



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 349 274**

(51) Int. Cl.:

H04W 72/12 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **02701863 .9**

(96) Fecha de presentación : **05.03.2002**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1483928**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **08.12.2004**

(54) Título: **Planificación en redes de paquetes conmutados.**

(73) Titular/es: **Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)
Ericsson AB. Patent Unit Radio Networks
Torshamnsgatan 23
164 80 Stockholm, SE**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.12.2010

(72) Inventor/es: **Werner, Peter;
Ericsson, Ann-Christine y
Ericsson, Heinz Robert**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.12.2010

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

DESCRIPCION**Campo técnico**

La invención se refiere a la planificación de ranuras de tiempo en la interfaz de radio para diferentes usuarios en una red de telecomunicaciones de paquetes conmutados.

5

Antecedentes

Un sistema de radiocomunicación, TDMA, acceso múltiple por división de tiempo, divide el espacio temporal en ranuras de tiempo para una frecuencia de transmisión determinada. Las ranuras de tiempo se agrupan juntas en tramas-TDMA y 10 cada usuario obtiene una ranura de tiempo. Esto significa que hay tantos usuarios como ranuras de tiempo en cada trama y comparten la misma frecuencia de radio. Este es el caso por lo menos en principio, pero algunas ranuras de tiempo o canales se reservan normalmente para información de control.

Cuando una ranura de tiempo se asigna a un usuario de la manera descrita, la 15 conexión se considera como un circuito conmutado y el usuario posee la ranura de tiempo mientras necesite la conexión. Las conexiones de circuito conmutado son adecuadas para conexiones en las que hay un flujo de información continuo en curso por el canal, como la comunicación de voz, que también es sensible al retraso. Por otro lado, cuando el tráfico son datos que tienen un carácter de ráfagas y que no es 20 sensible al retraso, el usuario no necesita el canal todo el tiempo. Sólo lo necesita cuando realmente hay que enviar o recibir un paquete de datos. En el tiempo intermedio el canal puede ser utilizado por otros. Estos son los antecedentes para conexiones de paquetes conmutados en las que varios usuarios pueden compartir el mismo canal.

25 El GSM de sistema global TDMA se diseñó originalmente para conexiones de circuitos conmutados pero al añadir algunos nodos extra, el sistema existente se puede utilizar también para conexiones de paquetes conmutados, la solución GPRS (Servicio general de paquetes vía radio).

En soluciones de paquetes conmutados, cada usuario obtiene una o varias 30 ranuras de tiempo reservadas a su disposición. Otros usuarios pueden, sin embargo, usar las mismas ranuras de tiempo y existe la necesidad de planificar las ranuras de tiempo para los diversos usuarios, especialmente cuando solicitan servicio al mismo tiempo. Dependiendo del tipo de datos, y la necesidad de velocidad solicitada entre los usuarios, se definen diferentes clases de calidad de servicio, QoS. La QoS para un 35 paquete de datos determinado también tiene un impacto en la planificación y los

usuarios con clase alta QoS serán favorecidos con relación a los que tienen clases inferiores. De este modo, dependiendo de varios parámetros, la planificación se puede volver muy complicada.

- Los métodos de planificación disponibles actualmente para GPRS son "Turno Rotativo Ponderado (Weighted Round Robin)" y "Multiplexado por Reloj Virtual (Virtual Clock Multiplexing)". También se puede hacer referencia a la siguiente bibliografía:
- 5 • El documento WO 2001/525 88 cedido a Qualcomm Inc. publ. el 19 de julio de 2001.
 - 10 • Asignación de recursos en Redes Inalámbricas GPRS (Resource Allocation in GPRS Wireless Network), Tripathi y otros, Comunicaciones Inalámbricas Personales (Personal Wireless Communications), 2000 IEEE Coferencia Internacional, 2000, p. 388-394.
 - 15 • Planificación y QoS en GPRS, Sau y otros, Comunicaciones Personales Globales (Universal Personal Communications) 1998, Vol 2 p. 1067-1071.
 - Una Solución de Interfaz Aérea (Air Interface Solution) para Servicio General de Radio por Paquetes de Varias Tasas (Multi-rate General Packet Radio Service), Taaghil y otros Conferencia de Tecnología Vehicular (Vehicular Technology Conference) 1997, vol. 2, p. 1263-1267.

20 **Resumen de la invención**

La planificación debe ser capaz de distribuir recursos de radio momentáneamente entre los usuarios de acuerdo con sus pesos hasta donde permita la situación de reserva y tan pronto como solicitan el servicio. La alteración entre usuarios debe ser tan detallada como sea posible. Cuando un nuevo usuario solicita 25 servicio o cuando otro interrumpe su solicitud, el sistema debe reaccionar en consecuencia sin retraso. Cuando hay un desequilibrio de la distribución de reservas, el planificador todavía debe hacer uso completo de cada ranura de tiempo y un problema de las soluciones existentes en la técnica anterior es que dicho uso eficiente de los planificadores no puede hacerse sin favorecer o desfavorecer a determinados 30 usuarios.

