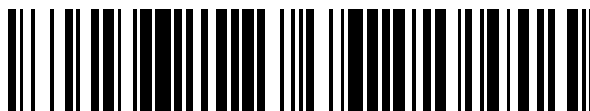


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 705**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04775388 .4**  
96 Fecha de presentación: **06.09.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1787437**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.05.2007**

54 Título: **COMUNICACIONES DE MÚLTIPLES ACCESOS SOBRE DIVERSAS TECNOLOGÍAS DE ACCESO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**05.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**05.03.2012**

73 Titular/es:  
**Telefonaktiebolaget L- M Ericsson (publ)  
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:  
**MAGNUSSON, Per;  
PRYTZ, Mikael y  
SACHS, Joachim**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 375 705 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**

Comunicaciones de múltiples accesos sobre diversas tecnologías de acceso

**CAMPO TÉCNICO DEL INVENTO**

5 El presente invento se refiere a comunicaciones. Más especialmente se refiere a comunicaciones de múltiples accesos sobre diversas tecnologías de acceso. Particularmente se refiere a tecnologías de múltiples accesos por radio y redes heterogéneas.

**ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA**

10 Para comunicaciones existen una variedad de tecnologías de acceso y éstas siendo desarrolladas más tecnologías de acceso para satisfacer la demanda cada vez mayor para capacidad y requisitos sobre tiempos de respuesta máximos, fluctuación de tiempos, etc. Particularmente, para comunicaciones por radio se conocen diferentes tecnologías tales como GPRS (Servicios Generales de Radio de Paquetes), UMTS (Sistemas de Telecomunicaciones Universales) y WLAN (Red de Área Local Inalámbrica) para transmitir paquetes de datos sobre una de una pluralidad de redes disponibles.

Una red que funciona de acuerdo solo con una tecnología de acceso se denominará red homogénea. Una red que incluye diferentes tecnologías de acceso se denominará una red heterogénea.

15 X. G. Wang, J. Mellor y K. Al-Begain, 'Hacia la Provisión de QoS para Redes Integradas Celulares y WLAN', Conferencia de Redes de Postgrado (PGNet2003), Liverpool, Reino Unido, Junio de 2003, describe la interconexión de una red de acceso por radio WLAN con una red celular 3G ó 2G como un modo eficiente de mejorar el servicio del operador de red. La publicación describe dos métodos diferentes para mezclar o combinar redes WLAN y celulares, con acoplamiento flojo o amplio y acoplamiento estrecho. Para la WLAN de acoplamiento amplio y redes celulares hay dos redes de acceso  
20 separadas, con redes principales conectadas. Para el acoplamiento apretado sugieren que se emplee la WLAN como una nueva tecnología de acceso por radio dentro del sistema celular. Independientemente de la tecnología de acceso, para acoplamiento ajustado habría solamente una red principal celular común. De acuerdo con la estructura de modelo QoS de la técnica anterior, un Módulo CAC (Control de Admisión de Conexión) admite el número de flujos que pueden ser servidos y asigna un ancho de banda a los flujos a través de la señalización de todos los nodos de red a lo largo del trayecto de tráfico. También necesita mantener los requisitos QoS de conexiones existentes. CAC utiliza algunos  
25 protocolos de reserva, por ejemplo, RSVP, para registrar el recurso real para flujo de usuarios. La publicación sugiere una transferencia provocada o desencadenada por el usuario cuando hay itinerancia desde las redes celulares a la WLAN y una transferencia normal cuando hay itinerancia desde WLAN a las redes celulares.

30 X. G. Wang, G. Ming, J. Mellor, K. Al-Begain, L. Guan, 'Un esquema de gestión de QoS adaptable para trabajar entre redes celulares y WLAN', 7ª Conferencia de la Sociedad de Simulación del Reino Unido (UKSim2004), Oxford, Reino Unido, Marzo 29-31, 2004, págs. 145-150, estudia distintos retos generados diseñando una red WLAN y 3G integrada y presenta experimentos de simulación y resultados relativos a la utilización de recursos, probabilidad de bloqueo de llamadas y probabilidad de eliminar la transferencia.

35 Ken Murray, Dirk Pesch: 'Estado de la Técnica: Control de Admisión y Gestión de Movilidad en Redes Inalámbricas Heterogéneas', TSSG, Waterford Institute of Technology Cork Rd, Waterford, Irlanda, Mayo de 2003, describe itinerancia entre sistemas sin costuras a través de redes heterogéneas. La motivación para redes heterogéneas se plantea por el hecho de que ninguna tecnología o servicio puede proporcionar cobertura ubicua y niveles de QoS (Calidad de Servicio) continuos elevados a través de espacios múltiples. Será por lo tanto necesario que un terminal móvil emplee distintos puntos de unión para mantener la conectividad a un nodo correspondiente en cualquier momento. Tanto los servicios de paquete como de circuito conmutados pueden ser mezclados libremente, con ancho de banda variable y entregados  
40 simultáneamente al mismo usuario con nivel de calidad específico. Las redes por satélite prometen cobertura global y cálculo ubicuo total pero con restricciones de QoS menores que sus opositores celulares, mientras WLAN proporciona servicio de datos de alta velocidad (hasta 11 Mb/s con 802.11b y 54 Mb/s con 802.11a/g) sobre una área geográficamente pequeña. Las tecnologías difieren en ancho de banda, latencia, consumo de energía y coste. Las estrategias de control de admisión y de gestión de movilidad facilitan el equilibrio de carga entre redes de acceso. Los usuarios pueden ser forzados a transferir a otra red para dar paso a usuarios con más requisitos de demanda de ancho de banda y se puede así priorizar usuarios. Puede ser posible utilizar un algoritmo de control de admisión para admitir a un usuario a múltiples  
45 redes simultáneamente y utilizar conexiones múltiples para entregar servicios al usuario y alcanzar así un QoS mayor que el ofrecido desde una red única. Si hay múltiples redes disponibles para un usuario en cualquier momento, elegir entonces la red más óptima para una entrega de servicio particular y elegir el momento correcto para ejecutar una transferencia vertical para mejorar el QoS para todos los usuarios son factores importantes. La publicación describe conceptos de Lógica confusa para iniciación de transferencia, selección de red y ejecución de transferencia. El documento concluye que los esquemas de control de admisión a través de redes heterogéneas basados en características de canal de radio, disponibilidad de recursos, restricciones de QoS y políticas de usuario siguen siendo aún una cuestión abierta.  
50

