

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 469 669**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24 (2006.01)

H04M 3/36 (2006.01)

G06F 9/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2003 E 03746131 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.05.2014 EP 1491001**

54 Título: **Método y sistema para presupuestar recursos dedicados a procesar tráfico de datos de no voz**

30 Prioridad:

04.04.2002 US 115634

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

18.06.2014

73 Titular/es:

**MOTOROLA MOBILITY LLC (100.0%)
600 North US Highway 45
Libertyville, IL 60048, US**

72 Inventor/es:

**LAZARUS, DAVID B. y
RESUTA, DAVID P.**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 469 669 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

Método y sistema para presupuestar recursos dedicados a procesar tráfico de datos de no voz

5 **Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere en general a la supervisión y el control de tráfico de datos en un sistema de telecomunicaciones.

Información sobre la técnica anterior

15 La telefonía IP a base de cable es un servicio de comunicación simplificado y consolidado que se puede proporcionar a un costo más bajo del que los consumidores pagan actualmente a proveedores de servicios de Internet, televisión y telefonía separados. El uso de Internet para aplicaciones de voz en tiempo real está aumentando rápidamente. El objetivo de la telefonía de protocolo de Internet (IP) que emplea tecnología de módem por cable es combinar señales de telefonía, vídeo y datos por una infraestructura de distribución por cable.

20 La puerta de enlace de voz por IP (VoIP) puentea la red telefónica pública conmutada (PSTN) o red de servicios digitales integrados (ISDN) con la red de datos en paquetes conmutados (red de área local TCP/IP). Dicha puerta de enlace VoIP está configurada para proporcionar control de llamada IP y transporte de datos IP, que incluye la compresión y la descompresión de canales de voz. VoIP es un servicio relativamente nuevo capaz de ser soportado por redes por cable de la especificación de interfaz para servicios de datos por cable DOCSIS). DOCSIS describe un estándar para la interfaz de módem por cable entre un operador de TV por cable y un ordenador. DOCSIS ha sido
25 aceptado como el estándar para dispositivos que manejan señales de datos de entrada y salida a través de esta interfaz. DOCSIS 1.0 fue ratificado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) en Marzo de 1998. Los módems por cable conformes a DOCSIS están disponibles en muchas áreas donde operan los operadores por cable. DOCSIS es un estándar en evolución que especifica esquemas y protocolos de modulación para intercambio de señales bidireccionales por cable, permitiendo que el tráfico IP de la versión 4 logre transferencia transparente entre el sistema de terminación de módem de cable-interfaz de lado de red (CMTS-NSI) y el módem de cable a interfaz de equipo de cliente (CMCI). Se puede lograr actualizaciones de los módems por cable existentes y DSPs para maximizar la calidad VoIP cambiando la programación en su memoria flash EEPROM.

35 La especificación DOCSIS 1.1 fue mejorada con las características de calidad de servicio (QoS) que son necesarias para comunicación de voz y permite la priorización de tráfico de paquetes. Esto permite a los operadores por cable dar a algunos paquetes (por ejemplo, voz) el derecho de paso y permite enviar otro tráfico con una prioridad de "mejor esfuerzo" determinada por la disponibilidad de anchura de banda.

40 Los métodos tradicionales de equilibrar el procesamiento de datos de voz y no voz implementan algoritmos de multi-tarea en base a prioridades y diseño de recursos bajos.

45 Estos métodos han operado satisfactoriamente en condiciones normales. En condiciones de esfuerzo u hostiles, estos métodos fallan y no logran proporcionar la robustez requerida para un producto de telefonía de calidad.

50 Una interfaz de telefonía de banda ancha (BTI) puede soportar por lo general múltiples llamadas de teléfono simultáneamente con navegación por la web y operaciones de protocolo de transferencia de archivos (FTP) sin problemas. Los problemas indicados surgen cuando la BTI se somete tanto a tráfico de voz intenso como a un volumen grande de tráfico de datos. Este tráfico puede venir de la red coaxial de fibra híbrida (HFC), Ethernet, el bus universal serie (USB), o una red doméstica. Lo más probable es que se dirija al mismo conjunto de interfaces. Este tráfico puede impactar en la voz de las formas siguientes:

(1) Aumenta la carga de procesamiento general del procesador.

55 (2) Consume recursos (tal como colas y memorias intermedias) que son necesarias para soportar voz.

(3) Consume oportunidades de transmisión que podrían haber sido utilizadas por voz.

(4) Puede bloquear el procesamiento de voz en secciones críticas manteniendo semáforos.

60 (5) Puede añadir inestabilidad y retardo al tiempo de procesamiento de voz cuando el hardware de interfaz se corta; y

(6) Puede añadir inestabilidad y retardo al tiempo de procesamiento de voz donde los datos son procesados por la misma tarea. Un fallo común es cuando la BTI recibe tráfico de Ethernet a una tasa que supera la capacidad de procesamiento de datos de la BTI.

Los llamantes que usan una puerta de enlace VoIP envían y reciben paquetes de voz a y de otras puertas de enlace VoIP. A estos paquetes se les debe dar prioridad sobre los paquetes de datos para asegurar que los llamantes tengan conversaciones tranquilas ininterrumpidas.

- 5 WO 02 17036 describe un aparato para supervisar y procesar paquetes de voz por el protocolo de Internet ejecutando uno o varios programas de aplicación que reclaman selectivamente una o varias funciones de software más primitivas.

Resumen de la invención

10 La presente invención permite la operación apropiada de voz incluso en los entornos de datos más hostiles. Una premisa básica de la presente invención es que la voz tiene prioridad sobre los datos de no voz. Además, los datos para soportar voz tienen prioridad sobre otros datos. Como resultado, los datos de no voz pueden ser retardados o incluso se pueden perder, para proteger la integridad del flujo de voz.

15 En una realización preferida, la presente invención asigna la carga de procesado de un sistema de comunicaciones que recibe y procesa señales de comunicación incluyendo datos de voz y datos de no voz. Se calcula una estimación de la carga de procesado del sistema de comunicaciones dedicada a procesar solamente los datos de no voz. Se establece una pluralidad de objetos de datos de cuotas. Los objetos de datos se usan para supervisar y controlar la asignación de la carga de procesado dedicada a procesar solamente los datos de no voz durante un período de cuota actual.

20 El sistema de comunicaciones puede incluir una pluralidad de interfaces de comunicación y al menos una memoria. Para cada una de las interfaces de comunicación, se pueden almacenar varios valores de cuota en la memoria. Un primer valor de cuota puede representar un límite de cuota de bytes totales de sistema o interfaz que indica un número máximo de bytes de datos de no voz que puede ser procesado durante el período de cuota actual. Un segundo valor de cuota puede representar un saldo de cuota de bytes totales de sistema o interfaz que indica el número de bytes de datos de no voz que todavía puede ser procesado durante el período de cuota actual. Un tercer valor de cuota puede representar un límite de cuota de recuento de paquetes de sistema o interfaz que indica un número máximo de paquetes de datos de no voz que puede ser procesado durante el período de cuota actual. Un cuarto valor de cuota puede representar un saldo de cuota de recuento de paquetes de sistema o interfaz que indica el número de paquetes de datos de no voz que todavía puede ser procesado durante el período de cuota actual.

25 En una realización de la presente invención, un paquete de datos de no voz puede ser recibido incluyendo un mensaje que tenga un número real de bytes de datos de no voz. Se puede añadir un número predeterminado de bytes al número real de bytes de datos de no voz para obtener un número de bytes ajustado. El número de bytes ajustado se puede restar del saldo de cuota de bytes totales para obtener un segundo valor de cuota nuevo. El paquete de datos de no voz puede ser procesado si el segundo valor de cuota nuevo es mayor o igual a cero.

30 Una estimación de la carga de procesado dedicada a procesar solamente los datos de voz puede ser calculada en base al volumen actual de datos de voz recibidos por el sistema de comunicaciones. La estimación de carga de procesado dedicada a procesar solamente los datos de voz puede ser restada de una carga de procesado que queda disponible para procesar tanto datos de voz como datos de no voz, para obtener la estimación de carga de procesado dedicada a procesar solamente los datos de no voz.

35 Se puede determinar un número de canales de voz activos por los que se reciben señales de comunicación incluyendo datos de voz. Se puede estimar una carga de procesado máxima requerida para soportar uno solo de los canales de voz activos. El número de canales de voz activos puede ser multiplicado por la carga de procesado máxima estimada, para obtener la carga de procesado dedicada a procesar solamente los datos de voz para todos los canales de voz activos. Se puede determinar la carga de procesado realmente requerida para soportar todos los canales de voz activos. La estimación de la carga de procesado máxima se puede reducir si la carga de procesado realmente requerida para soportar todos los canales de voz reales es menor que la carga de procesado máxima estimada.