Por tanto, un objetivo de esta invención es superar los problemas de desequilibrio en la planificación, particularmente cuando el patrón de usuario cambia, y que la planificación de canales entre usuarios todavía se realice sin favorecer o desfavorecer a ningún usuario.

Otro objetivo es que la planificación se realice eficientemente y sin pérdida de ranuras de tiempo.

Todavía otro objetivo es, sin pérdida de eficiencia, mantener el equilibrio independiente del número de usuarios, pero dependiente de los pesos asociados a 5 cada usuario y el número de canales disponibles.

Estos y otros objetivos se consiguen mediante cálculo, tan pronto como hay canales disponibles para la planificación, de un número de planificación para cada usuario, es decir un número que define una determinada posición de usuario en una fila para próximos canales disponibles. Para el número se tiene en cuenta 10 planificaciones anteriores, el peso, el número de usuarios, las ranuras de tiempo asignadas al grupo y el comportamiento dinámico de los usuarios. El patrón de usuario puede cambiar durante las sesiones de planificación. Nuevos usuarios entran en escena, mientras otros se marchan. La QoS también puede cambiar durante una sesión de usuario. En una situación hipotética ideal un usuario entra al mismo tiempo 15 que otro se marcha que tiene los mismos parámetros de QoS y otros, el nuevo usuario sustituye al antiguo sin afectar a la fila de los usuarios restantes.

La invención se define aún más en las reivindicaciones con relación a métodos, sistemas y elementos de red, total o parcialmente incorporados por los sistemas, con la finalidad de planificar recursos de radio en una entidad de telecomunicaciones de 20 paquetes conmutados.

Figuras

La Figura 1 es una visión general de una red GPRS.

La Figura 2 muestra ejemplos de reservas de varios usuarios en canales de 25 paquetes conmutados en la red GPRS.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que describe una realización de la invención

Realizaciones Preferidas

30 La Figura 1 muestra una visión general de un sistema GPRS integrado en una red GSM convencional con su Centro de Conmutación Móvil, MSC, Pasarela, GMSC, y Controlador de Estaciones Base; BSC. Los nodos añadidos para GPRS son el Nodo servidor de soporte GPRS, SGSN, y la Pasarela, GGSN, que se comunica con una red IP por ejemplo. Una Unidad de Control de Paquetes, PCU, se añade al BSC. Los

componentes descritos se conectan a los Transmisores-receptores de Estación Base, BTS, que se comunican con Estaciones Móviles en una interfaz de radio.

Cuando un usuario tiene información de datos para transportar se establece para él un Flujo de Bloques Temporal, TBF. El TBF se divide en varios bloques de radio que consisten en cuatro ráfagas en un canal particular en cuatro tramas TDMA consecutivas. Un PSET se define como varios canales de paquetes de datos, PDCH, en la trama TDMA asignada a los usuarios de conmutación de paquetes en una radiofrecuencia, mientras que el resto de ranuras de tiempo en la trama se utilizan para tráfico de circuito conmutado e información de control. Cada usuario obtiene una reserva en el PSET. El PCU en el BSC controla el flujo de paquetes de datos. El protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC) multiplexa los TBF concurrentes en la interfaz de radio. Cada 20 milisegundos, la duración aproximada para un bloque de radio que se va a enviar, se tiene que hacer una nueva decisión de planificación para el PSET. Cada TBF tiene un peso asociado relacionado con la QoS para la prioridad de manejo de tráfico. En una situación ideal, las planificaciones que recibe un determinado TBF son proporcionales a su peso dividido por la suma de pesos.

El PSET no se limita necesariamente a un número fijo de canales en la frecuencia del proveedor, sino que puede variar durante la sesión e incluir diferentes ranuras de tiempo. Por motivos de simplicidad, sin embargo, esta memoria descriptiva se limita más adelante a un PSET fijo.

Una sesión de planificación empieza cuando por lo menos un usuario solicita servicio de paquetes conmutados en el PSET y termina cuando todos los usuarios que participan en la sesión han enviado su último paquete.

Según la invención se calcula un nuevo número de planificación para cada usuario cuando quiera que el sistema esté preparado para enviar un nuevo bloque de radio. El número depende del peso de QoS pero es independiente de la estructura del PSET y las ranuras de tiempo particulares asignadas a cada usuario. También se tienen en cuenta cambios en el patrón de usuario. La invención tiene como objetivo dar a un nuevo usuario un lugar en la fila de planificación, dicho sitio que él habría tenido si hubiera estado ahí desde el principio. En esta memoria descriptiva se utiliza un número de planificación "virtual". "Virtual" significa que el número puede diferir del número real por motivos de cálculo. Por ejemplo se debe utilizar un valor inicial para el número diferente de cero según un algoritmo sugerido a continuación.