C. A. Mantilla, J. L. Marzo, 'Un Marco de QoS para Redes Heterogéneas Inalámbricas usando un Sistema de Agentes Múltiples', European Wireless 2004, Quinta Conferencia Europea Inalámbrica de Sistemas Móviles e Inalámbricas más allá de 3G, Febrero, 2004, describe QoS en la red heterogénea inalámbrica, sistemas de agentes múltiples y un Marco de QoS en redes heterogéneas inalámbricas que utilizan un sistema de agentes múltiples. El documento propone un sistema de agentes múltiples, donde cada punto de acceso en cada tecnología o red tiene un grupo de agentes con diferentes misiones, cooperando o compitiendo. Las funciones globales del MAS (Sistema de Agentes Múltiples) incluye control de admisión de llamadas para aceptar o rechazar una llama entrante, registro de la llamada con las políticas de seguridad, parámetros de QoS de asignación de recursos que ponen en correspondencia con una nueva red y ejecución de transferencia. Un agente gestor de recursos de radio es responsable del estado del punto de acceso, de los recursos disponibles y de la ejecución de la transferencia horizontal, o transferencia dentro de una tecnología, y de la transferencia vertical, o transferencia entre tecnologías de acceso.

E. Mohyeldin, M. Dilinger, E. Schulz y J. Luo, 'Control de admisión de conexión y algoritmo de planificación en redes heterogéneas acopladas fuertemente', 6ª reunión WWRF en Londres, Inglaterra, junio de 2002, presenta Control de Admisión de dos etapas y Programación de Recursos para subredes fuertemente acopladas (UMTS y WLAN). Un controlador de red de radio, RNC, posee y controla los recursos de radio de todas las subredes en su dominio, donde el trabajo interno entre subredes va principalmente a través del RNC. El tráfico entrante dentro de los sistemas es dividido en diferentes tipos de tráfico después de una primera etapa de Control de Admisión de Sesión de Conexión, JOSAC. Una segunda etapa de Control de Admisión de Sesión, SAC, selecciona el modo de transmisión física de servicio de soporte o abandona la aplicación en caso de que la red no pueda proporcionar el servicio solicitado. Basado en el servicio estático elegido y en el perfil de red en la primera etapa, la primera etapa del control de admisión asigna un cierto rango para los pesos definidos para los tipos de servicio basados en la red, terminal y perfiles de usuario, que son ofrecidos a la segunda etapa. La corriente de tráfico fuertemente acoplada sobre dos RAT (Tecnologías de Acceso por Radio) es programada por JOSCH (Programación de Recursos de Radio de Conexión), trabajando entre la primera y segunda etapa. La división de tráfico después de que JOSCH es enviada a SAC individuales en cada subred definida de RAT con límites de retardo. El SAC hace corresponder el tráfico dividido, con información de control ofrecida desde JOSCH, con el tipo de tráfico convencional con un peso de prioridad concreto. La dimensión de clase de QoS de la programación asigna recursos para diferentes clases de QoS. El control de admisión de conexión asigna un recurso de radio a la cantidad de tráfico correspondiente en cada subred de acuerdo con la carga de la subred, el modelo de tráfico esperado y la posibilidad de dividir el tráfico.

J. Luo, E. Mohyeldin, N. Motte, M. Dilinger, 'Investigaciones de Rendimiento de ARMH en un Entorno Reconfigurable', Taller SCOUT, Septiembre, 2003, describe el concepto ARMH (Radio Adaptable Multihogar) para tecnologías de acceso por radio fuertemente acopladas, RAT, e investiga conexiones simultáneas en redes de radio individuales con el soporte de múltiples direcciones de radio que pertenecen a terminales. Para control de admisión de conexión, el tráfico no puede ser dividido; la sesión/mensajes no pueden ser divididos sobre redes diferentes, pero pueden ser admitidos alternativamente a una diferente para comunicaciones conmutadas por paquetes. JOSAC puede solo dar una ganancia debido al encaminamiento de tráfico, o alternativamente, la desviación de tráfico a un sistema diferente. El JOSCH ofrece la división de tráfico detallada.

En caso de que un terminal móvil tenga conexiones simultáneas soportadas por terminales reconfigurables, los flujos de datos y las órdenes de control pueden ser encaminados mediante diferentes interfaces de aire, que tiene diferentes características de retardo en términos de retardo medio y varianza de retardo (variación rápida). La división de tráfico es motivada por una carga reducida sobre redes individuales, proporcionando por ello ganancia de enlace más elevada como se ha visto por la gestión de recursos de radio, RRM, y QoS mejores como es visto por un usuario si la división de tráfico es diseñada de acuerdo con el perfil y las solicitudes de usuario, y la arquitectura de red.

El documento menciona un ejemplo, un terminal que solicita un servicio de vídeo escalable desde un servidor remoto a través de subredes acopladas ajustadas (UMTS y WLAN). Ambas redes se asumen que son controladas por un RNC común. Con el fin de establecer subcorrientes simultáneas que pertenecen al mismo contexto de vídeo, el RNC recibe en primer lugar una aplicación o una solicitud desde un terminal móvil con múltiples accesos/direcciones de radio. El RNC aplica o urge a un servidor remoto para dividir el tráfico, indicando la tasa media en cada subenlace. El tráfico es dividido y enviado al RNC, que recibe el tráfico dividido y lo hace corresponder a las subredes fuertemente acopladas. El tráfico dividido comprende paquetes etiquetados (para cada subred) e indexados en el tiempo. Un mecanismo de sincronización en RNC remedia los retardos generados por las subredes de radio.

La Solicitud de Patente Internacional WO03088686 revela un método de asignación multiservicio en sistemas de múltiples accesos. Los usuarios de un servicio dado en un sistema de comunicación inalámbrico que incluye una pluralidad de subsistemas de servicios múltiples son asignados a uno de los subsistemas de acuerdo con una región de capacidad combinada del sistema de comunicación inalámbrico. La región de capacidad combinada es determinada en base a las regiones de capacidad de cada una de la pluralidad de subsistemas de servicios múltiples, cuyas regiones de capacidad son determinadas usando una disminución relativa en usuarios de un primer servicio como una función de un aumento de usuarios de un segundo servicio.

