras la asignación de un recurso. Hasta ahora se prevé para la memorización transitoria una cola de espera en la que se alinean los paquetes de datos de todos los enlaces y servicios conjuntamente y se procesan según su secuencia.

Si se acumulan todos los paquetes de datos en una cola de espera, entonces es probable que un enlace que tenga sólo pocos paquetes de datos reciba muy tarde la asignación de los recursos, ya que por ejemplo primeramente se procesan los paquetes de datos de un enlace con muchos paquetes de datos según el principio FIFO (first in first out, el primero que entra es el primero que sale). Así quedaría fuertemente perjudicada la calidad del enlace con sólo pocos paquetes de datos, debido al fuerte retardo que tendría lugar.

Cuando los recursos están muy cargados, sólo se puede responder con muchas dificultades a las exigencias individuales de cada enlace mediante este procesamiento con una cola de espera.

Por "Personal, interiores y comunicaciones de radio móviles", 1998; Noveno simposio internacional IEEE en Boston, Ma, USA, 8-11 septiembre 1998, New York, NY, US, págs. 55-59, se conoce un "Scheduler" (planificador) en una estación de base dentro de una red de comunicaciones sin hilos ATM.

Por la US-A-5,864,540 se conoce un procedimiento de "Scheduling" (planificación) dentro de una red de comunicaciones orientada a paquetes, sin referencia a redes móviles. Ambos procedimientos de Scheduling utilizan estrategias FIFO ponderadas. No obstante, ambos procedimientos conocidos no aportan ninguna solución satisfactoria en cuanto a las citadas exigencias individuales de los enlaces.

En consecuencia, la invención tiene como tarea básica indicar un mejor procesamiento de datos conmutados en paquetes. Esta tarea se resuelve mediante el procedimiento con las particularidades de la reivindicación 1 y el equipo según la reivindicación 18. Ventajosos perfeccionamientos de la invención han de tomarse de las reivindicaciones secundarias.

Se parte de un procedimiento para transmitir datos conmutados en paquetes en un sistema de comunicaciones por radio en el que los paquetes de datos de varios enlaces (bearer) se transmiten entre un equipo del lado de la red y estaciones de abonado a través de una interfaz de radio. En el marco de la invención, se prevé en el lado emisor una cola de espera individual por cada enlace para los paquetes de datos a transmitir de un enlace. La secuencia de la transmisión de los paquetes de datos desde las colas de espera se determina entonces en función de parámetros característicos de cada cola de espera individual. Así, no tienen que ser tratados de la misma manera todos los servicios, sino que pueden ser tratados preferentemente o con inferior urgencia en función de parámetros característicos que pueden definirse libremente, que son por ejemplo prioridades de las distintas colas de espera. Así puede evitarse mejor un desbordamiento de la cola de espera y la pérdida de paquetes de datos o la interrupción del enlace que ello implica.

Ventajosamente, los parámetros característicos individuales de cada cola de espera están referidos a una prioridad asignada a la cola de espera. Una cola de espera con prioridad más elevada se trata entonces preferentemente, no repartiéndose por lo tanto los recursos con el mismo rango entre los servicios. Así puede ajustarse individualmente la calidad de servicio de un enlace.

Cuando la prioridad para estaciones de abonado en zonas con mala calidad de recepción es inferior a en zonas con buena calidad de recepción, se evitan entonces innecesarias repeticiones. Si a su vez alcanza una estación de abonado una zona con mejor calidad de recepción, puede aumentarse la prioridad y transmitirse aceleradamente los paquetes de datos que aún esperan.

Según continuaciones de la invención, se otorga la prioridad en función de la cantidad de paquetes de datos memorizados transitoriamente en la correspondiente cola de espera o bien se orienta a un tiempo de retardo máximo permitido individual de cada enlace o servicio. Cuantos más paquetes de datos están ya esperando, tanto mayor es el tiempo de retardo. Mediante priorización diferente, puede darse preferencia a determinados enlaces o servicios. Un operador de red puede utilizar esto para la diferenciación de las prestaciones.

Además, la prioridad de las colas de espera con paquetes de datos a transmitir repetidamente es mayor que la de colas de espera sin paquetes de datos a transmitir repetidamente. Una repetición de paquetes de datos según un protocolo ARQ (automatic repeat request, demanda de repetición automática) viene provocada por la mala calidad de recepción del paquete de datos del mismo tipo previamente enviado, con lo que una repetición rápida preferente ayuda a reducir decisivamente el tiempo de retardo.

