

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0611777-5 A2**

(22) Data de Depósito: 21/07/2006
(43) Data da Publicação: 28/09/2010
(RPI 2073)



★ B R P I O 6 1 1 7 7 A 2 ★

(51) *Int.Cl.:*

H04L 12/56
H04L 12/28
H04L 12/413
H04L 12/403

(54) Título: **MÉTODOS E SISTEMAS PARA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DE CONTENÇÃO SOB QUALQUER CARGA PARA FACILITAR A LARGURA DE BANDA DESEJADA ATRAVÉS DE CLASSES ÚNICA OU MÚLTIPLAS DE DISPOSITIVOS**

(30) Prioridade Unionista: 29/07/2005 US 11/193.522

(73) Titular(es): LUCENT TECHNOLOGIES INC.

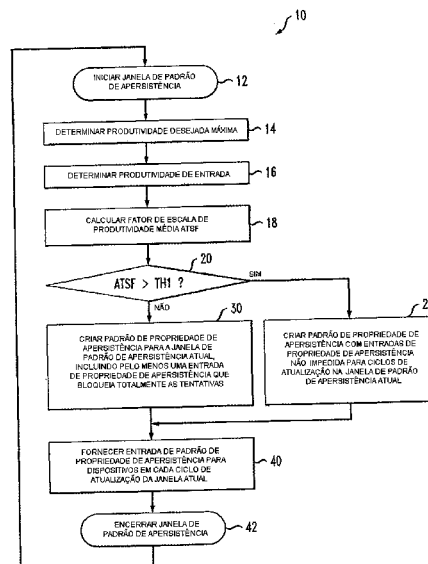
(72) Inventor(es): CARY Y. YOSHIKAWA

(74) Procurador(es): Orlando de Souza

(86) Pedido Internacional: PCT US2006028632 de 21/07/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/016023 de 08/02/2007

(57) Resumo: MÉTODOS E SISTEMAS PARA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DE CONTENÇÃO SOB QUALQUER CARGA PARA FACILITAR A LARGURA DE BANDA DESEJADA ATRAVÉS DE CLASSES ÚNICA OU MÚLTIPLAS DE DISPOSITIVOS. Métodos e sistemas para controlar a utilização de recursos de contenção por uma pluralidade de dispositivos de uma única ou múltiplas classes de prioridade. Um fator de escala de utilização é determinado para cada classe para os recursos e comparado com um valor limite. Um padrão de propriedade de apersistência é então criado para cada classe que inclui entradas de propriedade de apersistência correspondentes aos ciclos de atualização de apersistência de uma janela de padrão de apersistência. Quando o fator de escala está em uma primeira faixa que corresponde a uma baixa carga de recursos, o padrão de classe inclui entradas não impedidas permitindo que os dispositivos em uma classe tentem utilizar o recurso. Caso contrário, o padrão de classe é criado com pelo menos uma entrada de bloqueio que impede todos os dispositivos em uma classe de tentarem a utilização do recurso durante o ciclo de atualização de apersistência correspondente. Uma entrada de padrão de propriedade de apersistência é então fornecido do padrão para os dispositivos em cada ciclo de atualização de apersistência da janela de padrão de apersistência.



MÉTODOS E SISTEMAS PARA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DE CONTENÇÃO
SOB QUALQUER CARGA PARA FACILITAR A LARGURA DE BANDA
DESEJADA ATRAVÉS DE CLASSES ÚNICA OU MÚLTIPLAS DE
DISPOSITIVOS

5 CAMPO DA INVENÇÃO

A invenção relaciona-se a redes de comunicação em geral e, mais particularmente, a métodos e sistemas para facilitar a utilização de recursos de contenção.

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

10 Em sistemas de comunicação, como os sistemas sem fio, de fiação, LAN, WAN, WIMAX, sistemas de comunicação móvel sem fio Blue Tooth, etc., muitos dispositivos precisam utilizar vários recursos, como elementos de rede de comunicação, estações base, redes, mídia de comunicação,
15 etc., em que uma pluralidade de dispositivos lutam ou competem por um dado recurso ou agrupamento de recursos. Além disso, o moderno Evolution Data Only (EVDO) EVDO Ver. A e outros sistemas de comunicação poderão prover múltiplos níveis de prioridade de dispositivo (classes de
20 prioridade), em que o acesso aos recursos compartilhados é provido de maneira priorizada, com dispositivos de uma classe de prioridade mais alta recebendo utilização preferencial comparado com dispositivos de prioridade mais baixa. Em sistemas com um único ou múltiplos níveis de
25 prioridade, a contenção do recurso pode ocorrer quando múltiplos dispositivos tentam acessar simultaneamente um recurso tal que a capacidade de lidar com a entrada do recurso é superada (falha de colisão na tentativa de acesso), ou quando o recurso está operando na capacidade
30 máxima e é incapaz de servir qualquer informação adicional

de um ou mais dispositivos (falha na tentativa de utilização). Por exemplo, para iniciar uma chamada em uma rede sem fio EVDO Ver. A, dispositivos de comunicação móveis, como os telefones celulares, PDAs, computadores portáteis, etc., competem por acesso a uma estação base local que serve uma dada área ou localização para comunicar com a estação base por um canal de acesso. Neste caso, a estação base envia periodicamente uma mensagem de irradiação a todos os dispositivos na área, que identifica o canal de acesso a ser utilizado para o estabelecimento de uma chamada. A contenção surge quando duas ou mais unidades móveis tentam simultaneamente acessar a estação base no canal de acesso, levando a uma colisão das mensagens de iniciação da chamada. A contenção da utilização do recurso ocorre quando a contenção de um recurso partilhado com utilização limitada ou capacidade de carga faz com que algumas tentativas de utilização falhem (por exemplo, pacotes de dados abandonados).

Em muitos sistemas de comunicação, os dispositivos de acesso incluem funcionalidade para permitir ao dispositivo tentar novamente uma tentativa de acesso falhada, conhecido como apersistência. Nos sistemas de arbitragem de barramento Detecção de Colisão de Acesso Múltiplo (MACD) convencionais, os dispositivos conectados a um recurso de barramento comum iniciarão a transferência de dados de maneira assíncrona e ouvirão o barramento para detectar se ocorreu uma colisão. Se assim for, cada dispositivo envolvido na colisão irá esperar por um tempo aleatório e então tentar novamente a transferência. Neste tipo de sistema, a apersistência do dispositivo é, portanto, de

natureza aleatória, com os dispositivos individuais gerando internamente o valor de tempo aleatório. Em outros sistemas com recursos compartilhados, os dispositivos efetuam um teste de apersistência utilizando informação de propriedade de apersistência recebida do recurso de contenção. Por exemplo, os dispositivos em um ambiente EVDO serão sincronizados com a estação base para tentar seletivamente acessar em tempos discretos, em que os dispositivos efetuam internamente um teste de apersistência utilizando um valor de propriedade de apersistência irradiado pela estação base. Os dispositivos derivam um número de apersistência do valor de propriedade de apersistência recebido da estação base, e comparam o número de apersistência com um valor gerado aleatoriamente em cada ciclo de acesso, pelo qual a decisão sobre se tentar a utilização pelo dispositivo é determinada pela informação recebida pelo recurso da contenção. Nesses sistemas, o recurso ajusta tipicamente o valor da propriedade de apersistência de modo a reduzir a probabilidade de um dispositivo dado passar o teste de apersistência quando a carga de recurso atual for alta. No entanto, isto leva a um acúmulo crescente de dispositivos que falham no teste de apersistência, que são levados para o ciclo de acesso seguinte, em que o teste de apersistência é então submetido a este somatório bem como a qualquer dispositivo de entrada que tente acessar o recurso da contenção, eventualmente levando a uma utilização de recurso sub-ótima. Assim, há uma necessidade de métodos e sistemas aprimorados para controlar a utilização de recursos compartilhados pelos quais o acúmulo de dispositivos que falham no teste de apersistência pode ser

aliviado em um sistema de comunicação.

RESUMO DA INVENÇÃO

Um resumo de um ou mais aspectos da invenção é apresentada agora para facilitar a compreensão básica da
5 mesma, em que este resumo não é uma visão geral extensa da invenção, e não pretende nem identificar certos elementos da invenção nem delinear o escopo da invenção. Em vez disso, a principal finalidade do resumo é apresentar alguns conceitos da invenção de uma forma simplificada antes da
10 descrição mais detalhada que é apresentada a seguir.

A invenção relaciona-se a sistemas e métodos para o ajuste do valor de apersistência para controlar o acesso ou a utilização (a seguir referido coletivamente como
15 utilização, em que "utilização" é considerada como incluindo qualquer uso de um recurso incluindo, sem a eles se limitar, novos acessos ou tentativas de acesso, bem como ao uso continuado de um recurso que foi anteriormente acessado, etc.) de recursos compartilhados, em que o recurso ou o sistema de controle de apersistência a ele
20 associado fornece valores de propriedade de apersistência na forma de padrões de valores múltiplos para os dispositivos. A invenção poderá ser empregada em conjunto com recursos e dispositivos de qualquer tipo, independentemente da forma particular do teste de
25 apersistência efetuado pelos dispositivos, em que o dispositivo efetua o teste de acordo com um valor recebido do recurso ou um sistema de controle de apersistência associado operativamente ao recurso para determinar se o dispositivo tentará utilizar o recurso. O carregamento do
30 recurso é caracterizado utilizando um fator de escala

calculado de acordo com a carga de utilização do recurso atual, e diferentes níveis de estrangulamento de apersistência são empregados de acordo com se a utilização atual (também referida a seguir como a utilização efetiva, 5 utilização medida, ou utilização prevista deverá significar a velocidade de utilização tentada total por todos os dispositivos em uma classe antes do estrangulamento ser implementado) é alto ou baixo, em que valores de propriedade de apersistência são fornecidos como entradas em padrões de multi-entrada. Para as situações de alta 10 carga, as entradas de padrão incluem valores de bloqueio e de não bloqueio para efetivamente afogar a utilização, assim reduzindo o crescimento do saldo do dispositivo e atingir produtividade aprimorada do sistema geral.

15 Um fator de escala de utilização de recurso é determinado, como ao dividir a produtividade desejada pela produtividade de entrada medida ou prevista ou ao dividir a produtividade de entrada medida ou prevista pela produtividade desejada, ou calcular qualquer outro valor 20 com base pelo menos em parte na utilização atual que varia com a mudança do carregamento no recurso. O fator de escala é comparado a um ou mais valores limite para averiguar se o fator de escala está em uma faixa em que nenhum estrangulamento é necessário ou está em outra faixa 25 (utilização mais alta) em que o estrangulamento do recurso deve ser empregado. Dependendo da faixa em que o fator de escala cair, diferentes valores de padrão de apersistência são fornecidos aos dispositivos para tentar utilizar o recurso sob contenção para implementar nenhum 30 estrangulamento, estrangulamento moderado, estrangulamento

agressivo, etc.