35 Algunas definiciones:

- Una ronda de planificación representa el conjunto de planificaciones hechas en un PSET completo, es decir todos los canales de paquetes en la trama TDMA.
 - Una etapa de planificación es la planificación de un solo bloque de radio.
 - i es el número del usuario.
- 5 • TBF_i : Flujo de bloque temporal para el usuario i .
- W_i : Peso del TBF_i
- S_i : Número acumulado de planificación "virtual" para TBF_i . Después de una etapa de planificación el valor S se aumenta en 1.
- 10 • $\sum S_i$: Número total de números de planificación para todos TBF que tienen reserva en el PSET por el momento.
- La ratio- r : $r_i = W_i / \sum S_i$. Esta ratio es decisiva para qué TBF se va a planificar la próxima vez.
- $S_1 = \max \{W_i / (\sum W_i - W_i) ; 1\}$: S_1 es el valor inicial para el número de planificación virtual. Cuando empieza la sesión, todos los valores de S_1 para los TBF participantes se establecen a 1. Cuando entran nuevos usuarios, su valor S_1 es una función de todos valores S anteriores y los pesos, una función normalmente mayor que 1.
- 15 •

Un primer ejemplo de un esquema de planificación se explica haciendo referencia a la figura 2A y B y algunas tablas a continuación.

La figura 2A muestra las reservas de paquetes commutados para tres TBF , $TBF1-3$ en un PSET que ocupa las primeras cuatro ranuras de tiempo $TS0-3$ de una frecuencia TDMA. El resto de las ranuras de tiempo (sólo se muestra $TS4$) se utilizan para otro tráfico. $TBF1$ tiene una reserva en las dos primeras ranuras de tiempo $TS0$ y $TS1$. $TBF2$ utiliza las ranuras de tiempo $TS2$ y $TS3$ mientras que $TBF3$ cubre parcialmente las otras al ser reservada en las tres ranuras de tiempo $TS0-2$. Los pesos para los tres usuarios son:

- 30 TBF1: $W1 = 1$
 TBF2: $W2 = 4$
 TBF3: $W3 = 3$

Y la suma de pesos es:

$$\sum W_i = 8$$

Tabla 1

Ronda de planificación	TS0	TS1	TS2	TS3	S1	S2	S3	S4	r1	r2	r3	r4
Inicio	-	-	-	-	1	1	1	-	1/1	4/1	3/1	
1	TBF3						2				3/2	
		TBF3					3				3/3	
			TBF2			2				4/2		
				TBF2		3				4/3		
2	TBF1				2				1/2			
		TBF3					4				3/4	
			TBF2			4				4/4		
				TBF2		5				4/5		

La tabla 1 muestra las dos primeras rondas de planificación en los tres TBF. Todos los valores iniciales para S son 1. La ratio-r máxima decide qué TBF obtendrá la primera ranura de tiempo, TS0. Como se observa r2 es el mayor (4/1), pero TBF2 no utiliza TS0 - véase la figura 2A. El segundo mayor es r3 (3/1) y como TBF3 utiliza TS0 ese usuario obtiene la primera ranura de tiempo. S3 se aumenta en uno y su valor-r disminuye (a 3/2). Ahora el mayor valor-r todavía es r2 (4/1), pero TBF2 tampoco utiliza TS1. El segundo mayor es de nuevo r3 (3/2) y TBF3 también obtiene TS1. TBF2 utiliza TS2 y obtiene esta ranura de tiempo y también la última, TS3, de la primera ronda de planificación.

Al inicio de la siguiente etapa de planificación en la segunda ronda, TBF1 tiene el primer valor-r más alto (1/1) de los usuarios de TS0 y TBF1 obtiene esa ranura de tiempo. (TBF3 tiene el mismo valor-r (3/3) pero en este ejemplo el número de usuarios es decisivo.) Después de eso TBF3 obtiene una y TBF2 dos ranuras de tiempo más. Según la tabla 1, se han planificado ocho ranuras de tiempo y TBF1 obtuvo una, TBF2 obtuvo cuatro y TBF3 tres, es decir según sus pesos, que es lo que se habría esperado para un método correcto. En resumen:

- 20 TBF1: 1 planificación
- TBF2: 4 planificaciones
- TBF3: 3 planificaciones

Después de esto un nuevo usuario entra en la escena, TBF4 - véase la figura 2B. Ese usuario tiene una reserva que consiste en TS1-3, un peso de 2 y obtiene un valor inicial S_1 de $11/4$ ($11^*2/(10-2)$) de acuerdo a la expresión anterior para S_1 .