Ventajosamente, ocurre lo mismo cuando la prioridad de una cola de espera de un enlace con sólo pocos paquetes de datos a transmitir es superior a la de un enlace del mismo tipo con una cantidad mayor de paquetes de datos a transmitir. Cuando hay muchos paquetes de datos a transmitir, un pequeño retardo adicional es poco perjudicial para los abonados. El abonado con sólo pocos paquetes de datos premiará más bien en cambio la rápida transmisión.

El otorgamiento de la prioridad puede ser de una mayor, según un perfeccionamiento ventajoso, para enlaces hacía o desde estaciones de abonado que se mueven rápidamente que hacía o desde estaciones de abonado que se mueven lentamente. Las estaciones de abonado que se mueven rápidamente abandonarían una célula de radio rápidamente de nuevo, con lo que es aconsejable alimentar las mismas rápidamente y no tener que transmitir paquetes de datos no enviados durante un cambio de célula entre las estaciones de base.

Las citadas posibilidades de determinación de las prioridades pueden combinarse también. Durante el procesamiento de las colas de espera se adaptan continuamente las prioridades de las colas de espera, para responder a las condiciones variables de los canales de transmisión.

Según otros perfeccionamientos de la invención, los parámetros característicos individuales de cada cola de espera están referidos a una prioridad asignada al servicio apoyado por el correspondiente enlace. Si por lo tanto se apoya mediante el enlace un determinado servicio, entonces se asigna como valor inicial a este servicio y con ello a su cola de espera una determinada prioridad. Ventajosamente, la prioridad es proporcional a la velocidad de datos del servicio y/o inversamente proporcional a un retardo mínimo garantizado para el servicio. La prioridad podría ser prescrita también por el abonado.

A continuación se describirá más en detalle la invención en base a un ejemplo de ejecución con referencia a representaciones en los dibujos.

Al respecto muestran

Figura 1 un diagrama de bloque de circuitos de un sistema telefonía móvil,

figura 2 un equipo para transmisión de datos conmutados en paquetes con varias colas de espera, y

figura 3 el procesamiento de los paquetes de datos para una cola de espera.

El sistema de telefonía móvil representado en la figura 1 como ejemplo de un sistema de comunicaciones por radio está compuesto por múltiples puestos de conmutación móvil MSC, enmallados entre sí o bien que generan el acceso a una red fija PSTN. Además, estos puestos de conmutación móvil MSC están unidos con en cada caso al menos un equipo RNM para asignar recursos técnicos de radio. Cada uno de estos equipos RNM posibilita a su vez un enlace con al menos una estación de base BS. Los equipos del lado de la red en los cuales están previstas posteriormente las

colas de espera descritas para los paquetes de datos, son las estaciones de base BS o bien el equipo RNM para asignar recursos técnicos de radio.

Una estación de base BS como la indicada puede establecer a través de una interfaz de radio un enlace con estaciones de abonado, por ejemplo estaciones móviles MS u otros aparatos terminales móviles y estacionarios de otro tipo. Mediante cada estación de base BS se forma al menos una célula de radio Z. Cuando tiene lugar una sectorización o cuando existen estructuras jerárquicas de células, se alimentan por cada estación de base BS también varias células de radio Z.

En la figura 1 se representan a modo de ejemplo enlaces existentes V1, V2, V3 para la transmisión de informaciones útiles e informaciones de señalización entre estaciones móviles MS y una estación de base BS. Un centro de operaciones y mantenimiento OMC realiza funciones de control y mantenimiento para el sistema telefonía móvil o bien para partes del mismo. La funcionalidad de esta estructura puede transmitirse a otros sistemas de comunicaciones por radio en los cuales puede utilizarse la invención, en particular para redes de acceso de abonado con conexión de abonado inalámbrica.