Para os fatores de escala em uma primeira faixa que indica situações de baixa carga (por exemplo, fatores de escala acima de um primeiro limite em um exemplo), valores de entrada de padrão não impedido são fornecidos para permitir que todos os dispositivos passem o teste de apersistência. Para uma segunda faixa de fatores de escala correspondentes a um carregamento de utilização atual mais alto do que na primeira faixa, os padrões de apersistência são construídos para incluir um ou mais valores de entrada de bloqueio que impedem qualquer dispositivo de passar no teste de apersistência em um ciclo de acesso correspondente, bem como uma ou mais entradas de não bloqueio correspondente a outros ciclos de acesso da janela de padrão. Em modalidades específicas, a segunda faixa pode ainda ser subdividida em primeira e segunda partes com a segunda parte correspondente a uma utilização atual mais alta do que a primeira parte, com estrangulamento moderado sendo empregado para certos fatores de escala de utilização na primeira parte (por exemplo, entre o primeiro limite e um segundo valor limite inferior), e estrangulamento mais agressivo para valores de fator de escala na segunda parte da segunda faixa (por exemplo, fator de escala abaixo do segundo limite). Neste caso, o padrão é construído para incluir entradas de bloqueio e de não bloqueio para fatores de escala de utilização na terceira faixa, em que as entradas de não bloqueio possuem valores determinados de acordo com o fator de escala.

Em uma modalidade possível o fator de escala poderá ser calculado como a utilização de entrada prevista ou medida

atual dividida pela utilização desejada, em que o valor de 1,0 indica que o carregamento esperado ou medido atual é igual ao nível desejado, com fatores de escala mais altos indicando utilização de entrada mais alta (carregamento mais alto). Em uma modalidade equivalente que utiliza fatores de escala de utilização que representam o carregamento de recurso desejado dividido pela carga de entrada prevista ou medida atual, o fator de escala de unidade indica que o carregamento esperado ou medido atual é igual ao nível desejado, e fatores de escala mais baixos indicam situações de carga mais altas. Neste caso, a primeira faixa inclui fatores de escala maiores que o primeiro valor limite, e entradas não impedidas são fornecidas em um padrão de apersistência. Quando o fator de escala de utilização estiver abaixo do primeiro limite, como inferior ou igual a 1,0 em uma implementação, os padrões de apersistência são construídos para incluir um ou mais valores de bloqueio que impedem qualquer dispositivo de passar no teste de apersistência em um ciclo de atualização de apersistência correspondente e ciclos de acesso do mesmo.

Em uma implementação ilustrada e descrita abaixo, para fatores de escala iguais à utilização desejada divididos pela utilização atual medida ou prevista em uma primeira parte de uma segunda faixa (por exemplo, entre o primeiro limite 1,0 e um segundo valor limite 0,5, em que o segundo limite indica um carregamento de recurso mais alto do que o primeiro limite), as entradas de bloqueio são dispersas entre entradas não impedidas (por exemplo, entradas que permitem todos os dispositivos passarem no teste de

apersistência em um ciclo de atualização de apersistência correspondente e ciclos de acesso do mesmo), com a proporção de não impedidos ao total de entradas no padrão sendo substancialmente proporcional à proporção de utilização desejada para a utilização medida ou prevista atual para fornecer uma quantidade moderada de estrangulamento. Para os fatores de escala de utilização ainda mais baixos abaixo do segundo valor limite (por exemplo, em uma segunda parte da segunda faixa com carregamento de recurso mais alto do que na primeira parte), o padrão inclui entradas de bloqueio e de não bloqueio, em que as entradas de não bloqueio possuem valores de apersistência determinados de acordo com o fator de escala de utilização, com uma proporção do número de entradas de não bloqueio ao número total de entradas no padrão sendo substancialmente proporcional ao segundo valor limite. Esta técnica poderá ser empregada com vantagem para liberar parte ou a totalidade de dispositivos de saldo que anteriormente falharam no teste de apersistência para fornecer utilização de recurso aprimorado para implementações de uma única ou de múltiplas classes, em que a invenção poderá ser empregada em EVDO ou outros sistemas de comunicação sem fio, bem como em qualquer sistema em que múltiplos dispositivos competem pela utilização de recursos sob contenção.

Um aspecto da invenção fornece um método de controlar a utilização do recurso por uma pluralidade de dispositivos. O método novo inclui determinar o fator de escala de utilização para o recurso com base pelo menos em parte na utilização desejada e na utilização atual, em que o valor

do fator de escala de utilização varia com a mudança na utilização atual. O fator de escala poderá ter por base a produtividade para um meio de transferência de dados como a estação base do sistema sem fio, ou poderá ter por base qualquer outra medida do carregamento (utilização) do recurso. Em um exemplo, a utilização desejada é determinada (por exemplo, produtividade em tentativas de chamadas em hora ocupada ou BHCA) e um carregamento atual ou outro valor de utilização é medido ou de outra forma determinado (por exemplo, BHCA de tráfego de produtividade de entrada, medido, previsto, etc.) para um período de janela de apersistência anterior, com o fator de escala para a janela atual sendo calculado como a utilização desejada dividida pela utilização atual medida. Quando o sistema suporta classes de múltipla prioridade para os dispositivos de uma pluralidade de diferentes classes de prioridade, o fator de escala de utilização da classe poderá ser determinado para cada classe de prioridade. O método ainda compreende criar um padrão de propriedade de apersistência tendo entradas correspondentes a uma pluralidade de ciclos de atualização de apersistência de uma janela padrão de apersistência atual. As entradas são então fornecidas aos dispositivos em cada ciclo de atualização da janela de padrão de apersistência atual, como nas mensagens de irradiação periódica de uma estação base para os dispositivos de comunicação móvel em uma implementação EVDO.

O ciclo de atualização de apersistência é construído para incluir um ou mais ciclos de acesso em que dispositivos desejosos de utilização de recurso efetuam um teste de apersistência, com o padrão tendo um número de

entradas correspondente aos ciclos de atualização de apersistência individual em uma janela de padrão de ciclo de atualização múltiplo. Quando os dispositivos de diferentes classes de prioridade são capazes de utilizar o recurso, um padrão de propriedade de apersistência de classe é criado para cada classe de prioridade em cada janela de padrão. Em tais modalidades de múltiplas classes, diferentes comprimentos de janela poderão ser utilizados para diferentes classes de prioridade, e o início das janelas de classe poderá ser escalonado. O padrão (ou padrão de classe) é criado para incluir entradas desimpedidas se o fator de escala de utilização correspondente está em uma primeira faixa correspondente ao baixo carregamento de recurso. Em um exemplo com o fator de escala sendo calculado como a proporção do carregamento desejado dividido pelo carregamento efetivo (por exemplo, medido ou previsto), a primeira faixa poderá incluir valores de fator de escala maiores do que um primeiro valor limite (por exemplo, utilizando o limite de 1,0 quando a utilização atual é inferior à quantidade desejada), de modo a permitir que todos os dispositivos passem o teste de apersistência para as situações de carga baixa.

Uma ou mais entradas de bloqueio são inseridas no padrão para situações de carga mais alta (por exemplo, quando o fator de escala de utilização está na segunda faixa de valores inferiores ou iguais ao primeiro limite, utilizando o exemplo acima em que o fator de escala é calculado como uma proporção da carga desejada dividida pela carga atual), em que as entradas de bloqueio poderão ser dispersas maximamente entre entradas de não bloqueio no

padrão. Na implementação ilustrada abaixo, se o fator de escala de utilização é inferior ou igual ao primeiro valor limite, mas maior que um segundo valor limite (por exemplo, 0,5, quando o fator de escala estiver em uma primeira parte da segunda faixa que representa uma carga mais alta do que a primeira faixa, mas carga inferior à segunda parte da segunda faixa), o padrão é construído para incluir pelo menos uma entrada de bloqueio e pelo menos uma entrada não impedida com a proporção de entradas não impedidas para o total de entradas sendo substancialmente proporcional à utilização desejada dividida pela utilização atual (igual ao fator de escala de utilização neste exemplo) para fornecer uma quantidade moderada de estrangulamento do sistema. Nesta modalidade, em que o fator de escala é menor ou igual ao segundo limite (carga ainda mais alta em uma segunda parte da segunda faixa), o padrão para a classe dada inclui entradas de bloqueio e de não bloqueio em que as entradas do padrão de não bloqueio têm o valor determinado de acordo com o fator de escala de utilização para fornecer um estrangulamento mais agressivo, e em que a proporção de entradas de não bloqueio para as entradas totais é substancialmente proporcional à proporção de utilização desejada para a utilização atual no segundo limite, que é numericamente igual ao segundo limite no exemplo em que o fator de escala de utilização é definido como sendo a proporção de utilização desejada para a utilização atual.

Outro aspecto da invenção relaciona-se a um sistema de controle de apersistência para controlar a utilização de um recurso por uma pluralidade de dispositivos, que poderão

ser integrados no recurso ou de outra forma operacionalmente associada a ele. O sistema compreende meio para determinar o fator de escala de utilização para o recurso com base pelo menos em parte na utilização atual, em que o valor do fator de escala de utilização varia com a mudança na utilização atual (por exemplo, como ao determinar a utilização desejada e a utilização atual para o recurso, e calcular o fator de escala de utilização média como a utilização desejada dividida pela utilização atual conforme é mostrado nos exemplos abaixo).

O sistema também compreende meio para criar um padrão de propriedade de apersistência que compreende uma pluralidade de entradas de propriedade de apersistência correspondentes a ciclos de atualização de apersistência de uma janela de padrão de apersistência atual. O padrão é criado com entradas não impedidas se o fator de escala de utilização estiver em uma primeira faixa correspondente a situações de baixa carga do recurso (por exemplo, quando o fator de escala exemplar acima for maior que um primeiro valor limite), e de outra forma inclui uma ou mais entradas de bloqueio (por exemplo, para fatores de escala em uma segunda faixa correspondente a cargas mais altas). O sistema ainda compreende meio para fornecer uma entrada de padrão de propriedade de apersistência do padrão para os dispositivos em cada ciclo de atualização de apersistência do padrão para os dispositivos em cada ciclo de atualização de apersistência da janela de padrão de apersistência atual.

Em uma implementação simples em que o fator de escala de utilização é definido como sendo a proporção da

utilização desejada para a utilização atual, o padrão inclui pelo menos uma entrada de bloqueio e pelo menos uma entrada não impedida com a proporção de entradas não impedidas para as entradas totais sendo substancialmente

5 proporcional ao fator de escala de utilização se o fator de escala de utilização for inferior ou igual ao primeiro limite e maior que um segundo valor limite para um estrangulamento moderado (por exemplo, o fator de escala está na primeira parte da segunda faixa). Se o fator de

10 escala é inferior ou igual ao segundo limite (por exemplo, na segunda parte da segunda faixa), o padrão é construído com entradas de bloqueio e de não bloqueio, em que as entradas de não bloqueio têm o valor determinado de acordo com o fator de escala de utilização, e em que a proporção

15 do número de não bloqueio para as entradas total no padrão é determinada de acordo com o segundo valor limite.

Não limitado ao exemplo específico para o fator de escala de utilização ser igual à proporção de utilizações desejadas para as utilizações atuais, sistemas priorizados

20 multi-classe são possíveis, em que o meio para determinar o fator de escala de utilização determina o fator de escala de utilização da classe para cada classe de prioridade, o meio para criar o padrão de propriedade de apersistência cria um padrão de propriedade de apersistência da classe

25 para cada classe de prioridade, e o meio para fornecer uma entrada de padrão de propriedade de apersistência fornece entradas de padrão de propriedade de apersistência dos padrões de propriedade de apersistência da classe para os dispositivos em cada ciclo de atualização de apersistência

30 da atual janela de padrão de apersistência.