En la tabla 2 se muestran cinco planificaciones más junto con los valores r y S restantes de la tabla 1 y los nuevos valores para TBF4 calculados según la invención.

Tabla 2

# Plan.	TS0	TS1	TS2	TS3	S1	S2	S3	S4	r1	r2	r3	r4
2					2	5	4	$11/4$	$1/2$	$4/5$	$3/4$	$8/11$
3	TBF3						5				$3/5$	
		TBF4						$15/4$				$8/15$
			TBF2			6				$4/6$		
				TBF2		7				$4/7$		
4	TBF3						6				$3/6$	
		TBF4						$19/4$				$8/19$
			TBF2			8				$4/8$		
				TBF2		9				$4/9$		
5	TBF1				3				$1/3$			
		TBF3					7				$3/7$	
			TBF2			10				$4/10$		
				TBF4				$23/4$	0,33	0,40	0,43	0,35
6	TBF3						8				$0,38$	
		TBF4						$27/4$				$0,30$
			TBF2			11				$0,36$		
				TBF3			9				$0,33$	
7	TBF1				4				$0,25$			
		TBF3					10				$0,30$	
			TBF2			12				$0,33$		
				TBF2		13						

Como se ve en las dos tablas los 24 bloques de radio planificados para TBF1-3
10 conducen a una suma total real de rondas de planificación 1 a 7 de:

$$\text{TBF1} = 3 \text{ (3)}$$

TBF2 = 12 (12)

TBF3 = 9 (9)

- Los números reales alcanzan los pesos. Los números entre paréntesis representan valores ideales. Incluso si el ejemplo muestra un buen resultado, los cálculos indican que un usuario como TBF2 con alto valor de QoS puede ser desfavorecido si su reserva se limita a unas pocas ranuras de tiempo. Una conclusión es que usuarios con altos pesos deberían obtener más ranuras de tiempo en el PSET.

- La suma real de las veinte etapas de planificación en las rondas 3 a 7 con el nuevo usuario TBF4 incluido es la siguiente para cada TBF:

TBF1 = 2 (2)

TBF2 = 8 (8)

TBF3 = 6 (6)

- 15 TBF4 = 4 (4)

- Estos números también alcanzan los pesos comparados con los valores ideales entre paréntesis. El ejemplo según la figura 2 y las tablas 1 y 2 muestra que los números convergen para proporcionar una distribución correcta de recursos dependiendo de la QoS solicitada, el patrón de usuario y dependiendo de la planificación anterior.

- Otro ejemplo se proporciona en la figura 2C. Aquí todos los usuarios tienen las mismas reservas en el PSET. TBF1-3 y 5 han tenido un procedimiento de planificación en curso durante cuarenta rondas. En la tabla 3 se muestra la distribución de ranuras de tiempo entre los TBF desde la ronda 41. Después de la ronda 46 el nuevo usuario TBF4 se configura. Según la expresión general anterior para S1 el valor inicial para S para el nuevo usuario será 33.133. El nuevo usuario se muestra en letra negrita.

Tabla 3

Planificado	TS0	TS1	TS2	TS3
41	TBF1	TBF5	TBF2	TBF3
42	TBF2	TBF1	TBF5	TBF2
43	TBF1	TBF5	TBF2	TBF3
44	TBF2	TBF1	TBF5	TBF2
45	TBF1	TBF5	TBF2	TBF3

46	TBF2	TBF1	TBF5	TBF2
47	TBF1	TBF4	TBF5	TBF2
48	TBF3	TBF2	TBF1	TBF5
49	TBF2	TBF1	TBF4	TBF5
50	TBF2	TBF3	TBF2	TBF1
51	TBF5	TBF2	TBF1	TBF4

En la tabla 4 se muestran los nuevos valores para la planificación 47. Por lo menos la parte entera de los números S corresponde exactamente con los pesos asociados con todos los usuarios. Cabe señalar que el nuevo usuario con un peso de 5 1 tiene casi el mismo valor (33.133 frente a 33.300) que el usuario existente TBF3 que tiene el mismo peso.

Tabla 4

TBF _i	W _i	S _i	r _i
TBF1	2	66,000	0,0303
TBF2	3	99,500	0,0302
TBF3	1	33,300	0,0300
TBF4	1	33,133	0,0302
TBF5	2	66,267	0,0302

10 Para mantener precisa la comparación, se modifica la escala de los valores S de vez en cuando. Una expresión a utilizar es

$$S_{\text{nuevo}} = S_{\text{santiguo}} / \text{constante}$$

Para todos valores S en el PSET.