El procesamiento mostrado a continuación de paquetes de datos de los enlaces V1, V2, V3 antes de un envío, se mostrará ahora en base a la dirección descendente de la transmisión, es decir, desde la estación de base BS hasta las estaciones móviles MS. El equipo está realizado al respecto en la estación de base BS. Pertenecen igualmente al marco de la invención el que el procesamiento se realice para la dirección de transmisión inversa, en el caso de que de una estación móvil MS partan varios enlaces o bien servicios. Los paquetes de datos a transmitir contienen informaciones útiles o informaciones de señalización. En un paquete de datos pueden transmitirse también distintas informaciones.

Según la figura 2, se parte de una cantidad mayor de enlaces (bearer) que tienen en cada caso exigencias individuales de los servicios a apoyar. El equipo para la transmisión de los paquetes de datos asigna a las colas de espera, que están organizadas individualmente por cada enlace, recursos de transmisión. La asignación de los recursos se realiza en función de las prioridades que están asignadas a las colas de espera.

La asignación de las prioridades se realiza según uno de los siguientes criterios:

- todas las colas de espera con paquetes de datos a transmitir tienen la misma prioridad,
- colas de espera con paquetes de datos largos a transmitir tienen una elevada prioridad,
- las colas de espera tienen una prioridad en función de la cantidad de paquetes de datos memorizados transitoriamente (muchos paquetes de datos = elevada prioridad),
- las colas de espera para enlaces con reducido tiempo de retardo máximo permitido, reciben una alta prioridad, teniéndose en cuenta dado el caso ya el retardo actual.

Las prioridades de las distintas colas de espera

pueden incrementarse aditivamente, por ejemplo de una elevada velocidad de datos y bajo tiempo de retardo se deriva una prioridad muy alta. La prioridad total no puede no obstante sobrepasar una barrera máxima superior.

El abonado puede prescribir una prioridad mínima, que el operador ha otorgado previamente al abonado. Puede otorgar en el sistema una prioridad máxima, por ejemplo los escalones 1 (muy alta) hasta 10 (muy baja).

Otros puntos de base para la determinación de la prioridad de las colas de espera, ya se han discutido.

Cada una de las colas de espera mostradas en la figura 2 transfiere un paquete de datos para su envío cuando es activada para ello mediante el algoritmo de transmisión. El paquete de datos puede entonces ser transmitido por primera vez o repetido. Una transmisión repetida tiene lugar cuando hay una confirmación de recepción negativa NACK. Los paquetes de datos cuya recepción se han confirmado, pueden ser retirados. La cantidad de paquetes de datos transmitidos y aún no confirmados no debe sobrepasar la longitud de la ventana mostrada en la figura 3.

Los paquetes de datos que llegan desde una fuente de datos se memorizan transitoriamente en una memoria de entrada EQ (entrance queue, cola de entra-

da) de la cola de espera y sólo se retransmiten a una memoria de espera intermedia W (Window, ventana) cuando han sido enviados por primera vez. Los parámetros de la memoria intermedia W se actualizan en cada transmisión. Los paquetes de datos permanecen en la memoria intermedia W hasta que llega un aviso de confirmación relativo a la recepción con éxito y sólo entonces son retirados.

Un aviso de confirmación negativo NACK provoca que el paquete de datos afectado permanezca en la memoria intermedia W y aumente la prioridad de la cola de espera. En la siguiente asignación de recursos a la cola de espera, se transmite el primer paquete de datos de la memoria intermedia W.

Si empeoran las condiciones de transmisión para el enlace, entonces se intenta una transferencia de la transmisión de los paquetes de datos a otra estación de base. Si puede establecerse con éxito un enlace con otra estación de base, entonces se transmite al menos un paquete de datos de la cola de espera a la otra estación de base a través de un enlace del lado de la red. La cola de espera para el enlace se disuelve entonces.

Cuando hay un cambio a otra célula, se transfieren con ello los parámetros de la cola de espera, en particular la prioridad. Cuando se cambia a otro sistema, pueden determinarse las prioridades de nuevo.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para transmitir datos conmutados en paquetes en un sistema de comunicaciones por radio, en el cual

se transmiten paquetes de datos de varios enlaces entre un equipo del lado de la red (BS) y estaciones de abonado (MS) a través de una interfaz de radio,

por el lado emisor está prevista por cada enlace una cola de espera individual para los paquetes de datos a transmitir de un enlace, y

la secuencia de la transmisión de los paquetes de datos desde las colas de espera se determina según parámetros característicos individuales de cada cola de espera, estando referidos los parámetros característicos individuales de la cola de espera a una prioridad asignada a una de las colas de espera,

caracterizado porque

la prioridad para estaciones de abonado en zonas con mala calidad de recepción es inferior a en zonas con buena calidad de recepción.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el cual

la prioridad se otorga en función de la cantidad de paquetes de datos memorizados transitoriamente en la correspondiente cola de espera.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el cual

la prioridad de colas de espera con paquetes de datos a transmitir repetidamente es mayor que la de colas de espera sin paquetes de datos a transmitir repetidamente.