5 Ninguno de los documentos citados antes describe el control de admisión para acceso de múltiples tecnologías, sirviendo el control de admisión una o más sesiones, cada una recibida por un sistema de acceso de tecnología múltiple en un flujo de datos, sobre más de una tecnología de acceso al mismo tiempo dividiendo una sesión sobre tecnologías de acceso disponibles, siendo realizada la división dentro del sistema de acceso, o dividiendo flujos de datos individuales sobre más de una tecnología de acceso. Además, ninguno de los documentos citados revela la selección de flujo de datos de la tecnología de acceso basada en seguridad de datos, o las preferencias de usuario o terminal.

#### RESUMEN DEL INVENTO

10 El control de admisión de acceso a múltiples tecnologías es una parte importante, como se ha demostrado en la técnica anterior. El propósito principal del control de admisión de acceso a múltiples tecnologías es proteger acuerdos de QoS ya establecidos con el sistema de acceso de múltiples tecnologías. El invento propone un método y sistema de control de admisión de acceso a múltiples tecnologías que satisface este propósito al tiempo que mejora simultáneamente la capacidad del sistema y la eficiencia espectral del sistema completo de acceso a múltiples tecnologías.

15 Un problema general de los sistemas de acceso a múltiples tecnologías es satisfacer distintos requisitos de una sesión con respecto a, por ejemplo QoS, seguridad o requisitos específicos de terminal cuando se transfieren datos. Otro problema es como incorporar tales requisitos cuando se asigna el tráfico a las distintas tecnologías de un sistema heterogéneo.

20 El estado de la técnica de las tecnologías MTA aumenta los requisitos incrementados sobre proveedores de servicios o aumenta el riesgo de rechazar sesiones y requiriendo de manera innecesaria márgenes elevados para tasas de abandono razonables de sesiones admitidas. Además, los requisitos de usuario o requisitos de terminal por ejemplo sobre seguridad no son garantizados.

Consiguientemente, hay una necesidad de proporcionar sesiones de división de control de admisión de acceso a múltiples tecnologías en una pluralidad de flujos de datos que no imponen requisitos aumentados sobre distintos proveedores de servicios de datos y que garantizan distintas especificaciones no reservando más que recursos mínimos para márgenes de recursos, al tiempo que proporcionan tasas de abandono suficientemente bajas para sesiones admitidas.

25 Es por consiguiente un objeto del presente invento conseguir un control de admisión de acceso a múltiples tecnologías que puede proporcionar la división de una o más sesiones de comunicación en una pluralidad de flujos de datos para distribución sobre diferentes tecnologías de acceso.

Otro objeto es conseguir un control de admisión de tentativas que incorpora todos los flujos de datos admitidos de las tecnologías de acceso respectivas cuando se admite una sesión de comunicación.

30 Es también un objeto conseguir un método y sistema que proporciona selección de tecnología de acceso y control de admisión de tecnología de múltiple accesos que incorpora requisitos de seguridad o preferencias de un usuario, terminal o servicio que inicia una sesión particular.

Otro objeto es proporcionar un control de admisión de acceso de múltiples tecnologías que incluye la predicción de eficiencia de servicio o necesidades de recurso para los distintos flujos de datos de división de sesión.

35 Finalmente, es un objeto aumentar la fiabilidad de sesión en términos de probabilidad de abandono de sesiones admitidas o, de manera equivalente, reduciendo márgenes de recursos requeridos de una o más de las distintas tecnologías de acceso, o su control de admisión, implicado en la distribución de sesión.

Estos objetos son satisfechos por un método y sistema de control de admisión de acceso a múltiples tecnologías tentativas.

#### 40 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 ilustra el control de admisión de MTA de acuerdo con el invento.

La fig. 2 ilustra esquemáticamente el control de admisión de MTA preferido que realiza tres tareas identificadas, de acuerdo con el invento.

45 La fig. 3 ilustra un diagrama de flujo simplificado para selección de tecnología de acceso para una división de sesión de comunicación de acuerdo con el invento.

La fig. 4 ilustra cómo recursos solicitados para una sesión de comunicación que solicita la cantidad de recursos de D son rechazados para control de admisión de acuerdo con la técnica anterior.

La fig. 5 ilustra principalmente un control de admisión de MTA tentativo de acuerdo con el invento admitiendo una sesión de comunicación que solicita la cantidad de recursos de D.

## DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERIDAS

En el acceso de múltiples tecnologías, MTA, el control de admisión es una parte importante, como se ha demostrado en la técnica anterior. El propósito principal del control de admisión de MTA, MTAC, es proteger los acuerdos de QoS ya establecidos con el sistema de MTA. El invento propone un método y sistema de MTAC que satisface este propósito al tiempo que mejora simultáneamente la capacidad del sistema y la eficiencia espectral del sistema de MTA total.

La fig. 1 ilustra el control de admisión de MTA de acuerdo con el invento. El sistema MTA «MTA sys» coordina varias tecnologías de acceso heterogéneo, ATs «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>», «AT<sub>C</sub>». El sistema MTA puede encaminar tráfico sobre más de una tecnología de acceso «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>», «AT<sub>C</sub>» para unas sesiones de comunicación individual «session», bien asignando flujos de datos de diferentes sesiones «session» a diferentes ATs «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>», «AT<sub>C</sub>» o bien dividiendo flujos de datos individuales sobre más de una tecnología de acceso «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>», «AT<sub>C</sub>».

Las tecnologías de acceso individual «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>», «AT<sub>C</sub>» pueden ser conscientes de que el sistema de MTA «MTA sys» como se ha indicado en la fig. 1 por una línea de puntos que encierra el control de admisión MTA «MTAC» y la tecnología de acceso integrada «AT<sub>A</sub>», o no ser conscientes de que el sistema MTA «MTA sys» como para dos tecnologías de acceso ejemplares «AT<sub>B</sub>», «AT<sub>C</sub>» indicadas en la figura por la línea de puntos que no encierra las dos tecnologías de acceso ejemplares no integradas «AT<sub>B</sub>», «AT<sub>C</sub>». La tecnología de acceso integrada «AT<sub>A</sub>» es, por ejemplo, una tecnología de acceso diseñada para aprovecharse de todas las capacidades del sistema de MTA «MTA sys», mientras que las tecnologías de acceso no integradas «AT<sub>B</sub>», «AT<sub>C</sub>» son, por ejemplo, tecnologías de acceso heredadas, diseñadas originalmente para operar por sí solas.