15 La planificación real se realiza en la interfaz de radio mediante los transmisores, es decir en las estaciones móviles y estaciones base de radio, pero bajo el control del PCU. La información de control se envía por la interfaz A-bis entre el BSC y los BTS para el control de los transmisores-receptores, TRX, de las estaciones 20 base y además por el aire a los móviles cuando estos son los objetos del plan de planificación.

La Figura 3 muestra un diagrama de flujo para la planificación de un usuario TBF_i en sus canales de paquetes commutados que pertenecen a un PSET según la

invención. i representa el número del usuario y j es una etapa de planificación en la que se planifica un bloque de radio para un usuario determinado. El número total de bloques de radio para la sesión del usuario se denomina n . Para empezar con el cuadro 30, j se establece en 1 y el sistema se prepara para la planificación del primer 5 bloque de radio del usuario. El valor inicial S_{ij} (S_{i1} para el usuario i) se establece en el cuadro 31. A continuación, en el cuadro 32 se calcula la relación r_{ij} entre S_{ij} y el peso W_i para el usuario. El valor calculado se almacena en el cuadro 33 junto con valores r que pertenecen a otros usuarios. En el cuadro condicional 34 se evalúa si r_{ij} tiene el mayor valor en comparación con todos los usuarios en el plan de planificación. Si es 10 así, se planifica TBF_i , 35, en el siguiente conjunto de cuatro ráfagas para la ranura de tiempo del canal de paquete y j se aumenta en 1. La siguiente cuestión es si todos los bloques de radio del TBF_i se han planificado, $j=n?$, 36. Una respuesta de sí termina 15 la sesión para TBF_i en el cuadro 37. Si el usuario tiene más para enviar el valor S se incrementa en 1 en el cuadro 38 y el nuevo r_{ij} se calcula en el cuadro 32. Este bucle se pasa siempre que se planifica el usuario i .

Si el usuario i no tiene el valor- r más alto en el cuadro de evaluación 34 y la salida es no, otro usuario que comparte el mismo PSET se planifica en el cuadro 39. En el cuadro 40 se calcula un nuevo valor- r , inferior al anterior para ese otro usuario. Ese nuevo valor sustituye al antiguo en el cuadro de almacenamiento 33. Una nueva 20 cuestión se pregunta en el cuadro 34 y si r_{ij} para el usuario i todavía no es el valor máximo se pasa otro bucle a través de los cuadros 39 y 40 para quizás un tercer usuario en el PSET. Si los máximos valores- r son los mismos para varios usuarios, se utiliza el orden numérico del usuario o algún otro mecanismo que garantiza una distribución justa de los recursos de radio.

25 La Figura 3 muestra de este modo dos bucles principales a pasar cuando se planifica un usuario en un sistema de comunicaciones de paquetes conmutados, es decir

- uno para el usuario i determinado en cuestión (a la izquierda de la figura),
- 30 • uno para los otros usuarios que comparten el mismo PSET (a la derecha de la figura).

35 Mediante el uso de esta planificación y los parámetros especiales según la invención se garantiza que los recursos de radio se distribuyen en una manera justa entre los usuarios.

Comentarios finales

La invención se refiere a la planificación de varios usuarios en una red de radiocomunicación de paquetes conmutados. La idea de la invención es calcular un número de planificación para cada usuario antes de cada evento de planificación. El número se relaciona con la QoS solicitada por el usuario determinado y planificaciones anteriores. La relación es decisiva sobre qué usuario se va a planificar en el próximo evento.

El algoritmo elegido para la planificación según las realizaciones preferidas anteriores se debe considerar en cambio como ejemplo para realizar la idea de la invención. Es posible utilizar otros valores de inicio y cálculos por el camino. Por ejemplo, sería posible utilizar números de planificación real para por lo menos los usuarios originales, empezar en cero y utilizar otras expresiones para la relación-r. Sin embargo, un nuevo usuario tendrá que utilizar un valor inicial mayor adaptado a los usuarios que ya están en las sesiones de planificación, indicando de este modo por lo menos el número de planificación de los nuevos usuarios un dito "virtual".

La invención se ha descrito principalmente en relación a GSM y su sistema relacionado de paquetes conmutados GPRS. Sin embargo, un experto se dará cuenta inmediatamente de que la idea de la invención es aplicable siempre que haya varios usuarios compartiendo los mismos recursos de radio y cuando haya buenas razones para distribuir los recursos tan justa y uniformemente como sea posible, especialmente en una interfaz de radio por división de tiempo con un comportamiento dinámico entre los usuarios.

REIVINDICACIONES

1 Un método para la planificación de recursos de radio en un sistema de telecomunicaciones de paquetes conmutados a varios usuarios que tienen una determinada solicitud de Calidad de Servicio, QoS, y por tanto determinados pesos en el procedimiento de planificación, caracterizado por las etapas de:

5 - calcular para cada usuario un número de planificación (S_i) basado en planificaciones anteriores antes de cada planificación,

10 - crear para cada usuario una relación (r) entre un peso (W_i) establecido para cada usuario y el número (S_i), y

15 - planificar los recursos de radio para los usuarios basándose en las relaciones.