Ainda outro aspecto da invenção fornece um recurso de estação base de comunicação sem fio, que compreende meio para fornecer serviços de comunicação a uma pluralidade de unidades de comunicação móveis, e um sistema de controle de apersistência para controlar a utilização da estação base pelas unidades de comunicação móveis, que é acoplado operativamente com o meio para fornecer serviços de comunicação e poderá ser integrado na estação base. O sistema de controle de apersistência compreende meio para determinar o fator de escala de utilização para o recurso de estação base bem como o meio para criar um padrão de propriedade de apersistência que compreende uma pluralidade de entradas de propriedade de apersistência correspondentes aos ciclos de atualização de apersistência de uma janela de padrão de apersistência atual. O padrão inclui entradas não impedidas se o fator de escala de produtividade estiver na primeira faixa que indica baixa utilização do recurso, e de outra forma inclui pelo menos uma entrada de bloqueio para a carga mais alta. O sistema de controle de apersistência também inclui meio para fornecer uma entrada de padrão de propriedade de apersistência do padrão de propriedade de apersistência para as unidades de comunicação móveis em cada ciclo de atualização de apersistência da atual janela de padrão de apersistência.

25 DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESENHOS

A descrição e os desenhos seguintes apresentam em detalhe certas implementações ilustrativas da invenção, que são indicativas de várias maneiras exemplares em que os princípios da invenção poderão ser realizados. Vários objetos, e recursos novos da invenção tornar-se-ão

aparentes da descrição detalhada seguinte da invenção quando considerada em conjunto com os desenhos, nos quais:

Figura 1 é um diagrama de fluxo que ilustra um método exemplar para controlar a utilização de um recurso de
5 contenção por uma pluralidade de dispositivos de acordo com um ou mais aspectos da presente invenção;

Figura 2 é um diagrama esquemático simplificado que ilustra o recurso de estação base do sistema de comunicação com um sistema de controle de apersistência de acordo com a
10 invenção;

Figuras 3A e 3B fornecem um diagrama de fluxo que ilustra um método detalhado para controlar a utilização do recurso estação base em um sistema de comunicação móvel de acordo com a invenção;

15 Figuras 4A a 4D são diagramas esquemáticos simplificados que ilustram vários padrões de propriedade de apersistência exemplares com entradas correspondentes de acordo com a invenção;

Figura 5 é um diagrama esquemático simplificado que
20 ilustra o sistema de comunicação móvel com um recurso de estação base que fornece serviços de comunicação para um número de unidades de comunicação móveis, com um sistema de controle de apersistência associado operativamente à estação base de acordo com a presente invenção;

25 Figura 6 é um diagrama de fluxo de chamada simplificado que ilustra uma mensagem de irradiação da estação base para os dispositivos de comunicação da unidade móvel na Figura 5 que inclui uma propriedade de apersistência, bem como uma mensagem de tentativa de iniciação de chamada de uma
30 unidade móvel para o recurso estação base para tentar a

utilização após passar no teste de apersistência;

Figura 7 é um diagrama esquemático simplificado que ilustra uma mensagem de irradiação exemplar que inclui valores de propriedade de apersistência para a primeira e a
5 segunda classes de prioridade de acordo com a invenção;

Figura 8 é um diagrama esquemático simplificado que ilustra um dispositivo ou unidade de comunicação móvel exemplar, como um telefone celular compatível com EVDO, com lógica de apersistência para efetuar um teste de
10 apersistência utilizando um valor de propriedade de apersistência da mensagem de irradiação da Figura 7;

Figura 9 é um diagrama de fluxo que ilustra um teste de apersistência exemplar no dispositivo de comunicação móvel da Figura 8, e

15 Figura 10 é um desenho que ilustra o número de dispositivos de baixa prioridade que sofrem o teste de apersistência, em que o número de dispositivos que não passam no teste e permanecem para uma nova tentativa aumenta quase linearmente de um ciclo de acesso para outro
20 ciclo de acesso quando entradas de apersistências de não bloqueio são fornecidas, e então cai quando valores de bloqueio são fornecidos.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Com referência inicialmente à Figura 1, é ilustrado um
25 método 10 para controlar a utilização de um recurso por uma pluralidade de dispositivos de acordo com um ou mais aspectos da invenção. O método 10 geralmente provê a determinação de um fator de escala de utilização para o recurso em 14-18 e a criação de um padrão de propriedade de
30 apersistência em 22 ou 30, dependendo do valor do fator de

escala de utilização, após o que o valor da propriedade de apersistência é fornecido do padrão para os dispositivos em 40 a cada ciclo de atualização de uma janela de padrão de apersistência, e o processo 10 é então repetido para a nova
5 janela. Embora o método 10 e outros métodos da invenção sejam a seguir ilustrados e descritos como uma série de atos ou eventos, será apreciado que os vários métodos da invenção não são limitados pela ordenação ilustrada desses atos ou eventos. Neste particular, alguns atos ou eventos
10 poderão ocorrer em ordem diferente e/ou concorrentemente com outros atos ou eventos separados daqueles a seguir ilustrados e descritos de acordo com a invenção. É ainda observado que nem todas as etapas ilustradas poderão ser necessárias para implementar o processo ou método de acordo
15 com a presente invenção.

Ademais, os métodos da invenção poderão ser implementados em associação com os sistemas, de comunicação, mensagens, e equipamento ou terminais de usuários ilustrados, bem como outros aparelhos não
20 ilustrados ou descritos, em que todas essas alternativas são contempladas como inclusas dentro do escopo da presente invenção e das reivindicações em anexo. Por exemplo, os métodos da invenção poderão ser implementados no sistema de controle de apersistência exemplar 60 na Figura 2 abaixo
25 para controlar a utilização pelos dispositivos de comunicação móveis 80 de um recurso de estação base 50, ou poderão alternativamente ser implementados em associação com outros sistemas nos quais múltiplos dispositivos estão tentando utilizar um recurso partilhado ou um agrupamento
30 de recursos ao efetuar um teste de apersistência utilizando

as propriedades de apersistências fornecidas pelo recurso ou um sistema de controle a eles associados.

O método 10 é ilustrado na Figura 1 para uma única janela de padrão de apersistência que inclui uma pluralidade de ciclos de atualização de apersistência com um valor de propriedade de apersistência sendo fornecido de um padrão de valores para os dispositivos acessadores em cada atualização. Dentro de cada ciclo de atualização, os dispositivos poderão tentar utilizar o recurso uma ou mais vezes, como em um ou mais ciclos de acesso nos exemplos ilustrados abaixo. Contudo, os conceitos da invenção são aplicáveis a qualquer sistema, quer os dispositivos tentem acessos sincronicamente ou assincronamente, e quer as tentativas do dispositivo ocorram uma vez por atualização de apersistência ou múltiplas vezes em um dado ciclo de atualização de apersistência. Neste particular, a invenção é a seguir descrita no contexto de um sistema de comunicação sem fio EVDO Rev. A com dispositivos de comunicação sem fio sendo sincronizados para processar testes de apersistência individuais uma vez a cada ciclo de canal de acesso (por exemplo, aproximadamente uma vez a cada 0,106 segundos no exemplo ilustrado), com o recurso (por exemplo, uma estação base no sistema EVDO) enviando mensagens de irradiação para os dispositivos incluindo um valor de propriedade de apersistência (por exemplo, ou uma pluralidade de valores de propriedade de apersistência para uma pluralidade correspondente de classes de prioridade suportadas pelo sistema) a cada oito ciclos de acesso (por exemplo, um ciclo de atualização de apersistência = 8 ciclos de canal de acesso), e com oito ciclos de

atualização por janela de padrão. No entanto, a invenção não é limitada ao número ilustrado de acesso ou de ciclos de atualização, e o número de ciclos de atualização em uma janela de padrão poderá ser modificado dinamicamente dentro
5 de cada classe.

Ainda, quando classes de prioridade diferentes são suportadas, dispositivos individuais empregam valores de propriedade de apersistência gerados da classe apropriada, em que os sistemas e métodos de controle da invenção provêm
10 a criação de padrões de classe incluindo valores aplicáveis a uma dada classe de prioridade, em que o padrão de propriedade de apersistência da classe poderá ser criado para classe de prioridade em cada janela de padrão. Em tal implementação de múltiplas classes, as janelas de classe
15 poderão ser escalonadas e não precisam ser do mesmo comprimento, em que o comprimento da janela de padrão também poderá ser modificado dinamicamente para versões única e multi-classe.

Uma nova janela de padrão de apersistência (ou janela
20 de padrão de classe) inicia em 12 na Figura 1, com a utilização desejada (por exemplo, produtividade desejada máxima na implementação da comunicação móvel EVDO exemplar) sendo determinada em 14. A utilização desejada pode ser obtida de qualquer fonte adequada por qualquer meio dentro
25 do escopo da invenção, por exemplo, de um elemento de gerenciamento do sistema em um sistema de comunicação (por exemplo, de um elemento de comutação de rede associado a um recurso de estação base, etc.) em que o valor desejado poderá representar um valor de produtividade classificado
30 para o recurso que poderá incluir valores de utilização

desejados para cada classe suportada para implementações multi-classe, e em que a utilização desejada poderá ser modificada de tempos em tempos manualmente ou por outros elementos de gerenciamento do sistema. No exemplo ilustrado e descrito abaixo, por exemplo, o recurso da estação base tem uma carga de produtividade alvo total de 6500 tentativas de chamadas na hora ocupada (BHCA) em unidades de chamadas por hora, embora qualquer medida desejada adequada da utilização do recurso pode ser utilizada.

10 Em 16, a utilização atual é determinada, que poderá ser uma estimativa e/ou uma medição da utilização em uma janela anterior ou qualquer valor adequado obtido por qualquer meio adequado para representar a atual utilização do recurso efetiva, prevista ou estimada (por exemplo, produtividade atual). Em um exemplo, a produtividade do tráfego de entrada é medida em uma janela de padrão anterior ou outro período de medição adequado e a produtividade média medida é utilizada como a utilização atual em 16 para criar o padrão de propriedade de apersistência para a janela atual. O fator de escala de utilização (por exemplo, fator de escala da produtividade média ATSF na implementação ilustrada) é então calculado em 18 para o recurso, em um exemplo, como a proporção das utilizações desejada e atual. Outros fatores de escala de utilização do recurso podem ser utilizados, por exemplo, como a proporção da utilização atual dividida pela utilização desejada, com mudanças correspondentes nos valores limites discutidos abaixo para implementar a geração de padrão seletivo de acordo com diferentes faixas de valores do fator de escala (por exemplo, pouco ou nenhum

estrangulamento para utilização baixa e mais estrangulamento para utilização atual alta).

O fator de escala de utilização calculado é então comparado com um primeiro limite TH1, que pode ser qualquer valor adequado, como 1,0 no exemplo ilustrado. A comparação em 20 determina se o fator de escala está em uma primeira faixa de carga baixa ou em uma segunda faixa de carga de utilização mais alta. No exemplo ilustrado, o fator de escala aumenta com a utilização de entrada decrescente, em 10 que o fator de escala de unidade indica produtividade desejada e de entrada iguais, com fatores de escala acima de 1,0 estando na primeira faixa e outros valores abaixo do limite estando na segunda faixa de carga de utilização atual mais alta. Em uma aplicação particular para o recurso 15 de estação base de comunicação móvel, o fator de escala de utilização é a proporção do BHCA alvo dividido pelo BHCA medido/previsto da janela de padrão anterior. Neste particular, o fator de escala acima de 1,0 indica a baixa condição de carga de recurso sem qualquer necessidade de 20 estrangulamento do recurso, enquanto valores menores indicam uma maior demanda atual do que a produtividade desejada, em cujo caso um ou mais níveis de estrangulamento de utilização de recurso é empregado de acordo com a presente invenção. No exemplo ilustrado, situações de carga 25 mais alta são gerenciadas seletivamente ao comparar o fator de escala a um segundo valor limite mais baixo (por exemplo, 0,5) para decidir se um estrangulamento moderado ou mais agressivo deve ser utilizado (por exemplo, se o fator de escala está na primeira ou na segunda parte da 30 segunda faixa). É observado que quando o fator de escala é

calculado alternativamente como utilização de entrada efetiva (ou prevista) dividida pela utilização desejada, um segundo valor limite equivalente de 2,0 poderia ser utilizado, quando nenhum estrangulamento é utilizado para
5 fatores de escala abaixo de 1,0, estrangulamento moderado para valores entre 1,0 e 2,0, e estrangulamento mais agressivo para fatores de escala acima de 2,0. Outros fatores de utilização são possíveis dentro do escopo da invenção, em que o fator de escala tem por base pelo menos
10 em parte a utilização atual (medida, prevista, etc.) e em uma utilização desejada, em que o fator de escala varia (para cima ou para baixo) com a mudança na utilização atual.