40 Otra forma en la que se puede determinar un número de canales de voz activos por los que se reciben señales de comunicación incluyendo datos de voz es estimando, para cada canal de voz activo, una carga de procesado máxima requerida para soportar el canal de voz activo. Las cargas de procesado máximas estimadas de cada canal de voz activo pueden ser añadidas para determinar una carga de procesado total dedicada a procesar solamente los datos de voz.

45 El sistema de comunicaciones puede recibir un paquete de datos de no voz incluyendo un mensaje que tenga un número real de bytes de datos de no voz. El número real de bytes de datos de no voz puede ser restado del saldo de cuota de bytes totales para obtener un segundo valor de cuota nuevo. El cuarto valor de cuota puede ser disminuido en uno para obtener un nuevo cuarto valor de cuota. El paquete de datos de no voz puede ser procesado si los nuevos valores de cuota segundo y cuarto son mayores o iguales a cero.

Cuando se supera un límite de cuota, el sistema de comunicaciones puede desechar datos de no voz que excedan del límite de cuota, inhabilitar interrupciones, o reducir temporalmente el flujo de paquetes de datos de no voz. La interfaz de comunicación puede ser una interfaz de telefonía de banda ancha (BTI) o un adaptador de terminales de medios incorporado (eMTA) situado en un módem de voz por cable (VoCM).

5

Breve descripción de los dibujos

La descripción detallada siguiente de realizaciones preferidas de la presente invención se entenderá mejor al leerla en unión con los dibujos anexos. Al objeto de ilustrar la presente invención, en los dibujos se representan realizaciones actualmente preferidas. Sin embargo, la presente invención no se limita a las disposiciones e instrumentalidades exactas representadas. En los dibujos:

10

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones que opera según la presente invención.

15

La figura 2 es una estructura de base de datos ejemplar usada para almacenar y procesar valores de cuota de interfaz según la presente invención.

La figura 3 es una estructura de base de datos ejemplar usada para almacenar y procesar valores de cuota de sistema según la presente invención.

20

La figura 4 es un diagrama de flujo de datos para procesos implementados por el sistema de comunicaciones de la figura 1.

25

Y las figuras 5-10 son diagramas de flujo funcionales de alto nivel incluyendo pasos implementados por el sistema de comunicaciones de la figura 1.

Descripción detallada de la invención

30

La presente invención usa software para supervisar el nivel de tráfico de voz y estima los recursos de procesados necesarios para soportar el tráfico de voz. En base a la estimación, el software estima cuál es el remanente para el tráfico de datos de no voz y desarrolla un presupuesto para limitar los datos de no voz. El presupuesto es implementado como una serie de valores de cuota para cada interfaz de comunicación. Cada vez que cambia el estado de una llamada de teléfono, las estimaciones de los recursos de procesado dedicados a transporte de voz son recalculadas y se calcula un nuevo presupuesto para datos de no voz.

35

La figura 1 representa un sistema de comunicaciones 100 que recibe y procesa señales de comunicación incluyendo datos de voz y datos de no voz. El sistema de comunicaciones 100 incluye una o varias interfaces de comunicación 110, 120, 130, que reciben las señales de comunicación, un procesador 140 en comunicación con las interfaces de comunicación 110, 120, 130, y al menos una memoria 150 en comunicación con el procesador. El procesador 140 calcula una estimación de carga de procesado del sistema de comunicaciones 100 dedicada a procesar solamente los datos de no voz. La memoria 150 guarda una pluralidad de objetos de datos de cuotas usados para supervisar y controlar la asignación de la carga de procesado del sistema dedicada a procesar solamente los datos de no voz durante un período de cuota actual. El sistema de comunicaciones 100 puede ser un módem de voz por cable (VoCM) que tiene una o varias interfaces de telefonía de banda ancha (BTIs) o adaptadores de terminales de medios incorporados (eMTAs) que permiten a los operadores por cable ofrecer a los abonados servicios de telefonía IP y de datos a alta velocidad.

40

45

Cuando llega un paquete a una interfaz de comunicación 120, es procesado en base al estado de una cuota de datos de no voz. Si se determina que la interfaz de comunicación 120 tiene suficiente capacidad de manejar el paquete sin impedir la carga de procesado reservada para manejar datos de voz (es decir, no excede de una cuota constantemente actualizada), el paquete es procesado. El paquete puede ir en contra todos los valores de cuota que pertenecen a la interfaz de comunicación 120. Si la interfaz de comunicación 120 no cumple una cuota, se toma una acción correctiva de la siguiente manera:

50

(1) Una posible acción correctiva es que el sistema de comunicaciones 100 deseche datos de no voz que excedan de un límite de cuota establecido.

55

(2) Otra posible acción correctiva es que el sistema de comunicaciones 100 inhabilite interrupciones recibidas de la interfaz de comunicación 120 o que inhabilite la capacidad de la interfaz de comunicación 120 de recibir mensajes.

60

(3) Y otra posible acción correctiva sería contactar un dispositivo en el lado de datos entrantes de la interfaz de comunicación 120 y ordenar al dispositivo que reduzca la tasa de flujo de datos recibidos del dispositivo por la interfaz de comunicación 120.

65

Por ejemplo, la tasa de tráfico de datos de bajada recibidos en la interfaz HFC del módem de cable (CM) se podría reducir por un sistema de comunicaciones de las especificaciones de interfaz de servicio de datos por cable

(DOCSIS) usando mensajes DOCSIS Mac. Usando un mensaje de cambio de servicio dinámico (DSC), la tasa de datos máxima del flujo de servicio de datos de bajada puede ser limitado dinámicamente durante todo el período de una llamada de teléfono o cuando el CM esté sobrecargado. Se lleva la estadística de cuántos paquetes y bytes han caído, y cuántas veces se ha inhabilitado una interrupción. Cuando termina el tráfico de voz, el flujo de servicio para los datos de no voz se restablece a sus parámetros iniciales.

Todas las cuotas son reseteadas periódicamente a valores iniciales predeterminados para el período de cuota siguiente. Por ejemplo, si las cuotas son reseteadas 100 veces por segundo, los valores de cuota limitarán datos solamente durante el período de cuota de una centésima de segundo. Si el flujo de datos de no voz a la interfaz de comunicación 120 fuese desechado o se redujese temporalmente debido a que se supere una cuota durante un período de cuota actual, la iniciación de un nuevo período de cuota haría que se resetearan los valores de cuota, y la interfaz de comunicación 120 tendría de nuevo carga de procesamiento adecuada para procesar los datos de no voz recibidos. Si una interrupción para una interfaz específica de comunicación se inhabilitó únicamente porque dicha interfaz específica de comunicación superó un límite de cuota, la interrupción se rehabilita cuando se inicia el nuevo período de cuota.

La figura 2 representa una estructura de base de datos ejemplar situada dentro de la memoria 150 que se usa para almacenar y procesar valores de cuota de interfaz para cada una de las interfaces de comunicación 110, 120, 130 (a continuación, denominadas interfaces de comunicación A, B, C). Una pluralidad de objetos de datos de cuotas son establecidos y usados para supervisar y controlar la asignación de la carga de procesamiento dedicada a procesar solamente datos de no voz recibidos y procesados por las interfaces de comunicación (A, B, C) del sistema de comunicaciones 100 durante un período de cuota actual.

Para cada interfaz de comunicación (A, B, C) del sistema de comunicaciones 100, se establecen los siguientes objetos de datos de cuota de interfaz:

(1) Primeros valores de cuota de interfaz QV1_A, QV1_B, QV1_C, almacenados en respectivas posiciones de memoria 205, 210, 215 de la memoria 150, representando cada primer valor de cuota un límite de cuota de bytes totales de interfaz que indica un número máximo de bytes de datos de no voz que pueden ser procesados por una interfaz de comunicación respectiva (A, B, C) durante el período de cuota actual; y

(2) Segundos valores de cuota de interfaz QV2_A, QV2_B, QV2_C, almacenados en respectivas posiciones de memoria 220, 225, 230 de la memoria 150, representando cada segundo valor de cuota un saldo de cuota de bytes totales de interfaz que indica el número de bytes de datos de no voz que todavía pueden ser procesados por una interfaz de comunicación respectiva (A, B, C) durante el período de cuota actual.