Las tecnologías de acceso ejemplares no integradas, «AT<sub>B</sub>», «AT<sub>C</sub>» comprenden cada una control de admisión de red homogénea «AT<sub>B</sub> AC», «AT<sub>C</sub> AC» de acuerdo con la técnica anterior. También la tecnología de acceso ejemplar integrada puede comprender control de admisión homogéneo «AT<sub>A</sub> AC» de acuerdo con la técnica anterior. Preferiblemente, sin embargo, el control de admisión respectivo «AT<sub>A</sub> AC» de tecnologías de acceso integradas está integrado con el control de admisión de MTA «MTAC».

El control de admisión de MTA «MTAC» determina si una sesión de comunicación debería ser admitida o no al sistema MTA «MTA sys». La entidad de control de admisión de «MTAC» solicita preferiblemente información acerca de las capacidades de las tecnologías de acceso individual «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>», «AT<sub>C</sub>», o como una alternativa menos preferida, la clave de las tecnologías de acceso respectivas interrumpe y empuja la información a la entidad de control de admisión de MTA «MTAC» del sistema de MTA «MTA sys».

El control de admisión de MTA preferido realiza tres tareas identificadas, descritas con relación a la fig. 2 como tres operaciones o etapas «T1», «T2», «T3». La primera tarea «T1» está formando un conjunto  $\Gamma$  de tentativa de tecnología de acceso. Esto es realizado en dos sub-operaciones.

- Formar un conjunto  $\tau$  preliminar incluyendo tecnologías de acceso que
  - están disponibles y proporcionan la calidad requerida, y
  - satisfacen los requisitos mínimos no divisibles para la sesión de comunicación;

y

- Verificar que el conjunto  $\tau^*$  preliminar puede conseguir los requisitos mínimos divisibles para la sesión de comunicación.

Un ejemplo de un requisito mínimo no divisible es un requisito de sesión de retardo. Otro ejemplo de requisito mínimo no divisible es la necesidad de comunicación asegurada/cifrada. Un requisito mínimo no divisible está caracterizado porque necesita ser satisfecho por al menos una tecnología de acceso implicada cuando un inconveniente de una tecnología de acceso no puede ser compensado por una superioridad de otra tecnología de acceso, con el fin de que las contribuciones combinadas satisfagan el requisito. Consiguientemente, los requisitos no divisibles no pueden ser satisfechos por la división adicional de flujos de datos sobre más tecnologías de acceso.

Un ejemplo de un requisito mínimo divisible es un requisito de tasa de transmisión mínima. El requisito mínimo ejemplar sería satisfecho si la suma de las capacidades de tasa de transmisión de las tecnologías de acceso en el conjunto preliminar  $\tau^*$  es mayor o igual que el requisito de tasa de transmisión mínimo. Otro ejemplo de requisito mínimo divisible es la fiabilidad cuando flujos de datos diferentes pueden ser combinados con diversidad.

Si el conjunto preliminar  $\tau^*$  en la primera sub-operación está vacío o si el requisito mínimo divisible de la segunda sub-operación no es verificado, el conjunto T tentativo está vacío, la entidad MTAC rechaza la sesión de comunicación y el proceso de admisión de la sesión se detiene. El conjunto T tentativo es configurado idéntico al conjunto preliminar  $\tau^*$ , cuando es verificado.

5 La segunda tarea «T2» es evaluar las alternativas de asignación de un conjunto T tentativo no vacío desde la primera operación «T1». El propósito de la segunda operación «T2» en el control de admisión de MTA, MTAC, es generar en primer lugar una lista priorizada de alternativas de asignación desde el conjunto T tentativo y evaluar la posibilidad de admisión y el impacto potencial sobre los recursos, por ejemplo recursos de canal, de las tecnologías de acceso para las distintas alternativas. La cardinalidad del conjunto  $\tau$  es indicada  $|\tau|$ .

Si  $|\tau|=1$ , hay solamente una alternativa de asignación.

Si  $|\tau|=2$ , hay al menos tres alternativas diferentes, donde tres es el número de alternativas para seleccionar al menos una de cada dos.

10 Para el caso general, si  $|\tau|=C$ , donde C es un entero mayor que cero, el número de alternativas de asignación es igual o mayor que el número de alternativas a seleccionar al menos una de C.

En la práctica el número de tecnologías de acceso consideradas está limitado y consiguientemente, la cardinalidad máxima  $C_{max}$  está también limitada.

15 Puede haber distintos objetivos y aspectos, posiblemente conflictivos a considerar cuando se forma la lista priorizada de alternativas de asignación entre el conjunto de posibles alternativas. Un aspecto importante es que los acuerdos de QoS ya establecidos para usuarios existentes en el sistema de MTA deberían ser protegidos. Esto significa que es necesario estimar la asignación de recursos actuales y el incremento de asignación para las diferentes alternativas de asignación.

20 Otro aspecto considerado es que ciertas asignaciones pueden ser menos ventajosas para proporcionar algunos servicios que otras. El hecho de que algunos servicios son solamente soportados por algunas tecnologías de acceso es capturado ya por la primera tarea «T1», donde tecnologías inapropiadas no están incluidas en  $\tau$ . La evaluación de alternativas de asignación prioriza preferiblemente las distintas alternativas de asignación. Preferiblemente también la entrada desde el control de congestión y la utilización de recursos de las distintas tecnologías de acceso es considerada en el proceso de priorización.

25 Alternativas de asignación que minimizan el consumo de recursos de canal en un sistema de comunicaciones que comprende el sistema de MTA, o que minimizan el consumo de energía para un terminal inalámbrico, típicamente un terminal portátil, o (de manera equivalente virtualmente) minimizan el número de tecnologías de acceso implicadas para una sesión de comunicación admitida están incluidas en el proceso de priorización de acuerdo con un modo del invento.

30 En otro modo del invento son definidos sub-requisitos para (sub-)flujos respectivos de una sesión de comunicación, donde los (sub-)flujos serían asignados sobre las tecnologías de acceso seleccionadas desde el conjunto tentativo. En algunas asignaciones ejemplares esto da como resultado otra división de flujos de datos de una sesión de comunicación en sub-flujos.

Cuando todas las alternativas de asignación para consideración han sido evaluadas hay disponible una lista ordenada priorizada de alternativas de asignación. Para la admisión las alternativas son consideradas desde prioridades mayores a menores, y el proceso se detiene entonces preferiblemente en la primera alternativa de asignación admisible identificada.

35 La tabla 1 ilustra a continuación un ejemplo de lista ordenada priorizada, siendo las alternativas numeradas desde la prioridad más elevada a la más baja.