No exemplo atual, é feita uma determinação em 20 sobre
15 se o fator de escala ATSF é maior que o primeiro limite TH1. Se for (YES em 20), ATSF está em uma primeira faixa e o método prossegue para 22 em que um padrão de propriedade de apersistência é criado para a janela de padrão atual com entradas de propriedade de apersistência não impedidas, com
20 as entradas então sendo fornecidas aos dispositivos em cada ciclo de atualização da janela atual em 40, por exemplo, nas mensagens de irradiação 82 enviadas de um recurso de estação base 50 para os dispositivos móveis 80, como é ilustrado nas Figuras 5 a 8. Contudo, se o fator de escala
25 ATSF for inferior ou igual ao limite TH1 (NO em 20 na Figura 1, em que ATSF é a segunda faixa de carga mais alta), o padrão de propriedade de apersistência é criado em 30 para a janela de padrão atual, incluindo um ou mais entradas de bloqueio juntamente com uma ou mais entradas de
30 não bloqueio, e as entradas são fornecidas aos dispositivos

em cada ciclo de atualização da janela atual em 40. Essas entradas de bloqueio são aquelas que, quando utilizadas por um dispositivo ao realizar um teste de apersistência, fazem com que o dispositivo falhe no teste, e, portanto, bloqueiam efetivamente a utilização pelo dispositivo no ciclo de atualização correspondente e quaisquer ciclos de acesso do mesmo. A janela de apersistência é então completada em 42 e o método 10 repete para a janela de padrão seguinte conforme descrito acima. É observado neste ponto que nos casos em que o recurso suporta a utilização prioritária por dispositivos de múltiplas classes de prioridade, o procedimento acima é utilizado para cada classe, com um padrão de propriedade de apersistência sendo criado em 22 ou em 30 para cada classe, com os valores do mesmo sendo fornecido aos dispositivos em 40.

A Figura 2 ilustra esquematicamente um recurso de estação base do sistema de comunicação exemplar que serve um número de dispositivos de comunicação móveis, em que alguns dispositivos são de uma primeira classe de prioridade (por exemplo, alta prioridade) e outros são de uma segunda classe (baixa prioridade neste exemplo). O recurso inclui um sistema de controle de apersistência (ACS) operado para efetuar os métodos da presente invenção e a funcionalidade aqui estabelecida. O controle de apersistência pode ser implementado em um sistema automatizado como o sistema para o controle dinâmico dos valores de apersistência para os dispositivos, ou poderá ser fornecido manualmente, ou combinações destes. O sistema de controle de apersistência ilustrado poderá ser implementado de qualquer maneira adequada, como em

hardware, em software, lógica programável, etc., ou combinações destes, em que todas essas implementações variadas são contempladas como enquadradas dentro do escopo da invenção e das reivindicações em anexo. Ainda, outras
5 implementações da invenção são possíveis em que o sistema de controle 60 não é fisicamente integrado ou localizado no recurso 50 de interesse, mas é, em vez disso, implementado em outro dispositivo, como um elemento de comutação ou outro elemento de rede acoplado operativamente ao recurso
10 para fornecer a funcionalidade aqui especificada. Por exemplo, como é mostrado na Figura 5 abaixo, o ACS 60 poderá estar localizado na estação base 50 ou poderá alternativamente ser implementado em um servidor de rede 92 operativamente associado ao recurso de estação base 50.

15 Como é mostrado na Figura 2, o sistema de controle de apersistência 60 recebe valores de produtividade desejados 52a e 52b, juntamente com produtividades medidas 54a e 54b, para as duas classes, e um subsistema de cálculo 62 (por exemplo, hardware, software, lógica, ou combinações destes)
20 gera o primeiro e o segundo fatores de escala de utilização (por exemplo, fatores de escala de produtividade média ATSF1 e ATSF2) 64a e 64b correspondentes à primeira e à segunda classes, respectivamente. No exemplo ilustrado, os fatores de escala individuais 64 são calculados no
25 subsistema 62 como a produtividade desejada dividida pela produtividade medida para a classe correspondente. Os fatores de escala de classe 64 são fornecidos para uma comparação e o subsistema lógico 66, juntamente com o primeiro e o segundo valores limite TH1 68a e TH2 68b,
30 respectivamente, e o subsistema 66 cria padrões de valores

de apersistência 70a e 70b para a primeira e a segunda classes, respectivamente. É observado que as classes de múltiplas prioridades, conjuntos do primeiro e do segundo valores limite poderão ser fornecidos no sistema 60 de acordo com a invenção, em que as Figuras 4A a 4D abaixo 5 ilustram vários exemplos de informação de apersistência incluindo padrões de classe para duas classes de prioridade. O recurso 50 fornece valores ou entradas de propriedade de apersistência dos padrões 70 para os 10 dispositivos 80, por exemplo, em mensagens de irradiação enviadas nos períodos de ciclo de atualização para uso pelos sistemas lógico de apersistência 90 ao efetuar testes de apersistência nos dispositivos 80 para tentar seletivamente iniciar chamadas utilizando o recurso da 15 estação base 50.

Embora ilustrada e aqui descrita no contexto de sistemas de comunicação móvel EVDO, a invenção poderá ser empregada para controlar a utilização de outros recursos, e encontra utilidade em associação a todas as formas de mídia 20 e meio de comunicação, incluindo, sem a eles se limitar, a sistemas sem fio, de fiação, LAN, WAN, WIMAX, Blue Tooth, etc., em que o gerenciamento de recurso de classe priorizado ou único podem ser utilizados para resolver contenção potencial por qualquer recurso único ou múltiplos 25 recursos que são compartilhados entre uma pluralidade de dispositivos. Em geral, o recurso 50 ou o sistema de controle 60 a ele associado fornece informação de propriedade de apersistência aos dispositivos 80, em que os valores de propriedade de apersistência podem ser 30 fornecidos por qualquer meio adequado. Na implementação sem

fio acima, por exemplo, o recurso da estação base 50 envia os valores de propriedade de apersistência para os dispositivos de comunicação móveis 80 em mensagens de irradiação utilizando técnicas e aparelho de comunicação sem fio conhecidos. Em situações em que a mídia de comunicação tem propriedades de propagação simétricas tal que a comunicação dos dispositivos para os recursos interfere potencial e fisicamente com a comunicação na direção reversa (por exemplo, LAN de fiação, etc.), uma segunda mídia de comunicação paralela, como uma LAN paralela poderá ser empregada para transportar a informação de apersistência do recurso de contenção (ou de um sistema de controle de apersistência a ele operativamente associado) aos dispositivos para evitar o tráfego ocupado que está sendo formado. Em situações em que a mídia de comunicação não é simétrica (por exemplo, sem fio), essa mídia paralela secundária não é necessária.

Com referência às Figuras 5 a 9, no exemplo de um recurso de estação base EVDO Rev. A 50 (Figura 5) e unidades de comunicação móveis compatíveis EVDO, a estação base 50 envia periodicamente mensagens de irradiação 82 (Figuras 6 e 7) para os dispositivos 80 (por exemplo, pelo menos uma vez durante cada ciclo de atualização de apersistência), incluindo valores de apersistência 204a e 204b (Figuras 4A a 4D) correspondentes à primeira e à segunda prioridades (por exemplo, alta e baixa) no exemplo ilustrado. No caso de EVDO, até quatro classes diferentes podem ser suportadas, em que qualquer número arbitrário de classes pode ser utilizado em uma implementação da presente invenção, com duas classes sendo aqui descritas apenas para

fins de ilustração. Na modalidade ilustrada, ademais, os valores de propriedade de apersistência são mostrados como "n₁" e "n₂" para a primeira e a segunda classes, respectivamente, em que cada valor "n" é uma integral em uma faixa de 0 a 63 inclusive, embora outros formatos de valor podem ser utilizados. Como é mostrado nas Figuras 8 e 9, cada unidade móvel EVDO 80 (Figura 8) inclui lógica de apersistência ou firmware 90 para implementar um teste de apersistência 400, como é mostrado na Figura 9, utilizando o valor "n" apropriado para uma classe de prioridade de dispositivo dada. O valor de propriedade de apersistência "n" é recebido em 401 à medida que as atualizações de apersistência são fornecidas na forma de uma mensagem de irradiação do recurso de estação base 50, em que o teste de apersistência 400 opera essencialmente de modo assíncrono da atualização. O teste de apersistência do dispositivo 400 começa em 402, em que o dispositivo 80 obtém o valor de propriedade de apersistência mais recentemente recebido (valor "n") 204 em 404 enviado em uma mensagem de irradiação de estação base 82 e calcula um fator de escala de produtividade instantâneo (ITSF) = $p = 2^{-n/4}$ em 406. Um número aleatório "x" é gerado em 408 (por exemplo, numa faixa de 0 a 1 inclusive) e o valor "x" é comparado ao ITSF(p) em 410 para determinar se o dispositivo 80 deve tentar a utilização (por exemplo, se inicia ou não uma tentativa de chamada no ciclo de acesso atual). Se o teste falha (por exemplo, NO em 410 para x maior que ou igual a p), o método 400 retorna ao 404 e outro teste é realizado no ciclo de acesso subsequente. Caso contrário (YES em 410), é feita uma tentativa de utilização em 412, e se bem

sucedida (YES em 420), o método de apersistência 400 encerra em 430. Se a tentativa não é bem sucedida (NO em 420), o método 400 retorna para processar outro teste de apersistência em 404 conforme descrito acima.

5 Por exemplo, se $n=8$, a lógica de apersistência 90 compara um número aleatoriamente gerado x ao $ITSF=2^{-8/4}=0,25$. Se $x < 0,25$, o dispositivo móvel 80 tem permissão de tentar o acesso. Se não, o dispositivo 80 precisa esperar pelo ciclo de acesso seguinte para tentar novamente. É

10 observado que poderá haver um número máximo de testes de apersistência (por exemplo, $4/p$) em que o dispositivo 80 passe e falhe antes da tentativa de utilização ser permitida. Em um exemplo para $n=8$, o dispositivo 80 tem permissão para tentar o acesso no 16º ciclo após 15 falhas

15 no teste. É ainda observado que para $n=0$, a unidade móvel 80 é assegurada de passar no teste de apersistência 400, pois este valor de propriedade de apersistência é denominado "não impedido". Quando $n=63$, a lógica 90 bloqueia a tentativa, e não precisa efetuar o teste de

20 apersistência 400. Assim, o valor de propriedade de apersistência $n=63$ é aqui referido como o valor de entrada "de bloqueio", que essencialmente bloqueia o acesso à tentativa de chamada ou outra utilização do recurso da estação base 50 pelo dispositivo móvel 80 em um ciclo de

25 atualização de apersistência dado. Outros valores n entre 0 e 63 são denominados de valores "de não bloqueio", incluindo o valor de entrada não impedida $n=0$, em que o resultado do teste de apersistência é determinado em um dispositivo dado de acordo com o valor " n " fornecido pela

30 estação base e o número aleatório " x " gerado naquele

dispositivo. Quando um dado dispositivo 80 passa o teste de apersistência de um ciclo de acesso dado, é feita uma tentativa de acessar ou de outra forma utilizar o recurso, como o dispositivo de comunicação móvel 80 tentar iniciar uma chamada utilizando o recurso de estação base 50. Neste particular, o dispositivo 80 poderá fazer múltiplas tentativas de utilização físicas correspondentes a uma única tentativa lógica quando o teste de apersistência é passado. Por exemplo, na norma sem fio EVDO Rev. A, o dispositivo móvel 80 que tenta acessar a rede poderá enviar múltiplas sondas de acesso a níveis de energia crescentes para a estação base 50 até um número máximo de tentativas falhadas ser atingido ou até o acesso ser bem sucedido para iniciar a chamada.