4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el cual

la prioridad viene condicionada por un tiempo de retardo máximo permitido, individual del enlace.

5. Procedimiento según la reivindicación 1, en el cual

la prioridad de una cola de espera de un enlace con sólo pocos paquetes de datos a transmitir es mayor que la de un enlace del mismo tipo con una cantidad mayor de paquetes de datos a transmitir.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que

la prioridad de las colas de espera para enlaces hacia o desde estaciones de abonado (MS) que se mueven rápidamente es mayor que la de enlaces hacia o desde estaciones de abonado (MS) que se mueven lentamente.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual los paquetes de datos contienen informaciones útiles.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los paquetes de datos contienen informaciones de señalización.

9. Procedimiento según una de las reivindicacio-

nes precedentes, en el que las prioridades de las colas de espera se adaptan continuamente.

10. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que

los parámetros característicos individuales para cada cola de espera están referidos a una prioridad asignada al servicio apoyado por el correspondiente enlace.

11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que

la prioridad es proporcional a la velocidad de datos del servicio.

12. Procedimiento según la reivindicación 10, en el cual

la prioridad es inversamente proporcional a un retardo mínimo garantizado para el servicio.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que en el caso de una transferencia de la transmisión de los paquetes de datos de un enlace a otra estación de base (BS) existente en la red de comunicaciones por radio, se transmite al menos un paquete de datos de la cola de espera a la otra estación de base (BS) por el lado de la red.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que un enlace tiene varios servicios y para al menos dos de los servicios están previstas colas de espera separadas.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual cuando hay un cambio de célula de un enlace entre dos estaciones de base, se mantienen los parámetros característicos de la cola de espera y se transfieren a la nueva estación de base.

16. Procedimiento según la reivindicación 1, en el cual

cuando hay transferencia de un enlace a otro sistema de comunicaciones por radio, la prioridad se determina de nuevo.

17. Procedimiento según la reivindicación 1, en el cual

la prioridad viene prescrita por la estación de abonado (MS).

18. Equipo para realizar el procedimiento según la reivindicación 1, que dispone de: elementos para transmitir paquetes de datos de varios enlaces a través de una interfaz de radio, estando prevista por cada enlace una cola de espera individual para los paquetes de datos a transmitir de un enlace y

elementos para la determinación de la secuencia de la transmisión de los paquetes de datos a partir de las colas de espera según parámetros característicos individuales de las colas de espera que están referidos a una prioridad asignada a la cola de espera, **caracterizado** porque la prioridad para las estaciones de abonado en zonas con mala calidad de recepción es inferior a en zonas con buena calidad de recepción.