Opcionalmente, para cada interfaz de comunicación (A, B, C) del sistema de comunicaciones 100, se puede establecer los objetos de datos de cuotas de interfaz adicionales siguientes:

(3) Terceros valores de cuota de interfaz QV3_A, QV3_B, QV3_C, almacenados en respectivas posiciones de memoria 235, 240, 245 de la memoria 150, representando cada tercer valor de cuota un límite de cuota de recuento de paquetes de interfaz que indica un número máximo de paquetes de datos de no voz que pueden ser procesados por una interfaz de comunicación respectiva (A, B, C) durante el período de cuota actual; y

(4) Cuartos valores de cuota de interfaz QV4_A, QV4_B, QV4_C, almacenados en respectivas posiciones de memoria 250, 255, 260 de la memoria 150, representando cada cuarto valor de cuota un saldo de cuota de recuento de paquetes de interfaz que indica el número de paquetes de datos de no voz que todavía pueden ser procesados por una interfaz de comunicación respectiva (A, B, C) durante el período de cuota actual.

La figura 3 representa una estructura de base de datos ejemplar situada dentro de la memoria 150 que se usa para almacenar y procesar valores de cuota de sistema para el sistema de comunicaciones 100, solos o en unión con los valores de cuota de interfaz. Una pluralidad de objetos de datos de cuotas son establecidos y usados para supervisar y controlar la asignación de la carga de procesamiento dedicada a procesar solamente datos de no voz recibidos y procesados por el sistema de comunicaciones 100 durante un período de cuota actual.

Por ejemplo, cada una de las interfaces de comunicación A, B y C tiene una cuota de bytes que se pone a 700 bytes y el sistema de comunicaciones 100 tiene una cuota de bytes que se pone a 2000 bytes. Si durante un período de cuota la interfaz A recibe 900 bytes de tráfico de mensajes de no voz, la interfaz B recibe 300 bytes de tráfico de mensajes de no voz y la interfaz C recibe 600 bytes de tráfico de no voz, entonces todo el tráfico de mensajes de no voz recibido por las interfaces B y C es procesado. Sin embargo, los 200 bytes de tráfico de mensajes recibidos por la interfaz A que exceden de la cuota de bytes individual de la interfaz A no son procesados, aunque el número total de bytes recibidos por las interfaces A, B y C no exceda de la cuota de bytes del sistema de comunicaciones 100.

Para el sistema de comunicaciones 100, se establecen los objetos de datos de cuotas de sistema siguientes:

(1) El primer valor de cuota de sistema QV1_S, almacenado en la posición de memoria 305 de la memoria 150,

representa un límite de cuota de bytes totales del sistema que indica un número máximo de bytes de datos de no voz que pueden ser procesados por el sistema de comunicaciones 100 durante el período de cuota actual; y

5 (2) El segundo valor de cuota de sistema QV2_s, almacenado en la posición de memoria 310 de la memoria 150, representa un saldo de cuota de bytes totales del sistema que indica el número de bytes de datos de no voz que todavía pueden ser procesados por el sistema de comunicaciones 100 durante el período de cuota actual.

Opcionalmente, para el sistema de comunicaciones 100, se puede establecer los objetos de datos de cuotas de sistema adicionales siguientes:

10 (3) El tercer valor de cuota de sistema QV3_s, almacenado en la posición de memoria 315 de la memoria 150, representa un límite de cuota de recuento de paquetes del sistema que indica un número máximo de paquetes de datos de no voz que pueden ser procesados por el sistema de comunicaciones 100 durante el período de cuota actual; y

15 (4) El cuarto valor de cuota de sistema QV4_s, almacenado en la posición de memoria 320 de la memoria 150, que representa un saldo de cuota de recuento de paquetes del sistema que indica el número de paquetes de datos de no voz que todavía puede ser procesado por el sistema de comunicaciones 100 durante el período de cuota actual.

20 La figura 4 representa un diagrama de flujo de datos de funciones 400 implementadas por el procesador 140. Cuando el sistema de comunicaciones 100 recibe datos de entrada, una función de procesamiento de interfaz 405 determina si los datos de entrada deberán ser procesados o no. Los objetos de datos de cuotas en la memoria 150 son actualizados constantemente durante un período de cuota actual a medida que cada vez se reciben más datos de entrada para procesamiento. Una vez que la función de procesamiento de interfaz 405 determina que los datos de entrada no exceden de una cuota establecida, los datos de entrada son enviados por la función de procesamiento de interfaz 405 a la función de tareas de procesamiento de datos 410 para procesamiento normal, por ejemplo dirigir o enviar los datos de entrada a otra interfaz.

30 La determinación efectuada por la función de procesamiento de interfaz 405 se implementa consultando la memoria 150, accediendo a los objetos de datos de cuotas almacenados dentro de la memoria 150, y realizando varios algoritmos en los objetos de datos de cuotas para determinar si hay carga de procesamiento adecuada disponible para procesar datos de no voz sin sacrificar la carga de procesamiento requerida o manejar datos de voz. El proceso de determinación se implementa usando una o varias de las funciones siguientes:

35 (1) Una función de procesamiento de período de cuota 415 usada para establecer valores de saldo de cuota poniendo cada saldo de cuota al valor actual del límite de cuota correspondiente;

(2) Una simple función de agente de protocolo de gestión de red (SNMP) 420 que usa estadística de cuotas para establecer límites de cuota;

40 (3) Una función de estimador de carga 425 que se usa para establecer los límites de cuota en base a datos de conexión de voz; y

45 (4) una función de procesamiento de creación, eliminación y modificación de llamada de teléfono 430 que proporciona datos de conexión de voz actualizados, y ordena al estimador de carga que recalculé límites de cuota actualizados en base a los datos de conexión de voz actualizados.

50 Los datos de conexión de voz, tal como el costo de voz estimado total (T_{CV}), es recalculado siempre que una conexión se establece, corta o modifica, determinada por la función de creación, eliminación y modificación de llamada de teléfono 430. El costo de voz estimado total (T_{CV}) es calculado por la función de estimador de carga 425 sumando el costo estimado por canal de voz (E_{CVC}) para n conexiones de voz. El término "costo" se refiere a la carga de procesamiento que debe ser reservada para soportar comunicaciones de forma fiable. El costo estimado por canal de voz (E_{CVC}) es calculado por la suma del costo fijo por canal de voz (F_{CVC}) y el producto del número de paquetes por segundo (NP) por el costo por paquete de voz (C_{VP}) en una longitud de paquete especificada (L_p).
55 Esto se resume mediante las fórmulas siguientes:

$$E_{CVC} = F_{CVC} + (N_P \times C_{VP})$$

$$T_{CV} = \sum E_{CVCn}$$

60 donde L_p y N_p se especifican en la orden de crear/modificar conexión, y F_{CVC} y C_{VP} se determinan experimentalmente. En base a T_{CV} actualizado, se seleccionan nuevos límites de cuota.

Alternativamente, el costo por paquete de voz (C_{VP}) se calcula por la suma del costo fijo por paquete (F_{CP}) y el producto del costo por byte (C_B) por la longitud de paquete (L_P). Esto se resume con la fórmula siguiente:

$$C_{VP} = F_{CP} + (C_B \times L_P).$$

5 La figura 5 representa los pasos implementados por un método implementado por ordenador que asigna carga de procesado de un sistema de comunicaciones 100 que recibe y procesa señales de comunicación incluyendo datos de voz y datos de no voz. En el paso 505, se lleva a cabo un cálculo para estimar la carga de procesado del sistema de comunicaciones 100 dedicada a procesar solamente los datos de no voz. En los pasos 510, 515, 520 y 525 se establece una pluralidad de objetos de datos de cuotas, en una base individual de interfaz y/o sistema, para supervisar y controlar la asignación de la carga de procesado dedicada a procesar solamente los datos de no voz durante un período de cuota actual. En el paso 510 se establece un límite de cuota de bytes totales. En el paso 515 se establece un límite de cuota de recuento de paquetes. En el paso 520, se pone un saldo de cuota de bytes totales al límite de cuota de bytes totales establecido en el paso 510. En el paso 525, se pone un saldo de cuota de recuento de paquetes al límite de cuota de recuento de paquetes establecido en el paso 515. En el paso 530 se recibe un paquete de datos. En el paso 535, el saldo de cuota de bytes totales y el saldo de cuota de recuento de paquetes son actualizados en respuesta al paquete de datos recibido. Si, en el paso 540, se determina que el período de cuota actual ha expirado, el proceso vuelve al paso 520. Si, en el paso 540, se determina que el período de cuota actual no ha expirado, se determina en el paso 545 si una conexión telefónica se estableció, interrumpió o modificó. Si, en el paso 545, se determina que una conexión telefónica no se estableció, interrumpió o modificó, el proceso vuelve al paso 530 para procesar otro paquete de datos recibido. Si, en el paso 545, se determina que una conexión telefónica se estableció, interrumpió o modificó, el proceso vuelve al paso 505.