Prioridad	Flujo de sesión	AT <sub>A</sub>	AT <sub>B</sub>	AT <sub>C</sub>
1	Flujo 1	100%	0%	0%
	Flujo 2	0%	100%	0%
2	Flujo 1	0%	0%	100%
	Flujo 2	0%	0%	100%
3	Flujo 1	50%	50%	0%
	Flujo 2	0%	0%	100%

Tabla 1

Si la lista ordenada priorizada está vacía, la sesión de comunicación no es admitida y el proceso de asignación se detiene.

40 La tercera tarea «T3» es seleccionar la alternativa de asignación desde la lista ordenada priorizada. Como los flujos de sesión pueden ser divididos en sub-flujos con el fin de que los sub-flujos satisfagan los requisitos divisibles de tal modo que los sub-flujos pueden ser asignados a diferentes tecnologías de acceso, la selección de alternativa de asignación es preferiblemente tentativa sobre todas las asignaciones bajo el MTAC. El proceso de selección en la operación de selección «T3» está ilustrado en la fig. 3.

La asignación es comenzada inicializando «A1» un contador i para contar las alternativas priorizadas que comienzan preferiblemente con la alternativa de la mayor prioridad. También «A1» inicializada es un entero j que representa el número de alternativas «#alt. » en la lista ordenada priorizada. Los recursos para cada flujo de acuerdo con la alternativa considerada «i» son reservados para cada flujo de datos o sub-flujo, tentativamente para cada tecnología de acceso «A2» enviando solicitudes a cada control de admisión de tecnología de acceso individual «AT<sub>A</sub> AC», «AT<sub>B</sub> AC», «AT<sub>C</sub> AC» (véase fig. 1) consideradas para asignación de acuerdo con la alternativa priorizada.

Si los recursos pueden ser reservados para todos los flujos, son reservados consiguientemente «A3» y la sesión es admitida «A4». La operación de selección «T3» de la fig. 2 es por lo tanto completada.

Si los recursos no pueden ser reservados para todos los flujos de la alternativa instantánea de la lista ordenada, la siguiente alternativa «A5» de la lista ordenada priorizada es investigada como se ha descrito antes, a menos que la alternativa instantánea fuese la última en la lista ordenada priorizada, en cuyo caso la sesión es rechazada «A6». Cuando la sesión es o bien admitida «A4» o bien rechazada «A6», la operación de selección «T3» de la fig. 2 es completada.

Las figs. 4 y 5 ilustran cómo una sesión puede ser permitida de acuerdo con el invento. En la fig. 4 se solicitan recursos para una sesión de comunicación «session» que requiere la cantidad de recursos de D. Para el control de admisión de MTA no tentativo de la fig. 4, la sesión de comunicación «session» no puede ser dividida en múltiples flujos de datos sino que requiere que el recurso solicitado, D, completamente desde una tecnología de acceso «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>» sea admitido. El control de admisión respectivo de las tecnologías de acceso «AT<sub>A</sub> AC», «AT<sub>B</sub> AC» investiga si el recurso solicitado «D» puede ser permitido comparando la solicitud con recursos no ocupados «R<sub>A</sub>», «R<sub>B</sub>». Cada tecnología de acceso tiene una cantidad total de recursos de comunicaciones, por ejemplo ancho de banda de canal, igual a O<sub>A</sub>+R<sub>A</sub> y O<sub>B</sub>+R<sub>B</sub>, respectivamente, donde O<sub>A</sub> y O<sub>B</sub> son recursos ocupados, y R<sub>A</sub> y R<sub>B</sub> son recursos no ocupados para tecnologías de acceso A «AT<sub>A</sub>» y B «AT<sub>B</sub>» respectivamente. Sin embargo, no todos los recursos no ocupados pueden ser asignados, sino que hay un margen de recursos mínimo requerido respectivo M<sub>A</sub>, M<sub>B</sub> de las tecnologías de acceso «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>». El margen de recursos «M<sub>A</sub>», «M<sub>B</sub>» es un margen para permitir que sesiones ya admitidas aumenten su requisito de recurso. Introduciendo un margen «M<sub>A</sub>», «M<sub>B</sub>» que es compartido entre usuarios, la tecnología de acceso puede admitir más usuarios, debido a que los distintos usuarios no aumentan o disminuyen estadísticamente sus requisitos de recursos simultáneamente. Cuanto mayor es el número de usuarios, menor puede ser relativamente el margen de recursos en relación a los recursos totales no ocupados, para una probabilidad especificada en que será requerido el margen de recursos completo. Como el sistema de la fig. 4 no puede dividir la sesión en flujos separados que han de ser distribuidos por las diferentes tecnologías de acceso «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>» la solicitud de recurso completa «D» es comparada con los recursos respectivos disponibles para la asignación a nuevas sesiones R<sub>A</sub> - M<sub>A</sub> y R<sub>B</sub> - M<sub>B</sub>. Consiguientemente, un requisito para admitir la sesión al sistema de acceso de múltiples tecnologías no tentativo de la fig. 4 es que al menos una de las desigualdades

$$D \leq R_A - M_A, \text{ y}$$

$$D \leq R_B - M_B$$

sea satisfecha. El control de admisión respectivo «AT<sub>A</sub> AC», «AT<sub>B</sub> AC» de las tecnologías de acceso «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>» investiga al menos este requisito. Para el ejemplo ilustrado en la fig. 4 la sesión completa es rechazada, ya que ninguna de las tecnologías de acceso «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>» tiene, en su poder, recursos disponibles mayores que la solicitud de recurso.

La fig. 5 ilustra un control de admisión de MTA tentativo «MTAC tentativo» de acuerdo con el invento. De modo similar a la fig. 4, hay una solicitud para recursos de cantidad D para una sesión de comunicación «session». En contraste con la fig. 4, el control de admisión de MTA «MTAC tentativo» puede dividir la sesión de comunicación en dos flujos de datos separados «flujo 1 de sesión», «flujo 2 de sesión», que pueden ser distribuidos sobre las diferentes tecnologías de acceso «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>». En el ejemplo ilustrado, los recursos ocupados «O<sub>A</sub>», «O<sub>B</sub>» y los desocupados «R<sub>A</sub>», «R<sub>B</sub>» son idénticos a los de la fig. 4. Para simplificar la presentación y focalizarse sobre un problema cada vez, se va a asumir inicialmente que también los márgenes de recursos «M<sub>A</sub>», «M<sub>B</sub>» son idénticos a los de la fig. 4. El control de admisión de MTA «MTAC tentativo» investiga si los flujos respectivos requieren menos recursos de los disponibles. En el ejemplo ilustrado la sesión de comunicación es dividida en dos flujos de datos «flujo 1 de sesión», «flujo 2 de sesión» que requieren igual cantidad de recursos de comunicaciones, 0,5D. El invento, sin embargo, no está restringido a divisiones simétricas de sesiones. El control de admisión «AT<sub>A</sub> AC», «AT<sub>B</sub> AC» de las tecnologías de acceso «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>» comparan el requisito de recursos con los recursos disponibles y como ambos