Com referência agora às Figuras 3A a 4D, as Figuras 3A e 3B mostram um diagrama de fluxo detalhado de um método exemplar 100 para o controle de utilização dinâmico para o recurso de estação base sem fio (recurso 50 acima) e as Figuras 4A a 4D ilustram vários conjuntos de informação de padrão de propriedade de apersistência exemplares 200 que incluem os padrões 70a e 70b para a primeira e a segunda classes com entradas de propriedade de apersistência 204 geradas utilizando os sistemas e métodos da invenção. Uma janela de padrão de apersistência começa em 102 na Figura 3A, com várias janelas de padrão exemplar 202 sendo mostradas nas Figuras 4A a 4D tendo oito entradas 204 cada uma. Embora os padrões exemplares 200 sejam ilustrados como tendo oito entradas 204 para cada janela de padrão 202, será apreciado que o comprimento da janela (por exemplo, o número de entradas de propriedade 204 por janela 202) pode

ser dinamicamente modificado para cada classe. Por exemplo, o número de entradas 204 por janela de padrão 202 poderá ser fixado dinamicamente para o número integral menor em que as entradas 204 podem fornecer uma distribuição substancialmente proporcional e alternar valores conforme aqui estabelecidos para os casos em que o fator de escala está na segunda faixa (por exemplo, abaixo do primeiro limite). Ademais, a granularidade da proporcionalidade poderá ser equilibrada contra a capacidade de responder dinamicamente a condições de carga em mutação, que poderá ser uma consideração na determinação do tamanho da janela, junto com a possibilidade de que vários padrões de classes diferentes poderão ter valores de proporcionalidade de distribuição diferentes para a distribuição de entradas de bloqueio 204 dentro de entradas de não bloqueio 204. Além disso, são possíveis implementações em que os padrões para classes diferentes possuem comprimentos de janela diferentes. Além disso, padrões para classes diferentes podem ser escalonados ou recuados no tempo, que poderá ser vantajoso para suavizar o acúmulo de dispositivos bloqueados sofrerem o teste de apersistência através de classes diferentes.

De acordo com a invenção, a informação de padrão de apersistência 200a da Figura 4A inclui entradas não impedidas 204a e 204b (por exemplo, $n=0$) para fatores de escala em uma primeira faixa associada a condições de carga de recurso baixas (por exemplo, ATSF1 64a e ATSF2 64b na Figura 2) acima do primeiro limite TH1 ($=1,0$), com um ou mais entrada de bloqueio (por exemplo, $n=63$) sendo incluídas nas Figuras 4B a 4D no padrão de classe para

valores de fator de escala mais baixos (por exemplo, em que um ou os dois dos fatores de escala 64 estão fora da primeira faixa com valores inferiores ou igual a 1,0) como no método 10 acima. Desta maneira, o método 100 fornece uma
5 ou mais entradas de bloqueio 204 ($n=63$) nos padrões de classe 70 para fatores de escala em uma segunda faixa de carga mais alta em que o fator de escala de utilização de classe ATSF correspondente é inferior ou igual ao TH1 68a, em que as entradas de bloqueio 204 poderão ser dispersas
10 maximamente entre entradas de não bloqueio 204 no padrão 70 (por exemplo, como é mostrado no padrão 70b da Figura 4B). Ademais, nesta implementação, se o fator de escala de utilização de classe 2 ATSF2 está em uma primeira parte da segunda faixa (inferior ou igual a TH1 mas maior que um
15 segundo valor limite $TH2=0,5$ em um exemplo), o padrão 70b correspondente na informação 200b da Figura 4B inclui pelo menos uma entrada de bloqueio 204b ($n=63$) e pelo menos uma entrada não impedida ($n=0$) com a proporção de entradas não impedidas para entradas totais 204b sendo substancialmente
20 proporcional à proporção da produtividade desejada dividida pela produtividade atual para fornecer uma quantidade moderada de estrangulamento do sistema. Ademais, se o fator de escala da classe ATSF2 é inferior ou igual a TH2, o padrão de classe 70b na informação 200c e 200d inclui
25 entradas de bloqueio e de não bloqueio 204b (Figuras 4C e 4D), com as entradas de padrão de não bloqueio tendo o valor determinado de acordo com o fator de escala de utilização para o estrangulamento agressivo da produtividade de entrada atual.

30 A produtividade desejada máxima é determinada para cada

classe em 104 e a produtividade de entrada (por exemplo, a atual) é determinada em 106 para cada classe de prioridade. O fator de escala da produtividade média ATSF é então calculado em 108 como a produtividade desejada dividida pela produtividade de entrada para cada classe em 108. O ATSF para cada classe é então comparado a um primeiro limite TH1 (por exemplo, 1,0) em 110, e se o ATSF para uma classe é maior que TH1 (YES em 110), o método 100 prossegue para 112 na Figura 3B, em que um padrão de propriedade de apersistência é criado para aquela classe para incluir entradas de propriedade de apersistência não impedida. A Figura 4A ilustra um exemplo de informação de padrão 200a com os padrões 70a e 70b incluindo todas as entradas não impedidas 204a e 204b, respectivamente, tendo o valor de propriedade de $n=0$. O método prossegue para 140 na Figura 3A, em que os valores ou entradas de propriedade de apersistência são fornecidas dos padrões para os dispositivos em períodos do ciclo de atualização de apersistência, e a janela de padrão termina em 142.

Quando o fator de escala de classe é inferior ou igual ao primeiro limite TH1 (NO em 110 na Figura 3A), o método 100 prossegue para 120 onde é feita uma determinação sobre se o fator de escala da classe é maior que o segundo valor limite (por exemplo, 0,5 na modalidade ilustrada). Caso o seja (YES em 120), o fator de escala de classe está na primeira parte da segunda faixa e o método 100 prossegue para 122 na Figura 3B, em que o padrão de apersistência de classe 70 é criado incluindo uma ou mais entradas de bloqueio 204 ($n=63$) e uma ou mais entradas não impedidas ($n=0$), com a proporção de entradas não impedidas para

entradas totais 204 sendo substancialmente proporcional à proporção da produtividade desejada dividida pela produtividade atual. As entradas de bloqueio 204 poderão opcionalmente ser dispersas maximamente entre as entradas não impedidas 204 em 124 na Figura 3B, e o método prossegue para 140 na Figura 3A, em que os valores ou entradas de propriedade de apersistência são fornecidos dos padrões 70 para os dispositivos 80 nos períodos de ciclo de atualização de apersistência conforme descrito acima. A Figura 4B mostra a informação de padrão exemplar 200b na situação em que o fator de escala ATSF1 para a classe 1 é acima de 1,0, com todas as entradas não impedidas 204a (n=0) no padrão da primeira classe 70a, e em que o segundo fator de escala ATSF2 para a classe 2 está em uma primeira parte da segunda faixa entre 0,5 e 1,0 com o segundo padrão de classe 70b tendo duas entradas de bloqueio 204b (n=63) maximamente entrelaçada ou dispersa com seis entradas não impedidas 204b (n=0). Neste particular, quando o segundo fator de escala ATSF2 for de exatamente 0,75, a proporção de seis entradas não impedidas 204b para o número total de oito entradas 204b no padrão 70b é proporcional ao fator de escala ATSF2, embora uma proporcionalidade exata não seja necessária. Ademais, o comprimento da janela poderá ser ajustado dinamicamente para fornecer uma proporcionalidade aprimorada, em que o ajuste poderá ser para todas classes ou classes diferentes poderão ter comprimentos de janela diferentes, embora comprimentos de janela mais curtos poderão permitir geralmente melhor resposta dinâmica do sistema 60 às condições de utilização em mudança no recurso e, portanto, poderão ser preferidas em muitas

implementações. Esta condição na Figura 4B fornece um estrangulamento moderado do tráfego para a segunda classe (ATSF2 entre 0,5 e 1,0), enquanto o tráfego de alta prioridade (ATSF1 maior que 1,0) não é impedido.

5 Existe uma terceira situação em que o fator de escala da classe ATSF está em uma segunda parte da segunda faixa correspondendo a uma carga de utilização ainda mais alta com o fator de escala sendo inferior ou igual ao segundo limite TH2 (NO em 120 na Figura 3A). Neste caso, o método
10 100 prossegue para 130 na Figura 3B para um estrangulamento mais agressivo. Como um exemplo, para o segundo fator de escala ATSF2 de 0,105, é criado o padrão de classe 70b em 130 incluindo alternar entradas de bloqueio e de não bloqueio 204, com as entradas de não bloqueio 204 tendo
15 valores determinados de acordo com o ATSF da classe. Em um caso mais geral deste aspecto da invenção, a proporção do número de entradas de não bloqueio para as entradas de padrão totais é substancialmente proporcional ao segundo valor limite (quando o fator de escala de utilização é a
20 utilização desejada dividida pela utilização atual), em que o padrão de classe de bloqueio agressivo não é limitado a ter a entrada de bloqueio ocorrer a cada outro ciclo de atualização de apersistência, quando este é um caso com o segundo limite TH=0,5. Em outro exemplo com o segundo
25 limite TH2 sendo de 0,3333, o padrão de classe de estrangulamento agressivo 70 incluiria dois ciclos de bloqueio seguidos de um ciclo de não bloqueio para o total de três entradas em cada janela de padrão, onde a proporção de entradas de não bloqueio para o número total de entradas
30 em uma janela de padrão é grosseiramente proporcional ao

segundo valor limite TH2, com o valor de apersistência nas entradas de não bloqueio sendo determinado de acordo com o ATSF da classe. Em outra implementação possível com o segundo limite TH2=0,667, o padrão de classe de bloqueio

5 agressivo teria duas entradas de não bloqueio, seguido de uma entrada de bloqueio em cada padrão de três entradas, em que o valor de apersistência nas entradas de não bloqueio é acionado pelo ATSF. Assim, para o caso ilustrado em que o fator de escala de utilização diminui com o aumento na

10 utilização atual, a segunda parte da segunda faixa inclui fatores de escala de utilização para as quais a proporção da utilização desejada dividida pela utilização atual é inferior ou igual ao número K, em que K é um número limite predeterminado (por exemplo, TH2 no exemplo acima) maior

15 que zero e menor ou igual a 1,0. Neste caso, quando o fator de escala de utilização estiver na segunda parte da segunda faixa, a proporção do número de entradas de não bloqueio dividida pelo número total de entradas no padrão é substancialmente proporcional a K. Em outras implementações

20 da invenção, o segundo valor limite poderá mudar.