La figura 6 representa una realización preferida de la presente invención usada para procesar los objetos de datos de cuotas, en una base individual de interfaz y/o sistema. En el paso 605, un paquete de datos de no voz, incluyendo un mensaje, es recibido en una interfaz específica de las interfaces de comunicación (A, B, C) del sistema de comunicaciones 100. El mensaje incluye un número real de bytes (X) de datos de no voz. En el paso 610 se añade un número predeterminado de bytes (Y), que constituye un castigo fijo, al número real de bytes (X) para obtener un número de bytes ajustado ($X + Y$). En el paso 615, el número de bytes ajustado (el resultado del paso 610) se resta del segundo valor de cuota (por ejemplo, $QV2_A$, $QV2_B$, $QV2_C$, $QV2_S$) para obtener un segundo valor de cuota nuevo. Como se ha mencionado previamente, el segundo valor de cuota representa un saldo de cuota de bytes totales que indica el número de bytes de datos de no voz que todavía puede ser procesado por la interfaz específica de comunicación (A, B, C) y/o el sistema de comunicaciones 100 durante el período de cuota actual. En el paso 620, el segundo valor de cuota nuevo es actualizado en la memoria 150. Si, en el paso 625, se determina que el segundo valor de cuota nuevo es mayor o igual a cero, el paquete de datos de no voz recibido es procesado por la interfaz específica de comunicación (A, B, C) del sistema de comunicaciones 100 (paso 635). Si, en el paso 625, se determina que el segundo valor de cuota nuevo es menor que cero, se lleva a cabo una acción correctiva como se ha descrito previamente (paso 630).

La figura 7 representa una realización alternativa de la presente invención usada para procesar los objetos de datos de cuotas, en una base individual de interfaz y/o sistema. En el paso 705, un paquete de datos de no voz, incluyendo un mensaje, es recibido en una interfaz específica de las interfaces de comunicación (A, B, C) del sistema de comunicaciones 100. El mensaje incluye un número real de bytes (X) de datos de no voz. En el paso 710, el número real de bytes (X) se resta del segundo valor de cuota (por ejemplo, $QV2_A$, $QV2_B$, $QV2_C$, $QV2_S$) para obtener un segundo valor de cuota nuevo. En el paso 715, el segundo valor de cuota nuevo es actualizado en la memoria 150. En el paso 720, el cuarto valor de cuota (por ejemplo, $QV4_A$, $QV4_B$, $QV4_C$, $QV4_S$) se disminuye en uno para obtener un nuevo cuarto valor de cuota. Como se ha mencionado previamente, el cuarto valor de cuota representa un saldo de cuota de recuento de paquetes de interfaz que indica el número de paquetes de datos de no voz que todavía puede ser procesado por la interfaz específica de comunicación (A, B, C) del sistema de comunicaciones 100 durante el período de cuota actual. En el paso 725, el nuevo cuarto valor de cuota es actualizado en la memoria 150. Si, en los pasos 730 y 740, se determina que los nuevos valores de cuota segundo y cuarto son ambos mayores o iguales a cero, el paquete de datos de no voz recibido es procesado por la interfaz específica de comunicación (A, B, C) del sistema de comunicaciones 100 (paso 750). Si, en el paso 730, se determina que el segundo valor de cuota nuevo es menor que cero, se lleva a cabo una acción correctiva como se ha descrito previamente (paso 735). Si, en el paso 740, se determina que el nuevo cuarto valor de cuota es menor que cero, se lleva a cabo una acción correctiva como se ha descrito previamente (paso 745).

La figura 8 representa cómo se determina una estimación de carga de procesado dedicada a procesar solamente datos de no voz. En el paso 805 se resta una carga de procesado predeterminada (R) reservada para operación general y mantenimiento interno del sistema de comunicaciones 100 de la capacidad de carga de procesado total (T) del sistema de comunicaciones 100, para obtener una estimación de la carga de procesado ($T - R$) que queda disponible para procesar tanto datos de voz como datos de no voz. En el paso 810 se efectúa un cálculo para estimar la carga de procesado (V) dedicada a procesar solamente los datos de voz en base al volumen actual de datos de voz recibidos por el sistema de comunicaciones 100. En el paso 815, la estimación de carga de procesado (V) dedicada a procesar solamente los datos de voz se resta de la carga de procesado ($T - R$) que queda disponible

para procesar tanto datos de voz como datos de no voz, para obtener la estimación de carga de procesado (T - R - V) dedicada a procesar solamente los datos de no voz.

5 Por ejemplo, el procesador 140 tiene una capacidad de carga de procesado total (T) de 100 millones de instrucciones por segundo (MIPS). Después de restar 15 MIPS para operación general y mantenimiento interno (R), quedan 85 MIPS (T - R) a usar para procesar datos de voz y datos de no voz. También se supone que se procesan 20 paquetes de voz por milisegundo en el sistema de comunicaciones 100 a un costo por paquete de voz (C_{VP}) de 0,1 MIPS. Si el costo fijo por canal de voz (F_{CVC}) es 1 MIP y el período de paquetización es 20 milisegundos, la tasa de transmisión de paquetes (N_p) será 100 paquetes por segundo (50 paquetes arriba y 50 paquetes abajo). El costo estimado por canal de voz (E_{CVC}) se resume por la fórmula siguiente:

$$\begin{aligned}
 E_{CVC} &= F_{CVC} + (N_p \times C_{VP}) \\
 &= 1 + (100 \times 0.1) \\
 &= 1 + 10 \\
 &= 11 \text{ MIPS.}
 \end{aligned}$$

15 Si hubiese dos canales de voz activos, el costo de voz estimado total (T_{CV}) sería 22 MIPS, quedando 63 MIPS para datos. Así, los recursos disponibles para procesar datos de no voz se reducen a una relación de 63/85.

La figura 9 representa cómo se pueden reducir los requisitos de procesado estimados para canales de voz cuando se dispone de información más fiable y actualizada, de modo que se pueda asignar más recursos de procesado al procesado de datos de no voz. Por ejemplo, se reservan típicamente recursos para procesar paquetes G.711 más grandes al inicio de una llamada de teléfono. Sin embargo, después de la negociación, se puede seleccionar un codificador de voz de tasa baja que requiera paquetes más pequeños. Como resultado, se puede liberar los recursos de procesado excedentes para soportar el transporte de más datos. Cuando se reciben señales de comunicación incluyendo datos de voz por una pluralidad de canales de voz activos, se determina (paso 905) el número de canales de voz activos (N). En el paso 910, se efectúa un cálculo para estimar una carga de procesado máxima (M) requerida para soportar un solo canal de los canales de voz activos. En el paso 915, el número de canales de voz activos (N) se multiplica por la carga de procesado máxima estimada (M), para obtener la carga de procesado ($V = N \times M$) dedicada a procesar solamente los datos de voz para todos los canales de voz activos. En el paso 920 se determina la carga de procesado realmente requerida para soportar todos los canales de voz activos, y la estimación de la carga de procesado máxima (M) se reduce si la carga de procesado realmente requerida para soportar todos los canales de voz activos es menor que la carga de procesado máxima estimada (M).

30 La figura 10 representa una realización alternativa de la presente invención para estimar requisitos de procesado para canales de voz. En el paso 1005 se estima una carga de procesado máxima requerida para soportar cada canal de voz activo. En el paso 1010, las cargas de procesado máximas estimadas de cada uno de los canales de voz activos se añaden conjuntamente para determinar una carga de procesado total dedicada a procesar solamente los datos de voz.

35 En lugar de basarse en un modelo de carga de procesador, el sistema de comunicaciones 100 podría medir la carga de procesador y calcular valores de cuota en base al valor medido. Midiendo el tiempo de inactividad y sueño periódicamente o en tiempos de eventos clave, se puede hacer una estimación de los recursos de procesador no usados.

40 Además, se podría añadir un modo de pánico en el que se usen valores de cuota más estrictos para asistir al sistema de comunicaciones 100 en un escenario catastrófico. Por ejemplo, si una cola crítica es demasiado larga, se podría implementar los valores de cuota más estrictos hasta que se alivie el tráfico manejado por el sistema de comunicaciones 100.

45 La presente invención se puede implementar con cualquier combinación de hardware y software. Si se implementa como un aparato implementado en ordenador, la presente invención se implementa usando medios para realizar todos los pasos y las funciones descritos anteriormente.