$$0,5D \leq R_A - M_A, \text{ y}$$

$$0,5D \leq R_B - M_B$$

resultan ser satisfechos por la situación ejemplar, ambos flujos de datos «flujo 1 de sesión 1», «flujo 2 de sesión» pueden ser admitidos y, como todos los requisitos de sesión descritos en relación a las figs. 2 y 3 resultan ser satisfechos, la

sesión completa con el requisito de recursos D es admitida por el control de admisión de MTA «MTAC tentativo» de acuerdo con el invento.

5 En lo que se refiere a los márgenes de recursos se asumía inicialmente, por razones de simplicidad, que los márgenes «M<sub>A</sub>», «M<sub>B</sub>» eran establecidos idénticos para los controles de admisión de MTA no tentativo y tentativo en las figs. 4 y 5, respectivamente. Sin embargo, debido al hecho de que el tráfico de más usuarios puede ser distribuido sobre cada tecnología de acceso «AT<sub>A</sub>», «AT<sub>B</sub>» de la fig. 5 que de la fig. 4, los márgenes de recursos «M<sub>A</sub>», «M<sub>B</sub>» pueden ser establecidos menores con un control de admisión de MTA tentativo «MTAC tentativo» de acuerdo con el invento e ilustrado esquemáticamente en la fig. 5, sin aumentar la probabilidad de que sean requeridos los márgenes de recurso totales «M<sub>A</sub>», «M<sub>B</sub>» por las sesiones de comunicación y los flujos de datos permitidos. Este es el caso tanto para 10 tecnologías de acceso integradas como para las no integradas.

Dificultades particulares y la naturaleza escasa de un medio inalámbrico ejemplar ponen de relieve la importancia de no requerir mayores márgenes de recursos que los necesarios.

15 Una característica preferida del control de admisión de MTA tentativo en la fig. 5, es el control de admisión «MTAC tentativo» que no admite asignación de recursos si no hay suficientes recursos disponibles para todos los flujos de sesión. Para los flujos ejemplares «flujo 1 de sesión», «flujo 2 de sesión», preferiblemente ninguno de los flujos de datos «flujo 1 de sesión», «flujo 2 de sesión» es admitido si no pueden ser admitidos también los otros flujos de datos «flujo 1 de sesión», «flujo 2 de sesión».

20 Otra característica preferida del invento es la tecnología de acceso seleccionada para cada flujo que está basada no solo en las condiciones de carga general de cada una de las tecnologías de acceso considerada sino también en una predicción de eficiencia del servicio o recursos necesarios para al flujo de datos específico en el futuro inmediato. Esto es conseguido a un nivel estadístico determinando una eficiencia de servicio total para cada tecnología de acceso o realizando mediciones para uno o más terminales considerados, sin excluir una combinación de los mismos.

25 El invento no está restringido a requisitos de QoS puros, tales como tasa de datos, retardo medio y varianza de retardo (variación rápida). Otra característica del invento es que las sesiones, total o parcialmente, pueden ser controladas para la distribución sobre una o más tecnologías de acceso, que proporcionan el nivel de seguridad requerido. Como un ejemplo, las WLAN anteriores pueden no proporcionar el nivel de seguridad requerido, mientras que tanto UMTS como GSM GPRS pueden proporcionar el nivel de seguridad requerido. El control de admisión de MTA, MTAC, de acuerdo con el invento divide a continuación la sesión según se necesite y distribuye uno o más flujos de sesión sensible de seguridad sobre UMTS o GSM GPRS, mientras que la información menos sensible puede ser distribuida sobre la puesta en práctica 30 de la WLAN menos segura. El requisito de seguridad es preferiblemente incluido como un requisito divisible o no divisible, mutatis mutandis, como se ha descrito en relación a la fig. 2.

La realización preferida del invento asigna consiguientemente la tecnología de acceso más eficiente en recursos considerando también los requisitos/parámetros particulares tales como preferencias de usuario/terminal, parámetros de QoS o nivel de seguridad, soportado por alguna pero no por todas las tecnologías de acceso.

35 El invento se aplica tanto a tecnologías de acceso con cables como inalámbricas, donde el tráfico puede ser dividido sobre una pluralidad de tecnologías de acceso. De interés particular, sin embargo, es el acceso a múltiples tecnologías incluyendo tecnologías de acceso inalámbricas debido a las mayores dificultades del medio inalámbrico y la aplicación de diferentes tecnologías que han evolucionado y continúan evolucionando con el fin de satisfacer las distintas dificultades de diferentes entornos y diferentes usos.

40 En una realización preferida del invento, se aplica a comunicaciones por radio, es decir las tecnologías de acceso que son tecnologías de acceso por radio, RAT. Cuando se aplica a un sistema de comunicaciones por radio, el control de admisión de MTA está preferiblemente localizado en la misma situación que un controlador de red de radio del sistema de comunicaciones por radio. El control de admisión de las distintas tecnologías de acceso individual está preferiblemente situado en un controlador de red de radio o un punto de acceso del sistema de comunicaciones por radio.

45 El invento se aplica también a otras comunicaciones inalámbricas distintas de las comunicaciones por radio, por ejemplo comunicaciones por infrarrojos y comunicaciones ultrasónicas, siempre que haya una pluralidad de tecnologías de acceso de interés de comunicación.

50 No se pretende que el invento esté limitado solamente a las realizaciones descritas en detalle anteriormente. Pueden hacerse cambios y modificaciones sin salir del invento. Cubre todas las modificaciones dentro del marco de las reivindicaciones siguientes.