Ademais, nesta segunda parte da segunda faixa, o valor de entradas de não bloqueio é determinado de acordo com o fator de escala de classe, em que a determinação dos valores de entrada de propriedade de apersistência de não

25 bloqueio pode ser por qualquer meio adequado, incluindo fórmulas, tabelas de pesquisa, etc., em que os valores de não bloqueio estão relacionados de alguma forma ao ATSF da classe. A Tabela 1 abaixo ilustra a relação entre os valores "n" de propriedade de apersistência (coluna 1 para

30 os valores de 0 a 62), valores de fator de escala

instantâneos $ITSF = p = 2^{-n/4}$ (coluna 2), o número máximo
opcional de tentativas falhas antes do dispositivo 80
tentar uma utilização (coluna 3), o espalhamento
instantâneo ($1/p$ na coluna 4), e de escala de produtividade
5 média correspondente dos fatores ATSF e $1/ATSF$ (colunas 5 e
6, respectivamente), em uma implementação da invenção. Os
valores são mostrados na tabela para quase todos os valores
possíveis na norma EVDO Rev. A sem fio, em que o caso para
 $n=63$ instrui o dispositivo móvel 80 a abster-se de qualquer
10 tentativa de utilização, e o dispositivo 80 tipicamente
opera para notificar camadas de software superiores de sua
falha para este caso (por exemplo, $n=63$ é assim um valor de
"bloqueio" no exemplo de EVDO Rev. A). A coluna 4 fornece
um sentido para o significado dos valores "p" do ITSF na
15 segunda coluna, por exemplo, em que $n=23$, $p=0,018581$ que o
retardo espalha efetivamente as tentativas de acesso por um
fator de 53,8.

TABELA 1

N	$ITSF\ p=2^{(-n/4)}$	Falhas máximas ($4/p$)	Fator de espalhamento instantâneo ($1/p$)	ATSF	Espalhamento médio $1/ATSF$
0	1,000000	4,000000	1,000000	0,500000	2,000000
1	0,840896	4,756828	1,189207	0,488175	2,048448
2	0,707107	5,656854	1,414214	0,474113	2,109202
3	0,594604	6,727171	1,681793	0,457419	2,186179
4	0,500000	8,000000	2,000000	0,437744	2,284439
5	0,420448	9,513657	2,378414	0,414946	2,409955
6	0,353553	11,313708	2,828427	0,389208	2,569317
7	0,297302	13,454343	3,363586	0,361058	2,769638

8	0,250000	16,000000	4,000000	0,331271	3,018675
9	0,210224	19,027314	4,756828	0,300739	3,325137
10	0,176777	22,627417	5,658854	0,270339	3,699061
11	0,148651	26,908685	6,727171	0,240835	4,152226
12	0,125000	32,000000	8,000000	0,212829	4,698610
13	0,105112	38,054628	9,513657	0,186746	5,354870
14	0,088388	45,254834	11,313708	0,162843	6,140894
15	0,074325	53,817371	13,454343	0,141234	7,080425
16	0,062500	64,000000	16,000000	0,121925	8,201797
17	0,052556	76,109255	19,027314	0,104835	9,538798
18	0,044194	90,509668	22,627417	0,089834	11,131698
19	0,037163	107,634741	26,908685	0,076755	13,028460
20	0,031250	128,000000	32,000000	0,065,419	15,286192
21	0,026278	152,218511	38,054628	0,055639	17,972864
22	0,022097	181,019336	45,254834	0,047238	21,169350
23	0,018581	215,269482	52,817371	0,040045	24,971903
24	0,015625	256,000000	64,000000	0,033904	29,494968
25	0,013139	304,437021	76,109255	0,028674	34,874716
26	0,011049	362,038672	90,509668	0,024229	41,273096
27	0,009291	430,538965	107,634741	0,020457	48,882723
28	0,007812	512,000000	128,000000	0,017261	57,932674
29	0,006570	608,874043	152,218511	0,014557	68,695383
30	0,005524	724,077344	181,019336	0,012271	81,494847
31	0,004645	861,077929	215,269482	0,010340	96,716376
32	0,003906	1024,000000	256,000000	0,008709	114,818190
33	0,003285	1217,748086	304,437021	0,007334	136,345218
34	0,002762	1448,154688	362,038672	0,006175	161,945500
35	0,002323	1722,155858	430,538965	0,005198	192,389695
36	0,001953	2048,000000	512,000000	0,004375	228,594280

37	0,001642	2435,496172	608,874043	0,003681	271,649142
38	0,001381	2896,309376	724,077344	0,003097	322,850383
39	0,001161	3444,311717	861,077929	0,002606	383,739342
40	0,000977	4096,000000	1024,000000	0,002192	456,148992
41	0,000821	4870,992343	1217,748086	0,001044	542,259118
42	0,000691	5792,618751	1448,154688	0,001844	644,661939
43	0,000581	6888,623434	1722,155858	0,001305	766,440143
44	0,000488	8192,000000	2048,000000	0,001097	911,259685
45	0,000411	9741,984686	2435,496172	0,000923	1083,480135
46	0,000345	11585,237503	2896,309376	0,000776	1288,285947
47	0,000290	13777,246868	3444,311717	0,000653	1531,842495
48	0,000244	16384,000000	4096,000000	0,000549	1821,481692
49	0,000205	19483,969372	4870,992343	0,000462	2165,922700
50	0,000173	23170,475006	5792,618751	0,000388	2575,534409
51	0,000145	37554,493735	6888,623434	0,000327	3062,647577
52	0,000122	32768,000000	8192,000000	0,000275	3641,926031
53	0,000103	38967,938744	9741,984686	0,000231	4330,808097
54	0,000086	46340,950012	11585,237503	0,000194	5150,031557
55	0,000073	55108,987470	13777,246868	0,000163	6124,257930
56	0,000061	65536,000000	16384,000000	0,000137	7282,814868
57	0,000051	77935,877489	19483,969372	0,000115	8660,579025
58	0,000043	92681,900024	23170,475006	0,000097	10299,025966
59	0,000036	110217,974940	26554,493735	0,000082	12247,478728
60	0,000031	131072,000000	32768,000000	0,000069	14564,592619
61	0,000026	155871,754978	38967,938744	0,000058	17320,120946
62	0,000022	185363,800047	46340,950012	0,000049	20597,014839

A Figura 4C mostra uma situação em que o fator de escala da classe 1 ATSF1 permanece acima do TH1, e o padrão 70a correspondente inclui todas as entradas não impedidas

204a (n=0), enquanto o tráfego de classe 2 de entrada atual aumentou ao ponto em que o segundo fator de escala ATSF2 é de cerca de 0,105. Nesta situação, o segundo padrão 70b é construído em 130 na Figura 3B incluindo entradas de bloqueio alternadas 204b (n=63) e entradas de não bloqueio 204b tendo valores (n=17 neste exemplo) determinadas de acordo com o segundo fator de escala ATSF2. No recurso de estação base 50, uma tabela como a Tabela 1 acima poderá ser mantida, e quando o valor ATSF2 é determinado (por exemplo, com base nas produtividades de entrada atual e desejada), o valor para "n" é selecionado para as entradas do padrão de não bloqueio 204b de acordo com ela. Como é mostrado na Tabela 1, o valor mais próximo do ATSF2 (por exemplo, 0,1048) está localizado na quinta coluna, e o valor "n" correspondente é utilizado (por exemplo, n=17) para as entradas de não bloqueio 204b no padrão 70b como é mostrado na Figura 4C. Para este caso, os dispositivos de classe 2 80 calcularão individualmente o fator de escala instantâneo $ITSF=P=2^{-17/4}=0,0526$. Como é mostrado na Figura 4C, as duas classes poderão assim ser operadas em diferentes níveis de estrangulamento, assim facilitando o fornecimento priorizado da utilização ao recurso de estação base partilhado 50.

É fornecida agora uma descrição sucinta da relação entre o fator de escala de produtividade instantânea (ITSF) operado nos dispositivos de comunicação móveis exemplares 80 e o fator de escala de produtividade média (ATSF) calculado no recurso da estação base 50 EVDO Rev. A, para uma situação possível para o estrangulamento agressivo em que a apersistência é efetivamente ligada e desligada a

cada outro ciclo (por exemplo, pelo recurso de estação base
 50 ao fornecer entradas de padrão de não bloqueio e de
 bloqueio 204 alternadas). Em essência, a meta é levar o
 número de dispositivos 80 que não passam no teste de
 5 apersistência em um ciclo dado para o ciclo seguinte e
 submeter este mais as novas tentativas de entrada ao teste
 de apersistência. Para a explicação seguinte é suposto que
 R é a taxa de tentativas de utilização por ciclo. E p é o
 fator de escala de produtividade instantânea (ITSF)
 10 descrito acima (por exemplo, no EVDO Rev. A, $p=2^{n/4}$ como é
 mostrado na coluna 2 da Tabela 1). Será apreciado que
 apenas os dispositivos 80 não estarão cientes do fator de
 escala de produtividade média (ATSF) determinado pelo
 recurso de estação base 50. Supõe-se que 2N seja o número
 15 de ciclos de acesso em um dado ciclo de atualização de
 apersistência, em que a apersistência é efetivamente ligada
 para os ciclos de acessos consecutivos N seguido por N
 ciclos consecutivos sendo desligados. Neste caso, a
 produtividade média é dada pelas seguintes equações 1 a 3:

20 (1) Produtividade Média = $\sum_{i=1}^N T_i / 2N$

(2) $T_1 = R p$, e

(3) $T_i = \{ [(i-1)R - \sum_{j=1}^{i-1} T_j] + R \} p$,

com a parte entre colchetes representando o saldo dos
 ciclos anteriores e o "R" final representando o influxo
 25 atual na equação 3.

O fator de escala de produtividade média (ATSF) dada na
 Equação 4:

(4) $ATSF = [Produtividade Média / R = \sum_{i=1}^N T_i / 2NR]$

No exemplo acima do EVDO Rev. A sem fio, os ciclos de
 30 atualização de propriedade de apersistência, incluem, cada

um, 8 ciclos de canal de acesso, em cujo caso o cálculo acima pode ser efetuado para 8 canais de acesso consecutivos estando em ON (valores "n" de não bloqueio utilizados no caso de estrangulamento agressivo), seguido de 8 canais de acesso consecutivos estando em OFF (por exemplo, "n" valores de bloqueio). O fator de escala de produtividade médio (ATSF; coluna 5 da Tabela 1) através da Equação (5) seguinte:

$$(5) \text{ ATSF} = 9/4 [1 - (7/3)p + (7/2)p^2 - (7/2)p^3 + (7/3)p^4 - p^5 + (1/4)p^6 - (1/36)p^7] p,$$

em que a sexta coluna da Tabela 1 acima é o espalhamento médio efetivo da apersistência e é simplesmente o inverso do ATSF. É observado neste caso que as equações 1 e 4 podem ser modificadas quando o número relativo de entradas de bloqueio para entradas de não bloqueio muda para o estrangulamento agressivo. Em um exemplo, com um padrão tendo duas entradas de bloqueio e uma entrada de não bloqueio, o valor "2N" nas equações 1 e 2 seria substituído por "3N", e o segundo limite TH2 correspondente seria de 0,333. Mesmo para proporções relativas em que há mais janelas não bloqueadas comparado com aquelas bloqueadas, modificações apropriadas nas Equações 1 e 4 podem ser feitas onde o numerador representa os ciclos de acesso quando a apersistência é não bloqueada em um padrão de apersistência, enquanto o denominador representa o número total de ciclos de acesso/utilização em um padrão de apersistência.