50 La presente invención se puede incluir en un artículo manufacturado (por ejemplo, uno o varios productos de programa de ordenador) que tenga, por ejemplo, medios utilizables por ordenador. Los medios incorporan, por ejemplo, medios de código de programa legible por ordenador para proporcionar y facilitar los mecanismos de la presente invención. El artículo manufacturado puede ir incluido como parte de un sistema informático o venderse por separado.

55 Los expertos en la técnica apreciarán que se puede hacer cambios en las realizaciones descritas anteriormente sin

apartarse de su amplio concepto novedoso. Se entiende, por lo tanto, que esta invención no se limita a las realizaciones particulares descritas, sino que se ha previsto cubrir las modificaciones que caigan dentro del espíritu y alcance de la presente invención definido por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método implementado por ordenador de asignar una carga de procesado de un sistema de comunicaciones a base de paquetes que recibe y procesa señales de comunicación incluyendo datos en paquetes de voz y datos en paquetes de no voz, incluyendo el método:
- (a) calcular (505) una estimación de carga de procesado del sistema de comunicaciones dedicada a procesar solamente los datos de no voz; y
- 10 (b) establecer una pluralidad de objetos de datos de cuotas usados para supervisar y controlar la asignación de la carga de procesado dedicada a procesar solamente los datos de no voz durante un período de cuota actual, donde cuando una carga de procesado de los datos de voz cambia (545), la estimación de carga de procesado es recalculada y la pluralidad de objetos de datos de cuotas es reestablecida.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, donde el sistema de comunicaciones incluye una pluralidad de interfaces de comunicación y al menos una memoria, y el paso (b) incluye además:
- (i) almacenar en la memoria, para cada una de las interfaces de comunicación, un primer valor de cuota que representa un límite de cuota de bytes totales de interfaz que indica un número máximo de bytes de datos de no voz que puede ser procesado por la interfaz de comunicación durante el período de cuota actual; y
- 20 (ii) almacenar en la memoria, para cada una de las interfaces de comunicación, un segundo valor de cuota que representa un saldo de cuota de bytes totales de interfaz que indica el número de bytes de datos de no voz que todavía puede ser procesado por la interfaz de comunicación durante el período de cuota actual.
- 25 3. El método de la reivindicación 2, incluyendo además:
- (c) recibir en una interfaz específica de las interfaces de comunicación un paquete de datos de no voz incluyendo un mensaje que tiene un número real de bytes de datos de no voz;
- 30 (d) añadir un número predeterminado de bytes al número real de bytes de datos de no voz para obtener un número de bytes ajustado;
- 35 (e) restar el número de bytes ajustado del saldo de cuota de bytes totales de interfaz para obtener un segundo valor de cuota nuevo; y
- (f) la interfaz de comunicación específica procesa el paquete de datos de no voz si el segundo valor de cuota nuevo es mayor o igual a cero.
- 40 4. El método de la reivindicación 2, donde paso (b) incluye además:
- (iii) almacenar en la memoria, para cada una de las interfaces de comunicación, un tercer valor de cuota que representa un límite de cuota de recuento de paquetes de interfaz que indica un número máximo de paquetes de datos de no voz que puede ser procesado por la interfaz de comunicación durante el período de cuota actual; y
- 45 (iv) almacenar en la memoria, para cada una de las interfaces de comunicación, un cuarto valor de cuota que representa un saldo de cuota de recuento de paquetes de interfaz que indica el número de paquetes de datos de no voz que todavía puede ser procesado por la interfaz de comunicación durante el período de cuota actual.
- 50 5. El método de la reivindicación 4, incluyendo además:
- (c) recibir en una interfaz específica de las interfaces de comunicación un paquete de datos de no voz incluyendo un mensaje que tiene un número real de bytes de datos de no voz;
- 55 (d) restar el número real de bytes de datos de no voz del saldo de cuota de bytes totales de interfaz para obtener un segundo valor de cuota nuevo;
- (e) disminuir el cuarto valor de cuota en uno para obtener un nuevo cuarto valor de cuota; y
- 60 (f) la interfaz de comunicación específica procesa el paquete de datos de no voz si los nuevos valores de cuota segundo y cuarto son mayores o iguales a cero.
- 65 6. El método de la reivindicación 2, incluyendo además:
- (c) el sistema de comunicaciones desecha datos de no voz cuando se supera un límite de cuota establecido para al

menos una de las interfaces de comunicación.

7. El método de la reivindicación 2, incluyendo además:

5 el sistema de comunicaciones inhabilita interrupciones recibidas de la interfaz de comunicación cuando se supera un límite de cuota establecido para al menos una de las interfaces de comunicación.

8. El método de la reivindicación 2, incluyendo además:

10 (c) el sistema de comunicaciones reduce temporalmente el flujo de paquetes de datos de no voz a la interfaz de comunicación cuando se supera un límite de cuota establecido para al menos una de las interfaces de comunicación.

9. El método de la reivindicación 2, incluyendo además:

15 (c) establecer periódicamente un nuevo período de cuota actual; y

(d) poner los valores de cuota a valores predeterminados cuando se establece el nuevo período de cuota actual.

20 10. El método de la reivindicación 2, incluyendo además:

(c) establecer un nuevo período de cuota actual después de haberse superado un límite de cuota establecido para una de las interfaces de comunicación, y la carga de procesado previamente no disponible está actualmente disponible para procesar los datos de no voz.

25 11. El método de la reivindicación 1, donde el paso (a) incluye además:

(i) calcular una estimación de la carga de procesado dedicada a procesar solamente los datos de voz en base a un volumen actual de datos de voz recibidos por el sistema de comunicaciones; y

30 (ii) restar la estimación de carga de procesado dedicada a procesar solamente los datos de voz de una carga de procesado que queda disponible para procesar tanto datos de voz como datos de no voz, para obtener la estimación de carga de procesado dedicada a procesar solamente los datos de no voz.

35 12. El método de la reivindicación 11, donde la carga de procesado que queda disponible para procesar tanto datos de voz como datos de no voz es menor que una capacidad de carga de procesado total del sistema de comunicaciones, y el paso (a) incluye además:

40 (iii) restar una carga de procesado predeterminada reservada para operación general y mantenimiento interno del sistema de comunicaciones de la capacidad de carga de procesado total del sistema de comunicaciones, para obtener una estimación de la carga de procesado que queda disponible para procesar tanto datos de voz como datos de no voz.

45 13. El método de la reivindicación 1, donde el sistema de comunicaciones incluye al menos una memoria, y el paso (b) incluye además:

(i) almacenar en la memoria un primer valor de cuota que representa un límite de cuota de bytes totales del sistema que indica un número máximo de bytes de datos de no voz que puede ser procesado por el sistema de comunicaciones durante el período de cuota actual; y

50 (ii) almacenar en la memoria un segundo valor de cuota que representa un saldo de cuota de bytes totales del sistema que indica el número de bytes de datos de no voz que todavía puede ser procesado por el sistema de comunicaciones durante el período de cuota actual.

55 14. El método de la reivindicación 13, donde el paso (b) incluye además:

(iii) almacenar en la memoria un tercer valor de cuota que representa un límite de cuota de recuento de paquetes del sistema que indica un número máximo de paquetes de datos de no voz que puede ser procesado por el sistema de comunicaciones durante el período de cuota actual; y

60 (iv) almacenar en la memoria un cuarto valor de cuota que representa un saldo de cuota de recuento de paquetes del sistema que indica el número de paquetes de datos de no voz que todavía puede ser procesado por el sistema de comunicaciones durante el período de cuota actual.