2 El método de la reivindicación 1 en el que la relación es la ratio, la ratio r , entre el peso y el número de planificación, $r = W_i/S_i$.

15 3 El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que los datos a enviar por cada usuario se establecen en forma de un Flujo de Bloque Temporal, TBF, y que el flujo de bloques se divide en bloques de radio, y en el que uno de dichos bloques se envía por la interfaz de radio cuando el usuario se planifica.

20 4 El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el valor inicial del número de planificación para un usuario determinado es 1 o para un nuevo usuario, que entra en el proceso de planificación una vez comenzado, es una función de números de planificación anteriores (S_i) y los pesos (W_i) de todos los usuarios.

25 5 El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el número de planificación para un usuario se aumenta en 1 tan pronto como el usuario se ha planificado.

30 6 El método de la reivindicación 4, en el que el número de planificación inicial para un usuario que entra en el proceso de planificación una vez que ha comenzado es

$$W_i \Sigma S_i / ((\Sigma W_i) - W_i)$$

si este valor es mayor que 1, si no 1, donde W_i es el peso asignado al usuario, ΣW_i es la suma de pesos para todos los usuarios y ΣS_i es la suma de números de planificación para usuarios anteriores.

5 7 El método de cualquiera de las reivindicaciones 2-6, que comprende las siguientes etapas para la planificación de un usuario (TBFi):

- establecer el número de planificación (S_{ij}) para el usuario
- calcular la ratio r ,
- si la ratio r es la mayor ratio de todos los usuarios, entonces
- 10 - planificar un bloque de radio para el usuario,
- si la ratio r es mayor para otro usuario,
- planificar un bloque de radio para ese otro usuario.

8 Un sistema para realizar la planificación de varios usuarios que
15 comparten los mismos canales de comunicación en un sistema de radiocomunicación
de paquetes conmutados durante una sesión de planificación, caracterizado por

- medios para calcular para cada usuario un número de planificación (S_i) basándose en planificaciones anteriores antes de cada planificación,
- medios para crear para cada usuario una relación (r) entre un peso (W_i) establecido
20 para cada usuario y el número (S_i), y
- medios para planificar recursos de radio para los usuarios basándose en las relaciones.

9 El sistema de la reivindicación 8, en el que cada usuario (TBFi) tiene
25 una reserva en un PSET que comprende varios canales de paquetes conmutados.

10 El sistema de la reivindicación 8, en el que el número (S) de
planificación inicial es 1 para usuarios que participan en la sesión desde el comienzo,
mientras que los últimos usuarios obtienen ya sea

30

$$1 \text{ ó } W_i \Sigma S_i / (\Sigma W_i) - W_i$$

como su valor inicial cualquiera que sea el valor máximo, donde W_i es el peso
asignado al usuario, ΣW_i es la suma de pesos para todos los usuarios y ΣS_i es la suma
35 de números de planificación para usuarios anteriores.

11 El sistema de la reivindicación 9, en el que la relación entre el peso (W_i) y el número de planificación (S) es decir la relación r es decisiva sobre qué usuario se va a planificar en la siguiente etapa de planificación.

5

12 Un elemento de red en un sistema de radiocomunicación de paquetes conmutados, dicho elemento tiene medios para realizar los métodos de la reivindicación 1-7.