Ainda outro exemplo possível é mostrado na Figura 4D, em que o segundo fator de escala ATSF2 permanece em cerca de 0,10, mas o tráfego de alta prioridade aumenta para onde o ATSF agora cai para cerca de 0,33. Neste caso, o padrão

de propriedade de apersistência da primeira classe 70a é
 construído em 130 na Figura 3B para fornecer
 estrangulamento agressivo incluindo entradas de bloqueio
 alternadas 204a (n=63) e entradas de não bloqueio 204a
 5 tendo valores n=8 determinadas de acordo com o ATSF1. Neste
 caso, os dispositivos de classe 1 calcularão o fator de
 escala instantânea $ITSF = p = 2^{-8/4} = 0,25$. Desta maneira, a
 modalidade EVDO Rev. A ilustrada fornece a determinação das
 entradas de não bloqueio 204 de acordo com o fator de
 10 escala de utilização. É observado que enquanto o exemplo
 acima emprega uma técnica específica para determinar o
 valor "n" com base no valor ATSF, outras técnicas podem ser
 utilizadas, em que o exemplo acima não é um requisito
 rígido da invenção. É observado nas Figuras 3A e 3B, que
 15 para sistemas em que o recurso suporta a utilização pelos
 dispositivos de múltiplas classes de prioridade, os
 procedimentos acima podem ser empregados para cada classe,
 com um padrão de propriedade de apersistência sendo criado
 em 110-130 para cada classe.

20 Embora boa parte da descrição detalhada tenha utilizado
 uma definição simples para o fator de escala de utilização
 sendo a utilização desejada dividida pela utilização
 efetiva (medida ou prevista), o fator de escala de
 atualização poderá ser qualquer função arbitrária das
 25 utilizações desejada e efetiva (varia com a utilização
 atual), desde que a função varie com as utilizações
 efetivas em mudança. Para ilustrar este ponto, considere o
 seguinte fator de escala de utilização SF' :

$$(6) SF' = (U_c + 1)^3 / (U_d + 2),$$

30 em que U_c é a utilização atual (por exemplo, qualquer

valor indicativo da utilização atual, quer medida, prevista, etc.) e U_D é a utilização desejada. Uma tabela (não mostrada) que relaciona o fator de escala de produtividade instantânea ao fator de escala de produtividade média SF' , similar àquele da Tabela 1, pode ser gerado ao substituir a Equação 1 acima por U_c na Equação 6 e ao substituir R por U_D na Equação 6:

$$(7) \text{ ATSF}' = [(\sum_{i=1}^N T_i / 2N) + 1]^3 / (R + 2),$$

em que neste caso N é o número de ciclos de acesso em um ciclo de atualização de apersistência e T_i é relacionado ao fator de escala de produtividade instantânea (ITSF ou p) através das equações 2 e 3 sobre os ciclos de acesso que não estão bloqueados. A equação 7 utiliza a forma da equação 1 que implementa entradas de apersistência alternadas sendo de bloqueio e de não bloqueio, em que o valor das entradas de não bloqueio podem ser determinadas de acordo com o fator de escala de utilização (por exemplo, ATSF' por uma tabela de pesquisa gerada utilizando a equação 7 neste exemplo). Observe que neste exemplo geral, a equação 6 não pode ser reduzida a uma função de U_D/U_c , de modo que os limites entre a primeira e a segunda faixa, bem como entre a primeira e a segunda parte dentro da segunda faixa, não podem ser expressas com SF' sendo comparado a uma constante, mas em vez disso, contra a função de U_D (ou equivalentemente U_c , embora não tão conveniente). Por exemplo, o primeiro limite comumente utilizado em exemplos anteriores em que $U_D=U_c$ é obtido ao substituir U_D por U_c na equação 6:

$$(8) \text{ TH1}' = (U_D + 1)^3 / (U_D + 2),$$

enquanto o segundo limite comumente utilizado nos

exemplos anteriores em que $U_D/U_C=0,5$ (aciona a utilização de entradas de apersistência de bloqueio e de não bloqueio alternadas na segunda parte na segunda faixa) é obtido ao substituir $2U_D$ para U_C na equação 6 como a equação 9
5 seguinte:

$$(9) \quad TH2' = (2U_D+1)^3 / (U_D+2).$$

Assim, neste caso geral em que o fator de escala de utilização não pode ser reduzido a uma função de U_D/U_C , o valor predeterminado U_D é utilizado para determinar os
10 limites entre a primeira e a segunda faixa bem como entre a primeira e a segunda parte dentro da segunda faixa. Contudo, observe que a equação 7 não depende explicitamente do U_C ou do U_D , e assim fornece uma relação entre valores de $ITSF(p)$ e $ATSF'$, similar a Tabela 1.

15 Utilizar SF' consistiria em determinar as utilizações (U_D e U_C) desejada e efetiva (medida ou prevista) e calcular SF' através da equação 6. Se SF' está entre $TH1'$ e $TH2'$, SF' é a primeira parte na segunda faixa, assim utilize estrangulamento moderado quando a janela de padrão
20 de apersistência consistir de uma ou mais entradas de bloqueio e uma ou mais entradas não impedidas com a proporção do número de não impedidas para o total na janela de padrões sendo substancialmente proporcional a U_D/U_C . Se SF' está no outro lado de $TH1'$, SF' está na primeira faixa,
25 assim utilize entradas não impedidas na janela de padrão de apersistência. Ao contrário, SF' precisa estar na segunda parte da segunda faixa, assim utilize o estrangulamento agressivo de acordo com o mapeamento $ATSF'$ para $ITSF(p)$ fornecido pela tabela que é gerada utilizando a Equação 7.

30 Na verdade, o exemplo particular da equação 6 mostra o

SF' crescente verso o U_c de utilização efetiva crescente. Assim, já é conhecido que $SF' \leq TH1'$ corresponde à faixa 1 de carga de recurso baixa para nenhum estrangulamento. $TH1' < SF' \leq TH2'$ corresponde a parte 1 dentro da faixa 2 para o estrangulamento moderado, e $TH2' < SF'$ corresponde a parte 2 dentro da faixa 2 para estrangulamento agressivo. Contudo, o parágrafo anterior exercitou a lógica evitando o conhecimento do fator de escala de utilização aumentar ou diminuir à medida que a utilização atual aumenta.

10 A equação 7 pode ser modificada para lidar com N canais de acesso de não bloqueio contíguos em um ciclo de atualização de apersistência que consiste de M ciclos de acesso como:

$$(10) \quad ATSF' = [(\sum_{i=1}^N T_i / M) + 1]^3 / (R + 2),$$

15 em que a mudança correspondente a $TH2'$ na Equação 9 seria ($U_D/U_C = N/M \rightarrow U_C = (M/N) U_D$):

$$(10) \quad TH2' = [(M/N) U_D + 1]^3 / (U_D + 2)$$

Com referência agora à Figura 10, o gráfico 500 ilustra o número de dispositivos de baixa prioridade que passam por um teste de apersistência como uma função do tempo, em que o número de dispositivos que falham no teste e que permanecem para tentar novamente aumenta quase linearmente (por exemplo, em 502 na Figura 10) de ciclo de acesso para ciclo de acesso quando entradas de apersistência de não bloqueio são fornecidas, e então cai quando valores de bloqueio são fornecidos, para o caso acima em que estrangulamento agressivo é utilizado. Dentro de um ciclo de atualização de apersistência que está ON (são usados valores de apersistência de não bloqueio), poucas tentativas de acesso ao dispositivo terão sucesso no

início, mas mais terão sucesso tarde no ciclo de atualização, talvez resultando em colisões para situações de carga alta. O inventor apreciou que o caso ilustrado tendo $(\text{número de ciclos de atualização de não bloqueio})/(\text{número total de ciclos de atualização no padrão}) > 0,5$ exagerará este efeito. Mesmo se colisões não forem um problema, a distribuição de sucessos através de ciclos não será tão suave/plana. Além disso, haverá retardos mais longos para o acesso/utilização bem sucedida em média, pois os dispositivos móveis 80 têm permissão de manter a mesma utilização média geral quando comparada com a utilização da proporção de 0,5. Por outro lado, ter $(\text{número de ciclos de não bloqueio})/(\text{número total de ciclos no padrão}) < 0,5$, resultará em mais colisões devido a espremer a mesma largura de banda geral (por classe) em uma janela mais estreita, pelo menos quando a proporção é $< 0,5$. Assim, o caso de $TH2=0,5$ poderá fornecer com vantagem um desempenho superior.

Embora a invenção tenha sido ilustrada e descrita com relação a uma ou mais implementações ou modalidades exemplares, alterações e modificações equivalentes ocorrerão a outros habilitados na tecnologia quando da leitura e compreensão desta especificação e dos desenhos anexos. Em consideração particular às várias funções realizadas pelos componentes descritos acima (montagens, dispositivos, sistemas, circuitos, e assemelhados), os termos (incluindo uma referência a "meio") utilizados para descrever esses componentes pretende corresponder, a menos que de outra forma seja indicado, a qualquer componente que realiza a função especificada do componente descrito (isto

é, que é funcionalmente equivalente), embora não estruturalmente equivalente à estrutura revelada que realiza a função nas implementações exemplares aqui ilustradas da invenção. Além disso, embora um recurso particular da invenção possa ter sido revelado com relação a apenas uma de várias implementações, tal recurso poderá ser combinado a um ou mais outros recursos das outras implementações conforme poderá ser desejado e vantajoso para qualquer aplicação dada ou particular. Além disso, no grau que os termos "incluir", "inclui", "ter", "tendo" "com", ou variantes deles, são utilizados na descrição detalhada e/ou nas reivindicações, esses termos pretendem ser inclusivos de uma maneira similar ao termo "compreender".

REIVINDICAÇÕES

1. Método para controlar a utilização de um recurso ou um agrupamento de recursos por uma pluralidade de dispositivos, o método caracterizado pelo fato de
5 compreender:

determinar um fator de escala de utilização para o recurso ou o agrupamento de recursos com base em pelo menos parte em utilização atual, em que o valor do fator de escala de utilização varia com a mudança na utilização
10 atual;

criar um padrão de propriedade de apersistência que compreende uma pluralidade de entradas de propriedade de apersistência correspondentes a ciclos de atualização de apersistência de uma janela de padrão de apersistência, em
15 que o padrão inclui entradas não impedidas se o fator de escala de utilização estiver em uma primeira faixa correspondente à baixa utilização atual, e em que o padrão inclui pelo menos uma entrada de bloqueio e pelo menos uma entrada de não bloqueio ou não impedida se o fator de
20 escala de utilização estiver em uma segunda faixa correspondente a utilização atual mais alta; e

fornecer uma entrada de padrão de propriedade de apersistência do padrão de propriedade de apersistência para os dispositivos em cada ciclo de atualização de
25 apersistência da janela de padrão de apersistência.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, se o fator de escala de utilização estiver na primeira faixa, o padrão inclui todas as entradas não impedidas.

30 3. Método, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que, se o fator de escala de utilização estiver na segunda faixa, as entradas de bloqueio são maximamente dispersas entre entradas de não bloqueio no padrão.