65 15. El método de la reivindicación 1, donde se reciben señales de comunicación incluyendo datos de voz por una pluralidad de canales de voz activos, y el paso (a) incluye además:

- (i) determinar el número de canales de voz activos;
- 5 (ii) estimar una carga de procesamiento máxima requerida para soportar un solo canal de los canales de voz activos;
- (iii) multiplicar el número de canales de voz activos por la carga de procesamiento máxima estimada, para obtener la carga de procesamiento dedicada a procesar solamente los datos de voz para todos los canales de voz activos;
- 10 (iv) determinar la carga de procesamiento realmente requerida para soportar todos los canales de voz activos; y
- (v) reducir la estimación de la carga de procesamiento máxima, si la carga de procesamiento realmente requerida para soportar todos los canales de voz activos es menor que la carga de procesamiento máxima estimada.
- 15 16. El método de la reivindicación 1, donde se reciben señales de comunicación incluyendo datos de voz por una pluralidad de canales de voz activos, y el paso (a) incluye además:
- (i) para cada canal de voz activo, estimar una carga de procesamiento máxima requerida para soportar el canal de voz activo; y
- 20 (ii) añadir la carga de procesamiento máxima estimada de cada uno de los canales de voz activos para determinar una carga de procesamiento total dedicada a procesar solamente los datos de voz.
17. Un sistema de comunicaciones (100) que recibe y procesa señales de comunicación a base de paquetes incluyendo datos en paquetes de voz y datos en paquetes de no voz, incluyendo el sistema:
- 25 (a) al menos una interfaz de comunicación (110, 120, 130) dispuesta para recibir las señales de comunicación;
- (b) un procesador (140) en comunicación con la interfaz, y dispuesto para calcular una estimación de carga de procesamiento del sistema de comunicaciones dedicada a procesar solamente los datos de no voz y establecer una pluralidad de objetos de datos de cuota usados para supervisar y controlar la asignación de la carga de procesamiento dedicada a procesar solamente los datos de no voz durante un período de cuota actual; y
- 30 (c) al menos una memoria (150) en comunicación con el procesador dispuesta para almacenar la pluralidad de objetos de datos de cuotas a usar para supervisar y controlar la asignación de la carga de procesamiento del sistema dedicada a procesar solamente los datos de no voz durante un período de cuota actual,
- 35 donde cuando cambia una carga de procesamiento de los datos de voz, el procesador está dispuesto para recalcular la estimación de carga de procesamiento y la pluralidad de objetos de datos de cuotas se re-establece.
- 40 18. El sistema de la reivindicación 17, donde los objetos de datos de cuotas incluyen:
- (i) un primer valor de cuota asociado con la interfaz de comunicación, y que representa un límite de cuota de bytes totales de interfaz que indica un número máximo de bytes de datos de no voz que puede ser procesado por la interfaz de comunicación durante el período de cuota actual; y
- 45 (ii) un segundo valor de cuota asociado con la interfaz de comunicación, y que representa un saldo de cuota de bytes totales de interfaz que indica el número de bytes de datos de no voz que todavía puede ser procesado por la interfaz de comunicación durante el período de cuota actual.
- 50 19. El sistema de la reivindicación 18, donde los objetos de datos de cuotas incluyen además:
- (iii) un tercer valor de cuota asociado con la interfaz de comunicación, y que representa un límite de cuota de recuento de paquetes de interfaz que indica un número máximo de paquetes de datos de no voz que puede ser procesado por la interfaz de comunicación durante el período de cuota actual; y
- 55 (iv) un cuarto valor de cuota asociado con la interfaz de comunicación, y que representa un saldo de cuota de recuento de paquetes de interfaz que indica el número de paquetes de datos de no voz que todavía puede ser procesado por la interfaz de comunicación durante el período de cuota actual.
- 60 20. El sistema de la reivindicación 17, donde la interfaz de comunicación es una interfaz de telefonía de banda ancha (BTI) situada en un módem de voz por cable (VoCM).
21. El sistema de la reivindicación 17, donde la interfaz de comunicación es un adaptador de terminales de medios incorporado (eMTA) situado en un módem de voz por cable (VoCM).
- 65

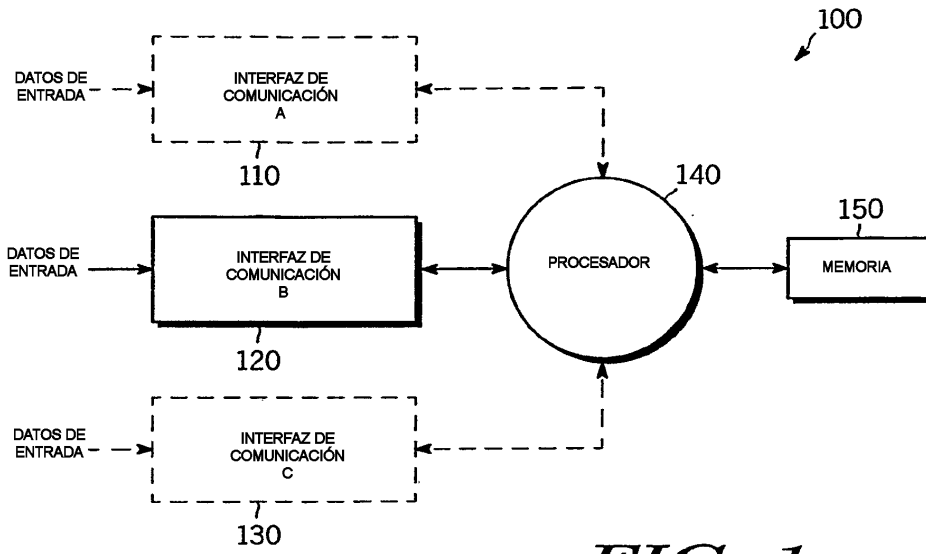


FIG. 1

FIG. 2

150

MEMORIA		
INTERFAZ DE COMUNICACIÓN A	INTERFAZ DE COMUNICACIÓN B	INTERFAZ DE COMUNICACIÓN C
QV1 _A <u>205</u>	QV1 _B <u>210</u>	QV1 _C <u>215</u>
QV2 _A <u>220</u>	QV2 _B <u>225</u>	QV2 _C <u>230</u>
QV3 _A <u>235</u>	QV3 _B <u>240</u>	QV3 _C <u>245</u>
QV4 _A <u>250</u>	QV4 _B <u>255</u>	QV4 _C <u>260</u>