Fig. 1

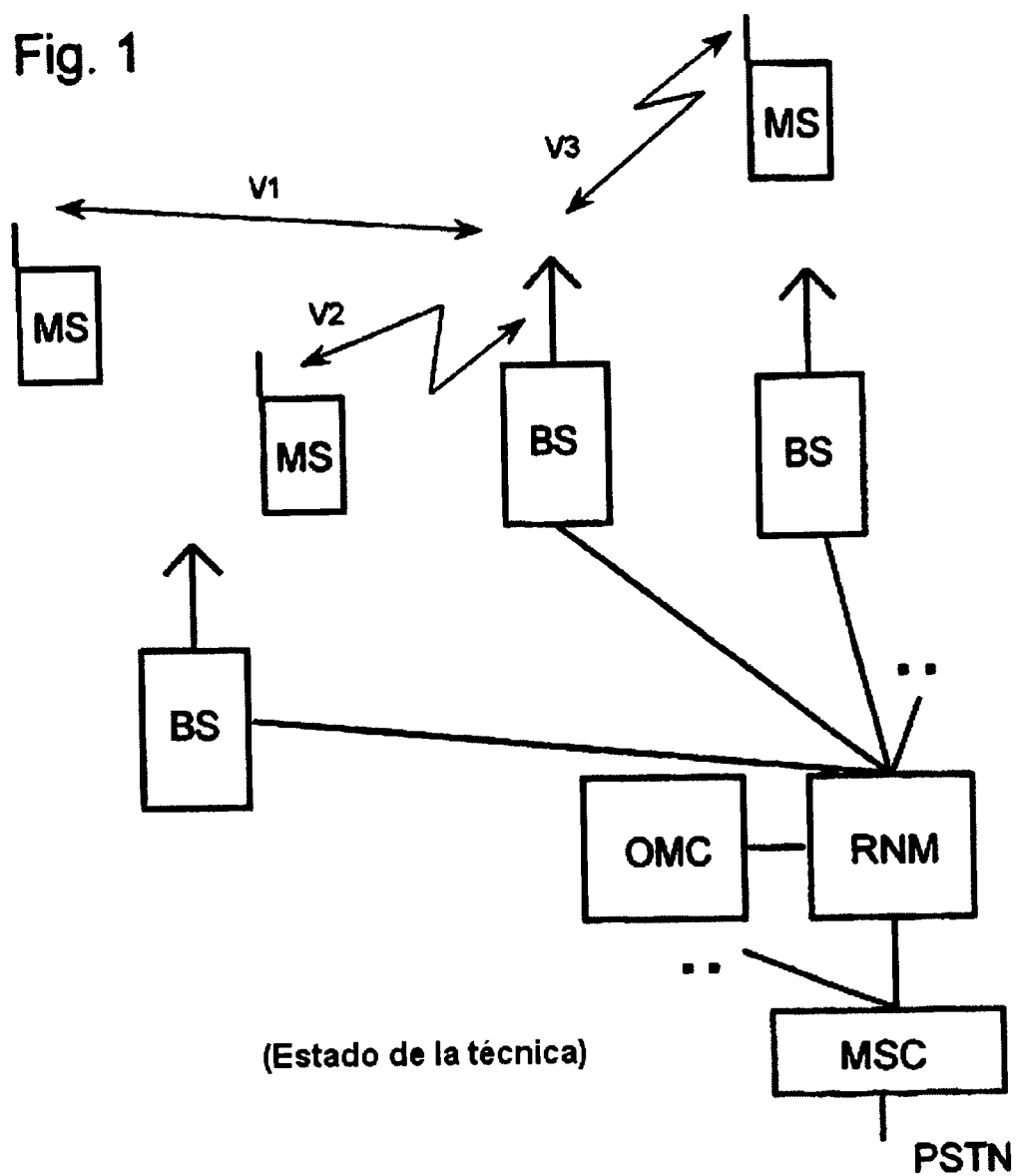


Fig. 2

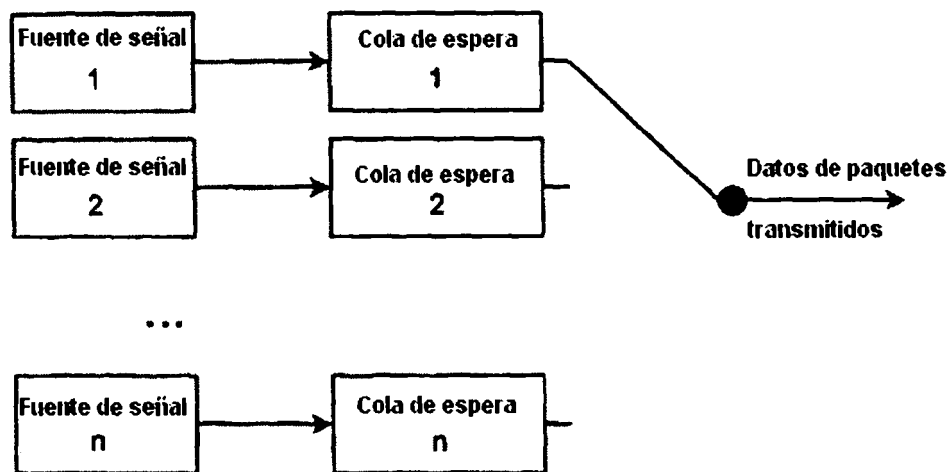


Fig. 3