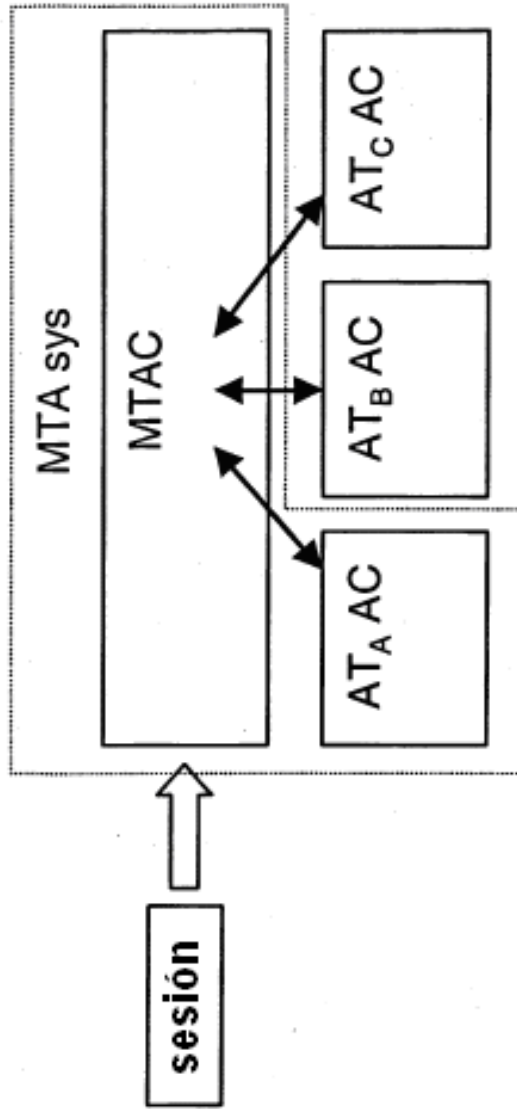


**REIVINDICACIONES**

1. Un método de comunicaciones de acceso a múltiples tecnologías, incluyendo las comunicaciones el control de admisión para distribución de tráfico sobre dos o más tecnologías de acceso, donde una sesión de comunicación de acceso a múltiples tecnologías es dividida en dos o más flujos de datos que habilitan la distribución sobre dos o más tecnologías de acceso (AT<sub>A</sub>, AT<sub>B</sub>), que comprende la operación de asignar los dos o más flujos de datos a tecnologías de acceso particular de tal modo que los requisitos de dicha sesión con respecto a requisitos específicos de QoS, seguridad o de terminal son satisfechos, comprendiendo dicho método las operaciones de:
- seleccionar (T1) un conjunto tentativo de tecnologías de acceso, conteniendo dicho conjunto tentativo tecnologías de acceso que están disponibles y proporcionan la calidad requerida y que satisfacen los requisitos mínimos de la sesión de comunicación;
  - evaluar (T2) las alternativas de asignación del conjunto tentativo de tecnologías de acceso si el conjunto tentativo no está vacío;
  - reservar de forma tentativa recursos (A2) para cada flujo de datos de acuerdo con las alternativas de asignación para cada tecnología de acceso enviando solicitudes a cada control de admisión de tecnología de acceso individual;
  - si la operación anterior da como resultado que los recursos pueden reservarse para todos los flujos, entonces reservar (A3) los recursos de acuerdo con una alternativa de asignación, haciendo así la sesión admisible;
  - seleccionar (T3) una alternativa de asignación que hace la sesión admisible;
  - rechazar la sesión (A6) si los recursos no pueden ser reservados para todos los flujos de datos de la sesión de comunicación para cualquiera de una o más de las alternativas de asignación.
2. El método según la reivindicación 1, en el que la operación de evaluación (T2) comprende la operación de generar una lista priorizada de alternativas de asignación, por lo que las alternativas de asignación son ordenadas secuencialmente de acuerdo con su prioridad, y ello para la selección de una o más alternativas de asignación siendo reservada de modo preliminar la reserva preliminar de uno o más recursos de acuerdo con las alternativas de prioridad relativamente mayor antes que las alternativas de prioridad relativamente menor.
3. El método según la reivindicación 2, en el que las alternativas de asignación son priorizadas teniendo en cuenta al menos uno de los siguientes:
- entrada desde control de congestión;
  - utilización de recursos; e
  - Impacto sobre los acuerdos de calidad de servicio ya establecidos para usuarios existentes en acceso a múltiples tecnologías.
4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la selección (T3) de una tecnología de acceso está basada en una predicción de eficiencia de servicio o de recursos necesarios para al menos uno de los dos o más flujos de datos en el futuro inmediato.
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que las comunicaciones de acceso de múltiples tecnologías son comunicaciones inalámbricas.
6. El método según la reivindicación 5, en el que las comunicaciones inalámbricas son comunicaciones por radio.
7. Una entidad de comunicaciones de acceso a múltiples tecnologías, incluyendo las comunicaciones control de admisión para distribución de tráfico sobre dos o más tecnologías de acceso (AT<sub>A</sub>, AT<sub>B</sub>), comprendiendo la entidad medios de tratamiento para dividir una sesión de comunicación de acceso a múltiples tecnologías en dos o más flujos de datos que habilitan la distribución sobre dos o más tecnologías de acceso, y medios de tratamiento para asignar los dos o más flujos de datos a tecnologías de acceso particular de tal modo que los requisitos de dicha sesión relativos a requisitos específicos de QoS, seguridad o de terminal son satisfechos, comprendiendo dicha entidad medios para
- seleccionar (T1) un conjunto tentativo de tecnologías de acceso;
  - evaluar (T2) alternativas de asignación del conjunto tentativo de tecnologías de acceso si el conjunto tentativo no está vacío, conteniendo dicho conjunto tentativo tecnologías de acceso que están disponibles y proporcionan la calidad requerida y que satisfacen los requisitos mínimos de la sesión de comunicación;
  - reservar de forma tentativa recursos (A2) para cada flujo de datos de acuerdo con las alternativas de asignación para cada tecnología de acceso enviando solicitudes a cada control de admisión de tecnología de acceso individual;
  - si la operación anterior da como resultado que los recursos pueden reservarse para todos los flujos, entonces reservar (A3) los recursos de acuerdo con una alternativa de asignación, haciendo así la sesión admisible;
  - seleccionar (T3) una alternativa de asignación que hace la sesión admisible;
  - rechazar (A6) la sesión si los recursos no pueden ser reservados para todos los flujos de datos de la sesión de comunicación para cualquiera de las una o más alternativas de asignación.
8. La entidad según la reivindicación 7, que comprende medios de tratamiento para generar una lista priorizada de

alternativas de asignación, y ordenar secuencialmente las alternativas de asignación de acuerdo a su prioridad, y ello para la selección de una o más alternativas de asignación siendo reservada de modo preliminar la reserva preliminar de uno o más recursos de acuerdo con las alternativas de prioridad relativamente más elevada anterior a alternativas de prioridad relativamente más baja.