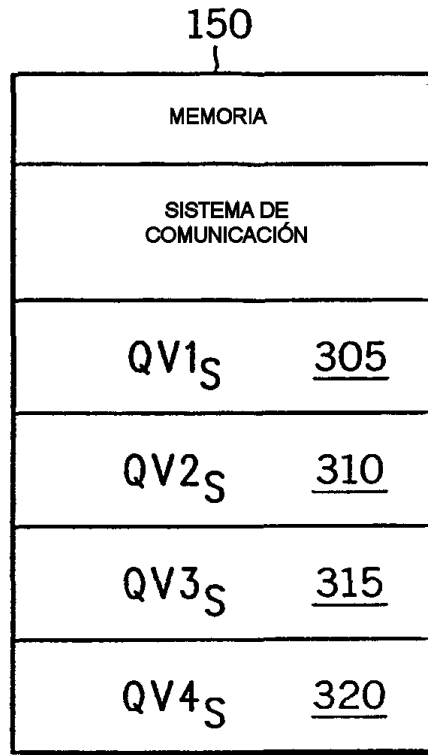


FIG. 3

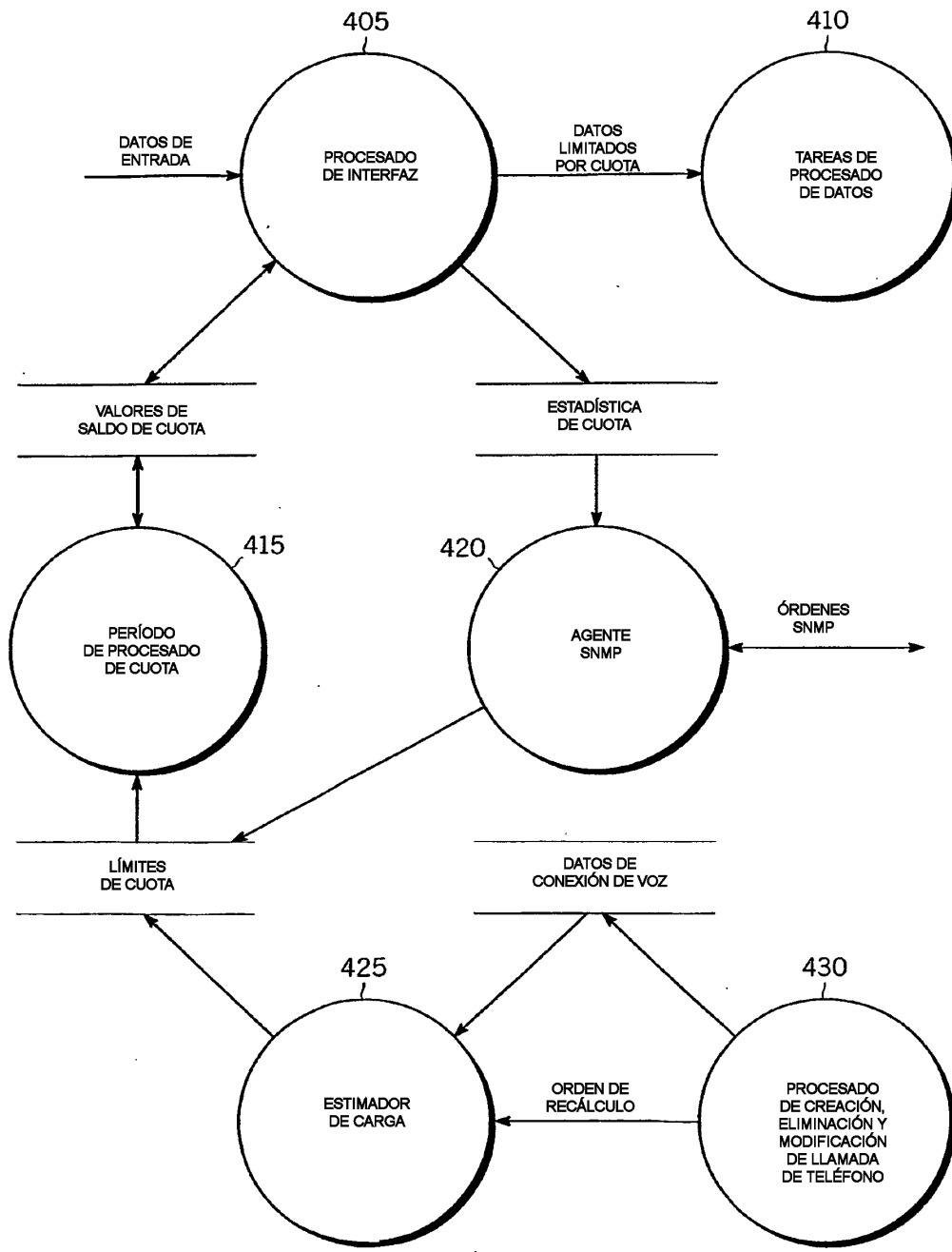


FIG. 4

400

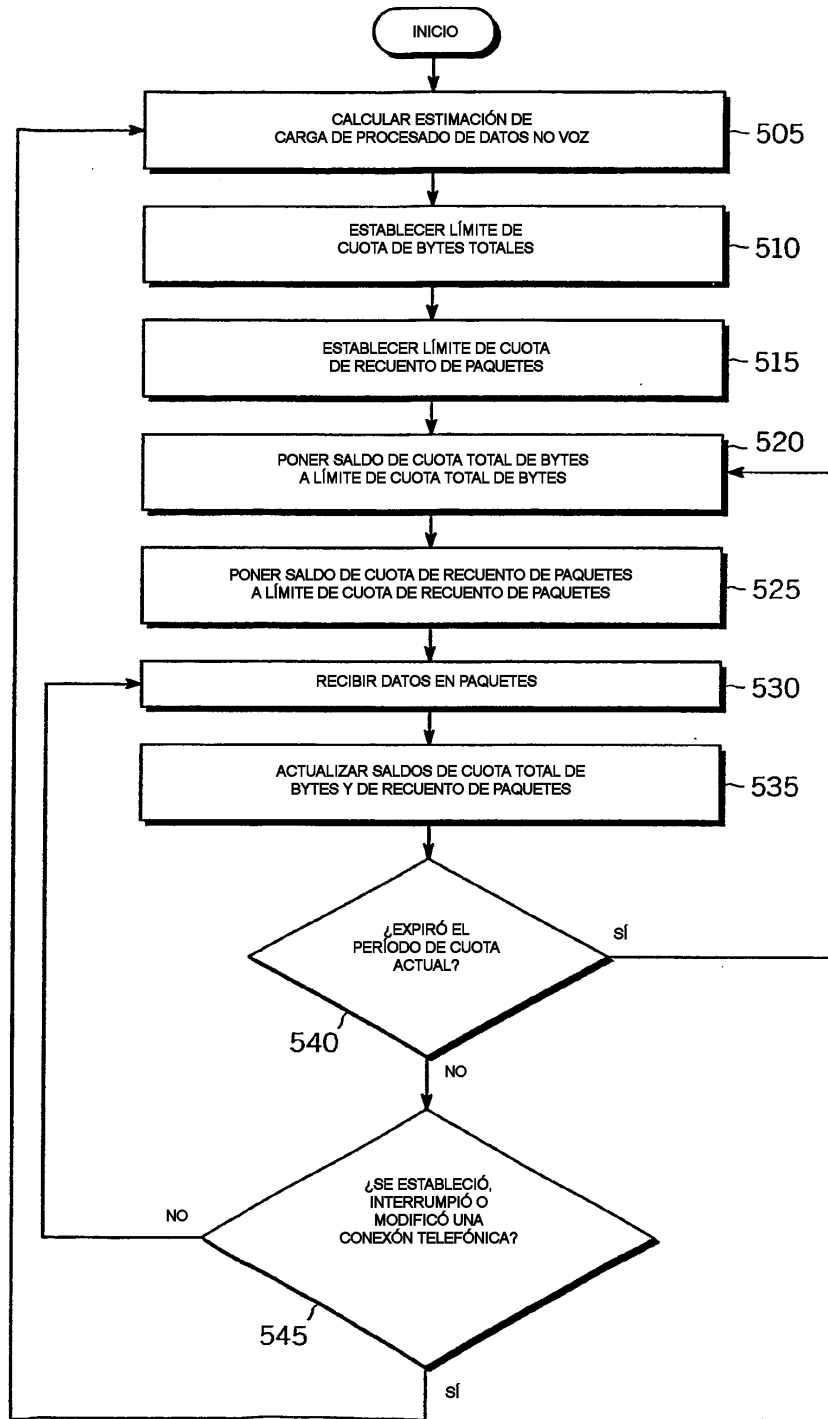


FIG. 5

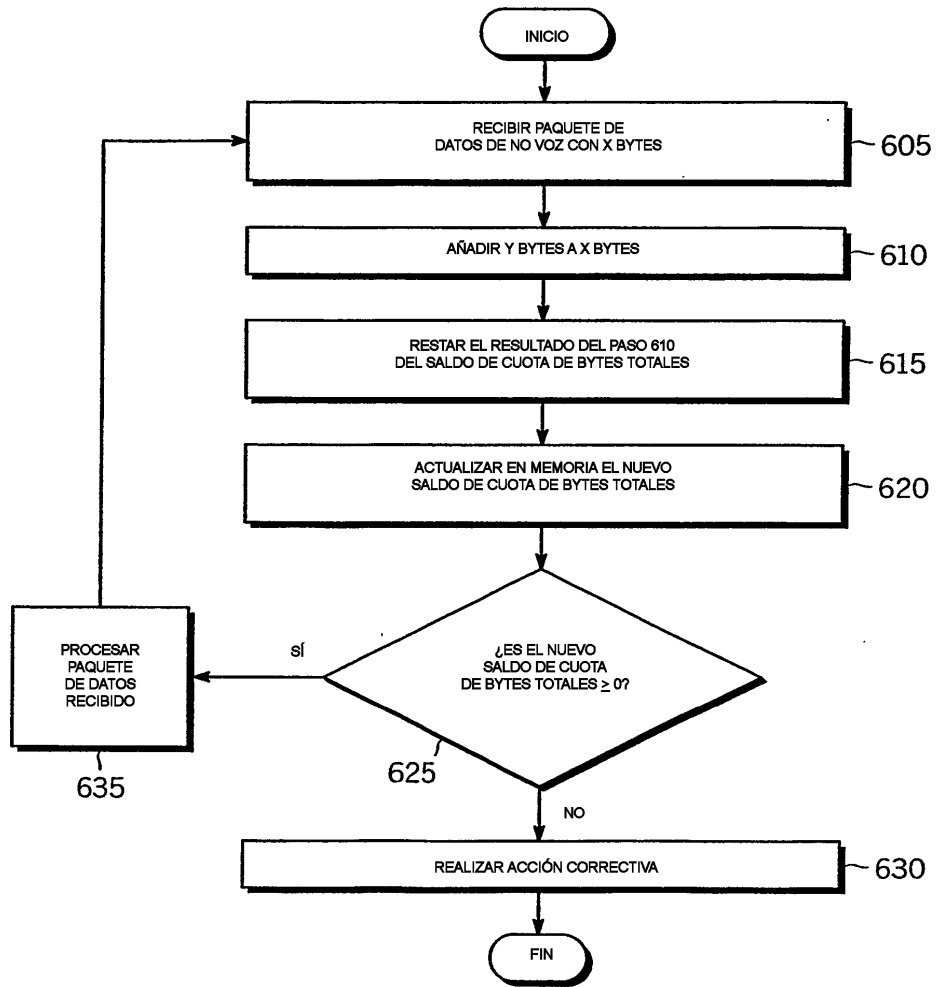


FIG. 6