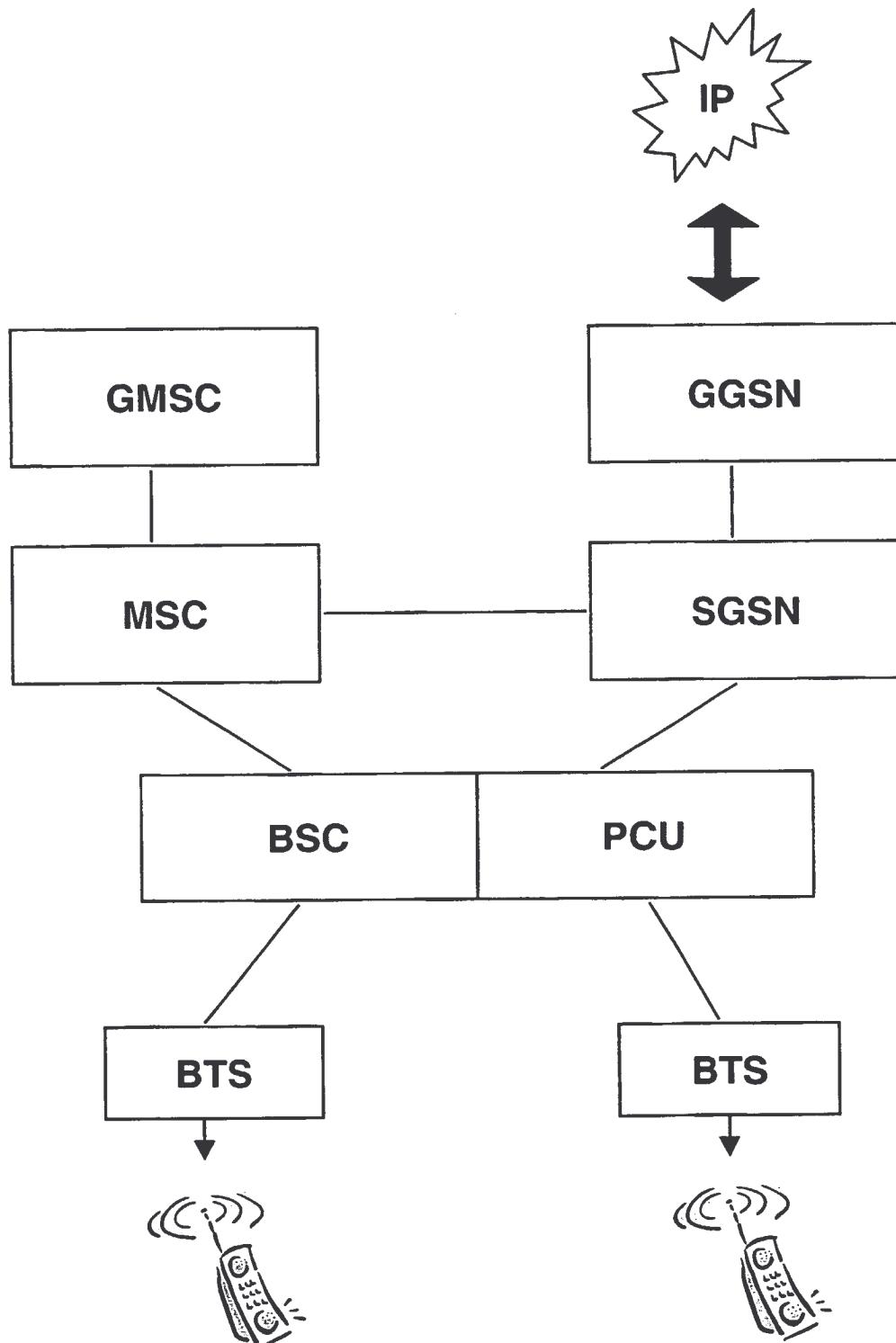


Fig 1

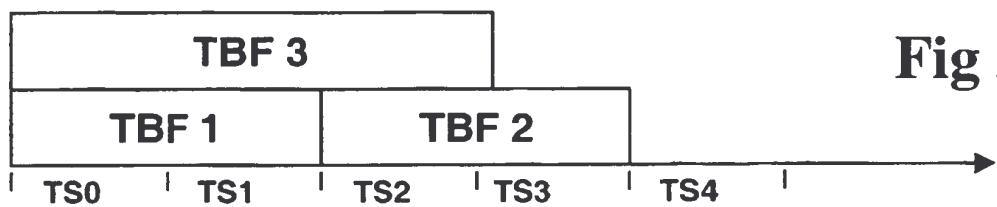


Fig 2A

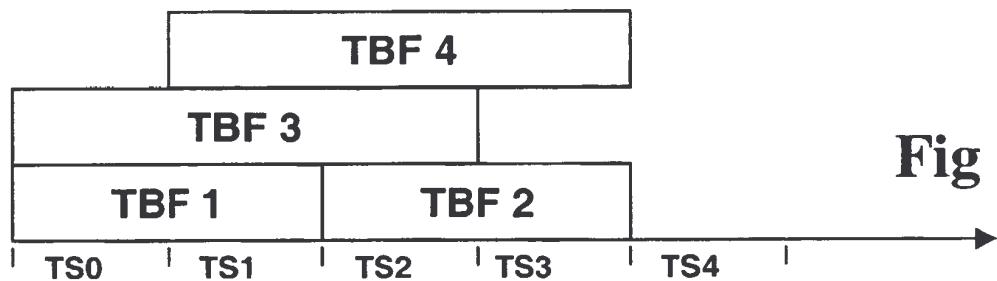