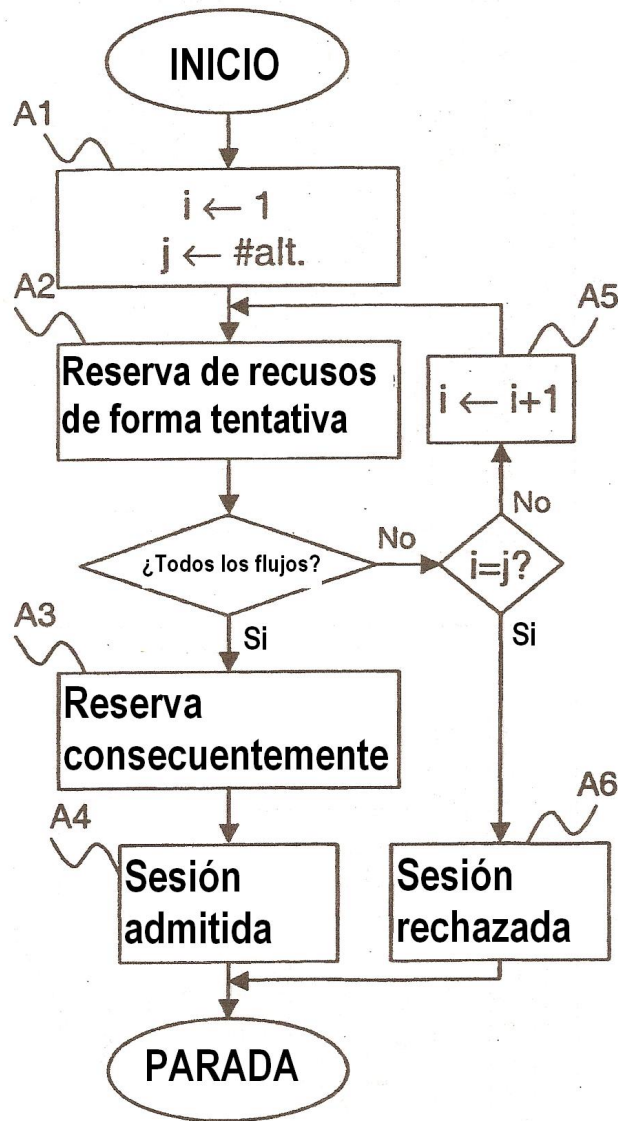
- 5 9. La entidad según la reivindicación 8, en la que los medios de tratamiento para priorizar alternativas de asignación de acuerdo con los parámetros de priorización incluyen medios para tener en cuenta al menos uno de los siguientes:
- entrada de control de congestión;
  - utilización de recurso; e
- 10 - impacto sobre los acuerdos de calidad de servicio ya establecidos para usuarios existentes en el acceso a múltiples tecnologías.
10. La entidad según cualquiera de las reivindicaciones 7-9, que comprende medios de tratamiento para predecir la eficiencia del servicio o requisitos de recurso que incluyen al menos uno de los dos o más flujos de datos en el futuro inmediato, estando basada la selección de una tecnología de acceso en la predicción de la eficiencia de servicio o requisitos del recurso.
- 15 11. La entidad según cualquiera de las reivindicaciones 7-10, en que la entidad está incluida en un controlador de red de radio de un sistema de comunicación por radio o conectada al mismo.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**

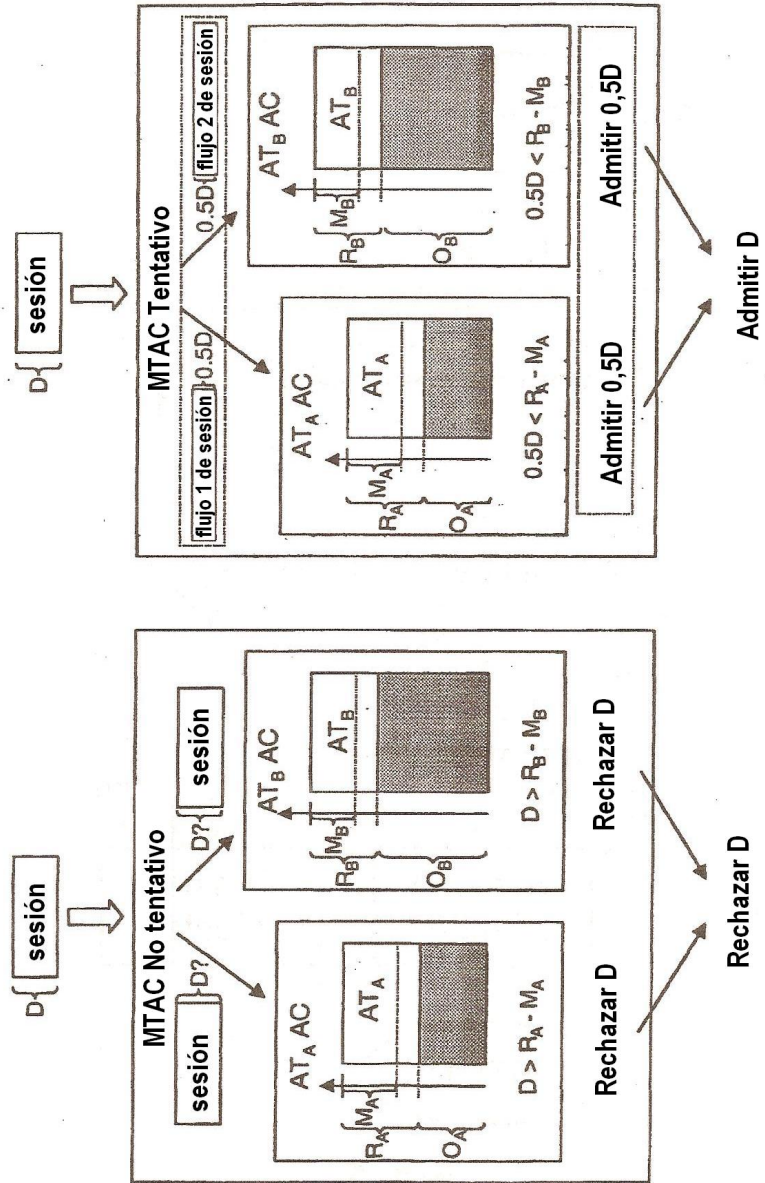


Fig. 5

Fig. 4