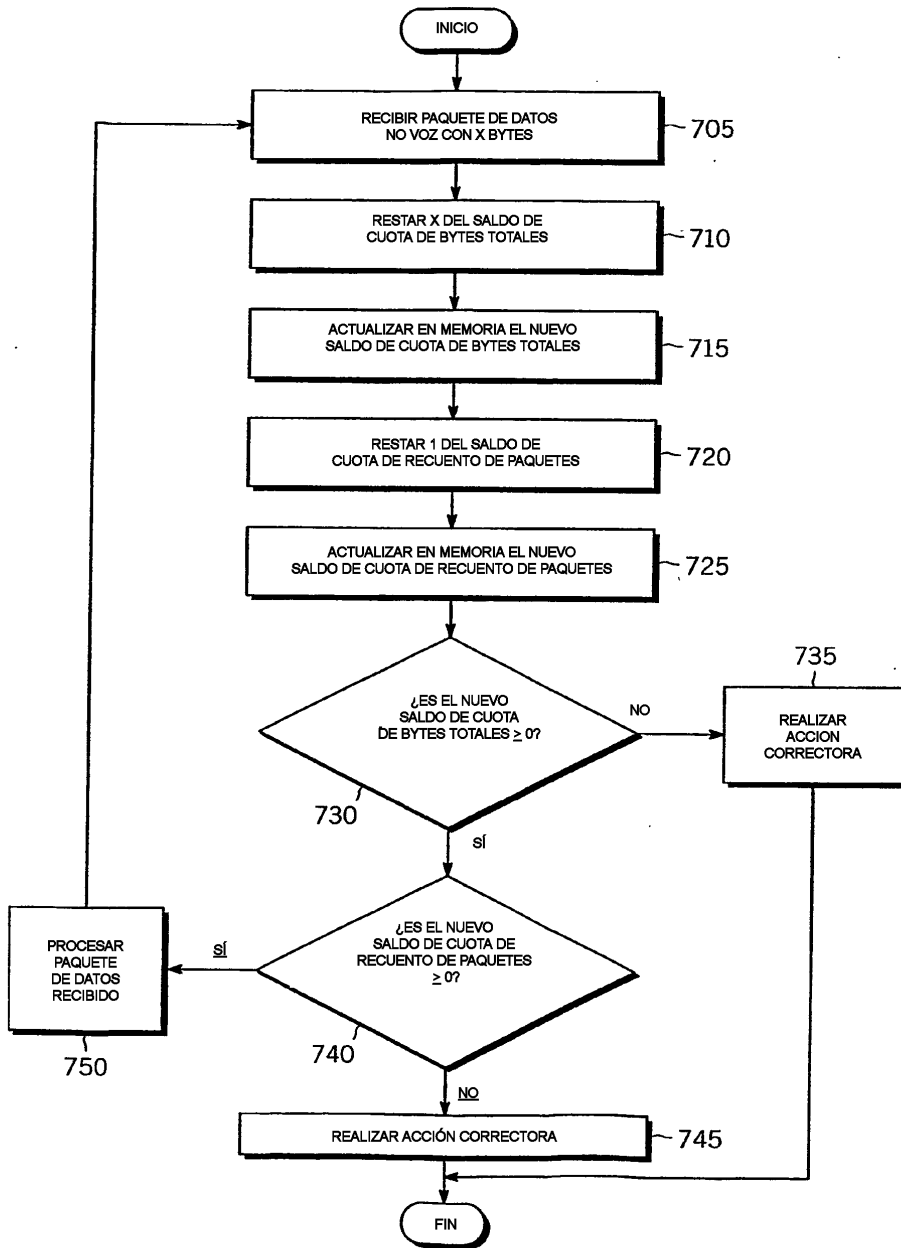


FIG. 7

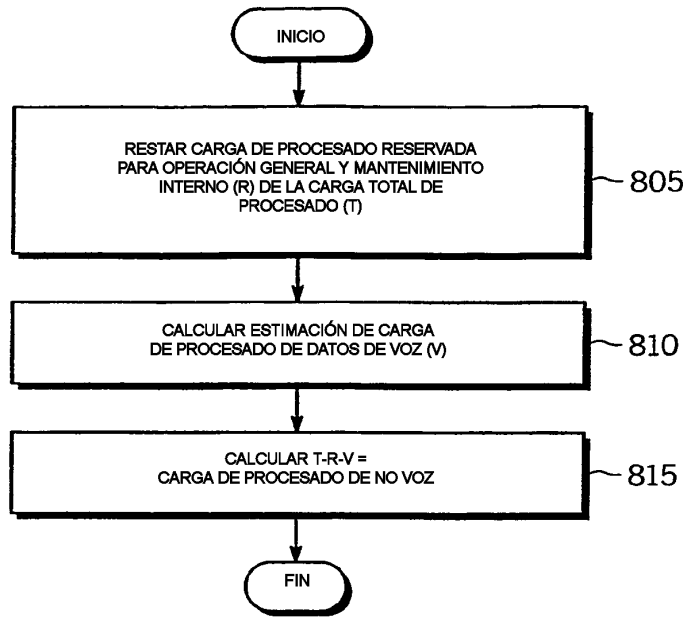
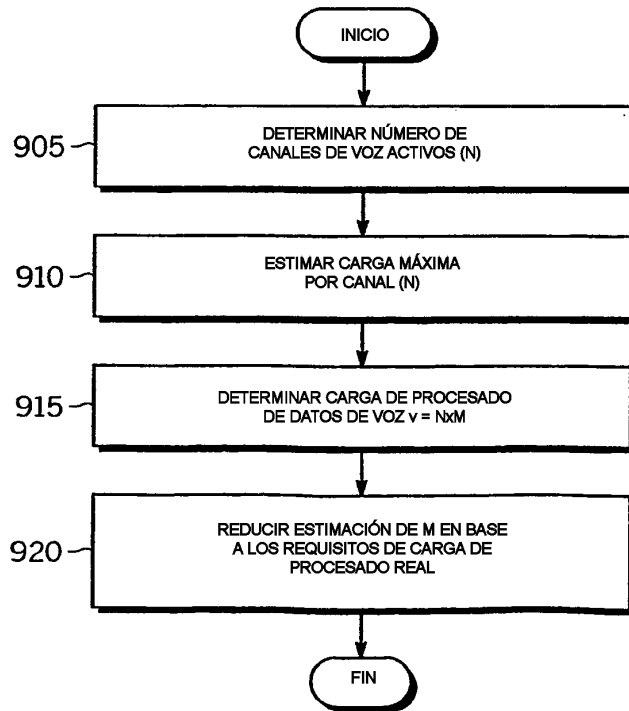


FIG. 8

FIG. 9



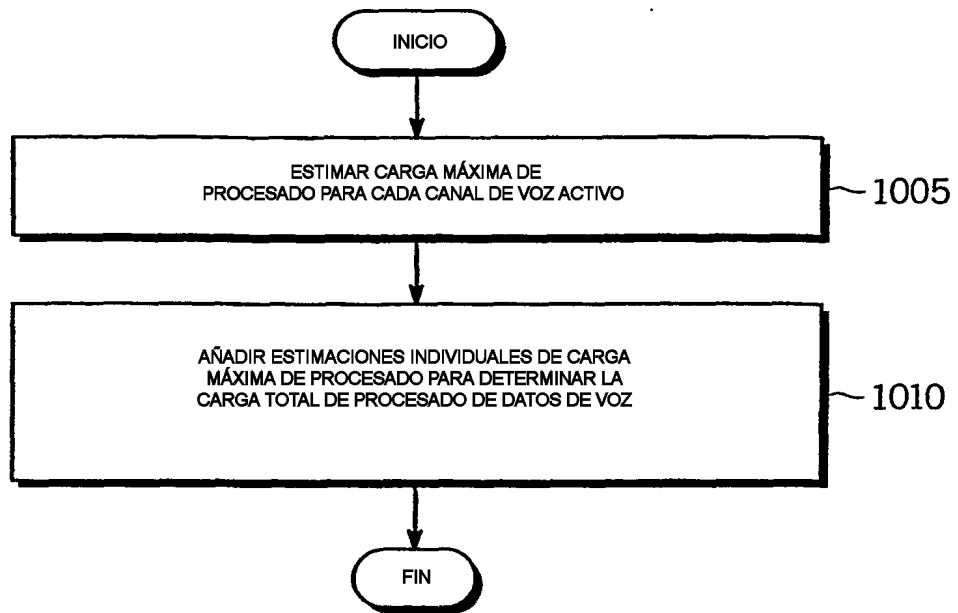


FIG. 10