Fig 2B

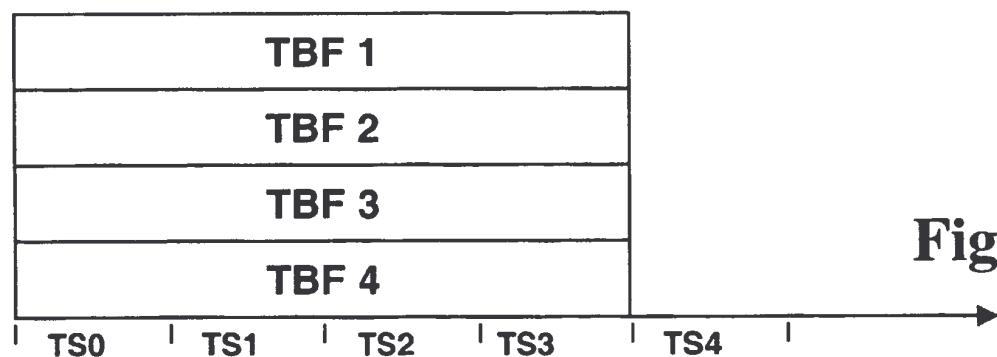


Fig 2C

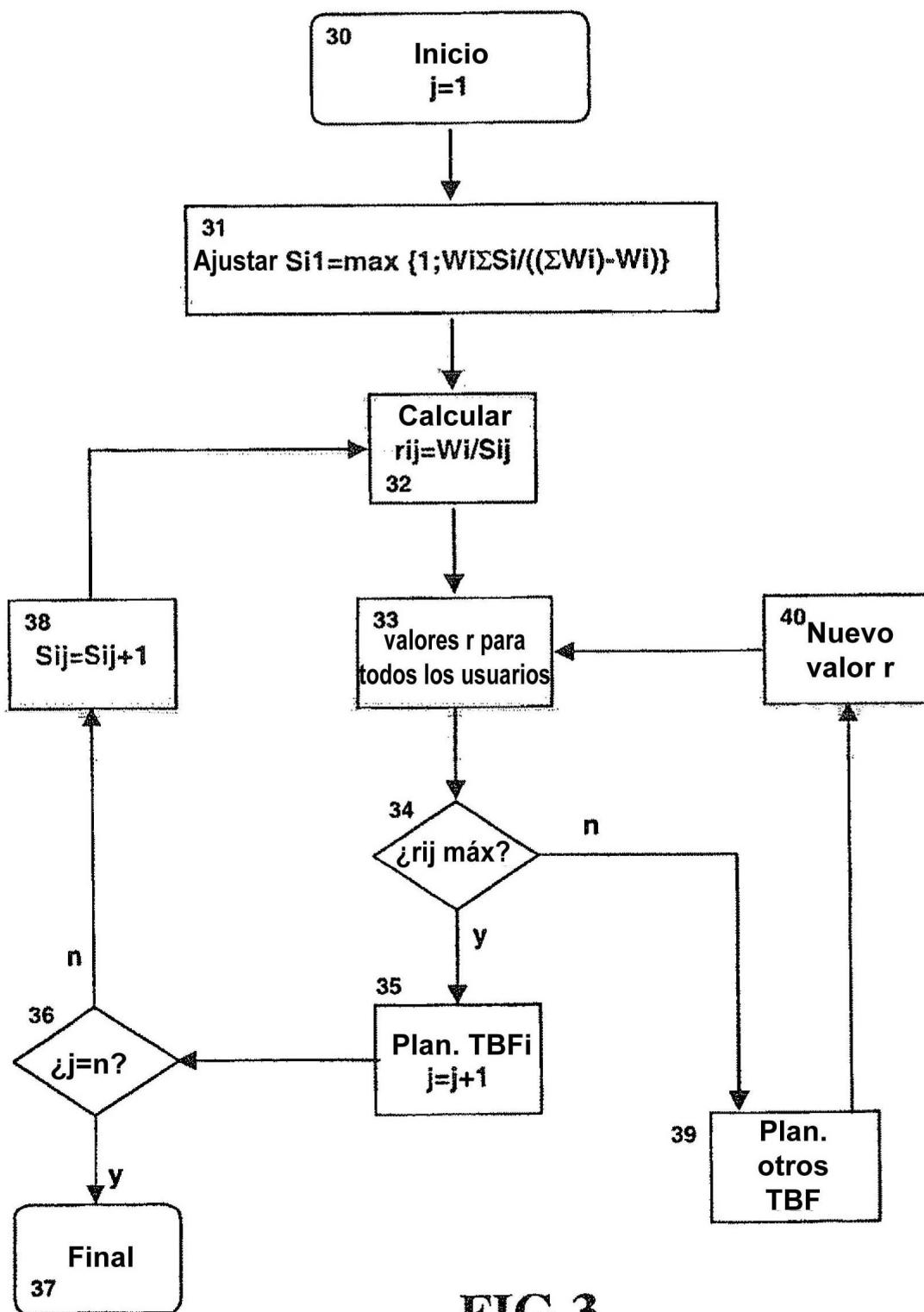


FIG 3