5 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que dispositivos de uma pluralidade de diferentes classes de prioridade são capazes de utilizar o recurso, no qual um fator de escala de utilização de classe é determinado para cada classe de
10 prioridade, no qual um padrão de propriedade de apersistência de classe é criado para cada classe de prioridade, no qual as entradas de padrão de propriedade de apersistência são fornecidos a partir dos padrões de propriedade de apersistência de classe para os dispositivos
15 em cada ciclo de atualização de apersistência da janela de padrão de apersistência, no qual criar um padrão de propriedade de apersistência compreende criar uma pluralidade de entradas de propriedade de apersistência para o padrão de propriedade de apersistência de cada
20 classe com base no fator de escala de utilização de classe correspondente, em que, se o fator de escala de utilização para uma dada classe estiver na primeira faixa, o padrão para a classe dada inclui entradas não impedidas, e em que, se o fator de escala de utilização para a classe dada
25 estiver na segunda faixa, o padrão para a classe dada inclui pelo menos uma entrada de bloqueio e pelo menos uma entrada de não bloqueio.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a segunda faixa incluir primeira
30 e segunda partes, a segunda parte da segunda faixa

correspondente a uma utilização atual mais alta do que a primeira parte da segunda faixa, em que, se o fator de escala de utilização estiver na primeira parte da segunda faixa, o padrão inclui pelo menos uma entrada de bloqueio e
5 pelo menos uma entrada não impedida, e em que se o fator de escala de utilização estiver na segunda parte da segunda faixa, o padrão inclui pelo menos uma entrada de bloqueio e pelo menos uma entrada de não bloqueio.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5,
10 caracterizado pelo fato de, se o fator de escala de utilização estiver na primeira parte da segunda faixa, a proporção do número de entradas não impedidas dividida pelo número total de entradas no padrão é substancialmente proporcional à proporção da utilização desejada dividida
15 pela utilização atual.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6,
caracterizado pelo fato de, se o fator de escala de utilização estiver na segunda parte da segunda faixa, um valor para as entradas de não bloqueio é determinado de
20 acordo com o fator de escala de utilização.

8. Método, de acordo com a reivindicação 5,
caracterizado pelo fato de a segunda parte da segunda faixa corresponder a fatores de escala de utilização para os quais a proporção da utilização desejada dividida pela
25 utilização atual é inferior ou igual a K, sendo K maior que zero e menor ou igual a 1,0, e em que, se o fator de escala de utilização estiver na segunda parte da segunda faixa, a proporção do número de entradas de não bloqueio dividida pelo número total de entradas no padrão é substancialmente
30 proporcional a K.

9. Sistema de controle de apersistência para controlar a utilização de um recurso ou um agrupamento de recursos por uma pluralidade de dispositivos, o sistema caracterizado pelo fato de compreender:

5 meio para determinar um fator de escala de utilização para um recurso ou um agrupamento de recursos com base pelo menos em parte na utilização atual, em que o valor do fator de escala de utilização varia com a mudança na utilização atual;

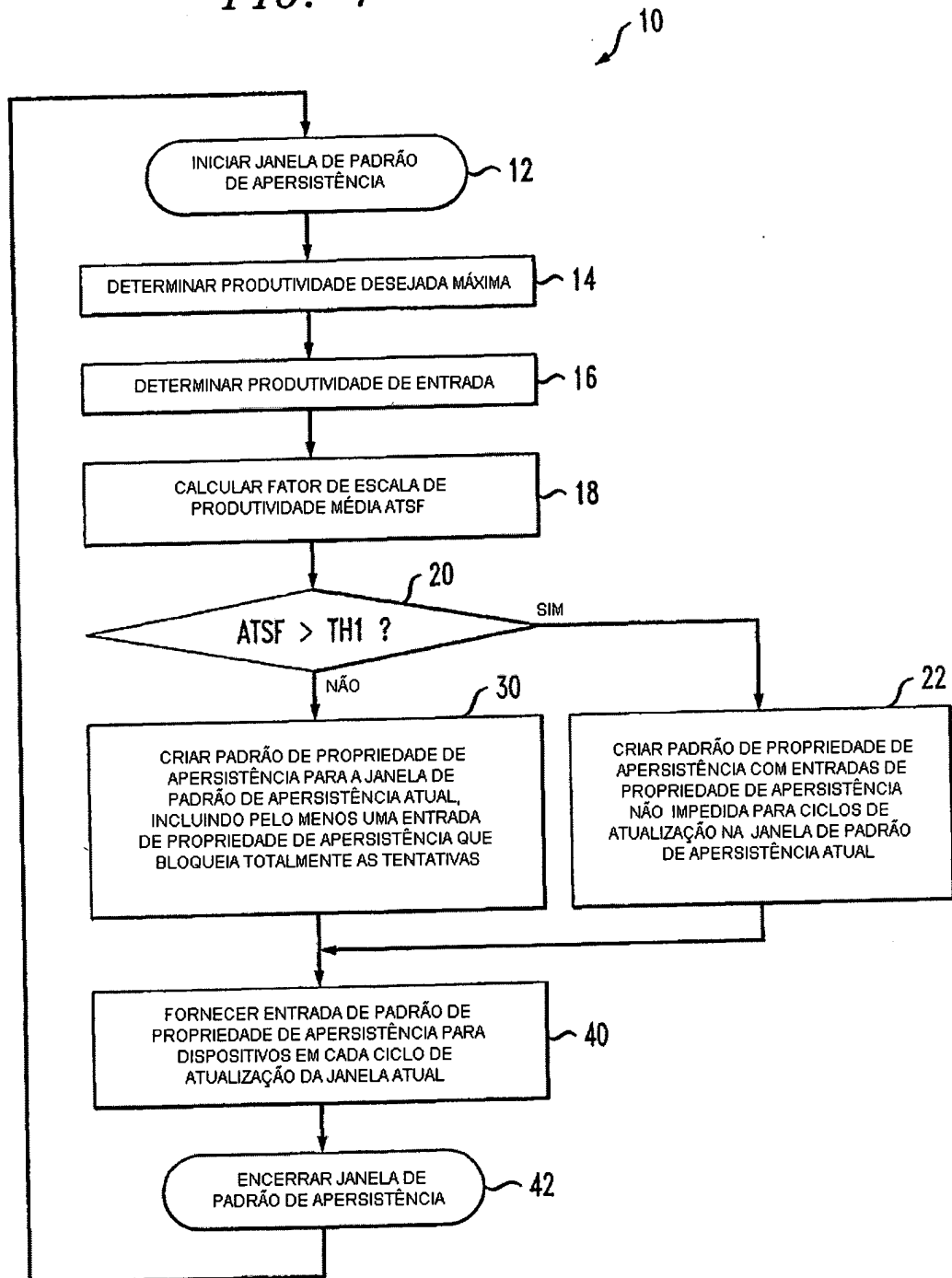
10 meio para criar um padrão de propriedade de apersistência que compreende uma pluralidade de entradas de propriedade de apersistência correspondentes a ciclos de atualização de apersistência de uma janela de padrão de apersistência, em que, se o fator de escala de utilização
15 estiver em uma primeira faixa correspondente a baixa utilização atual, o padrão inclui entradas não impedidas, e em que, se o fator de escala de utilização estiver em uma segunda faixa correspondente a utilização atual mais alta, o padrão inclui pelo menos uma entrada de bloqueio e pelo
20 menos uma entrada de não bloqueio ou não impedida; e

 meio para fornecer uma entrada de padrão de propriedade de apersistência do padrão de propriedade de apersistência para os dispositivos em cada ciclo de atualização de apersistência da janela de padrão de apersistência.

25 10. Sistema, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de a segunda faixa incluir primeira e segunda partes, a segunda parte da segunda faixa correspondendo a utilização atual mais alta do que a primeira parte da segunda faixa, em que, se o fator de
30 escala de utilização estiver na primeira parte da segunda

faixa, o padrão inclui pelo menos uma entrada de bloqueio e pelo menos uma entrada não impedida com a proporção do número de entradas não impedidas dividido pelo número total de entradas no padrão sendo substancialmente proporcional à proporção de uma utilização desejada dividida pela utilização atual, e em que, se o fator de escala de utilização estiver na segunda parte da segunda faixa, o padrão inclui pelo menos uma entrada de bloqueio e pelo menos uma entrada de não bloqueio com o valor das entradas de não bloqueio sendo determinado de acordo com o fator de escala de utilização.

FIG. 1



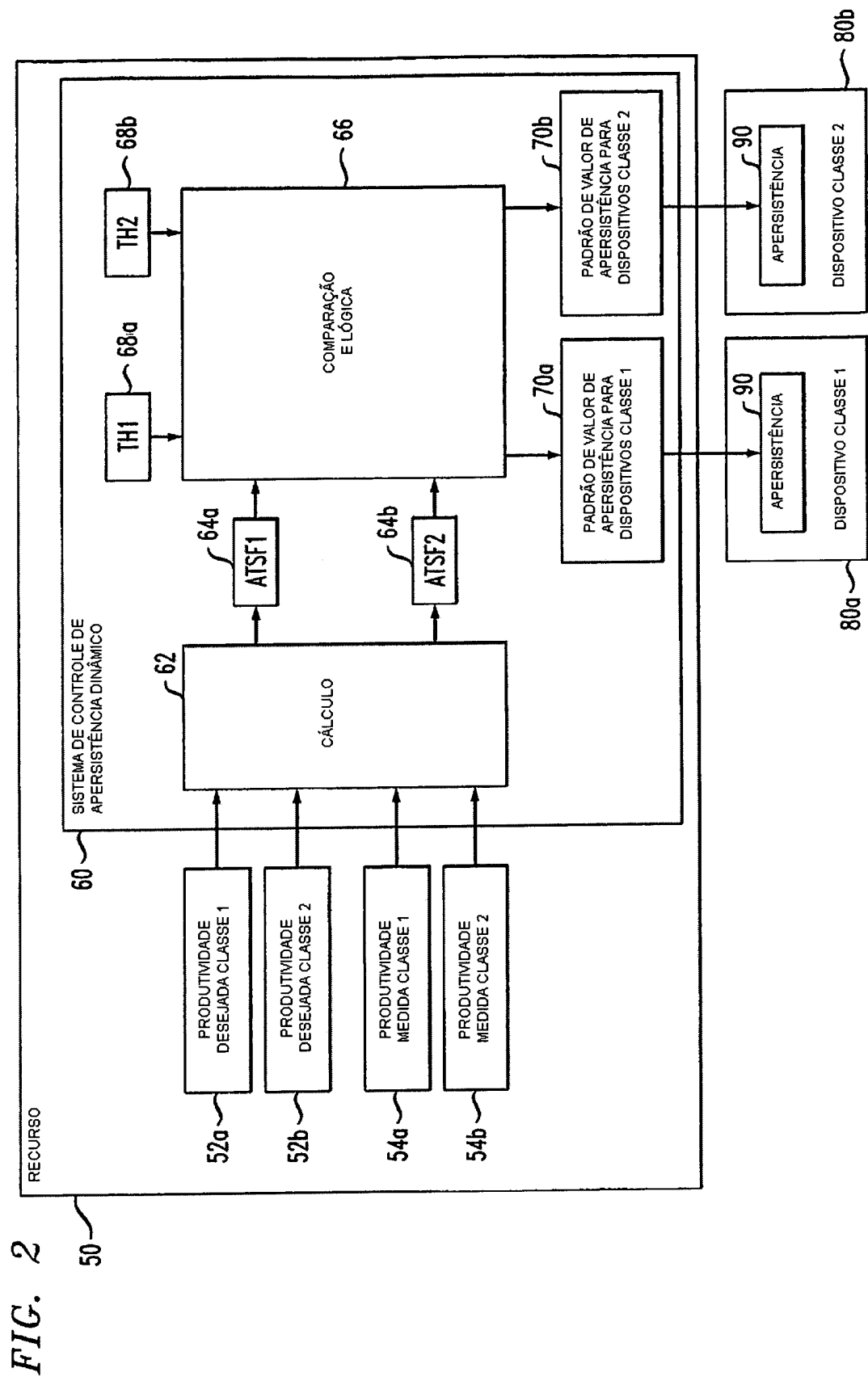


FIG. 3A

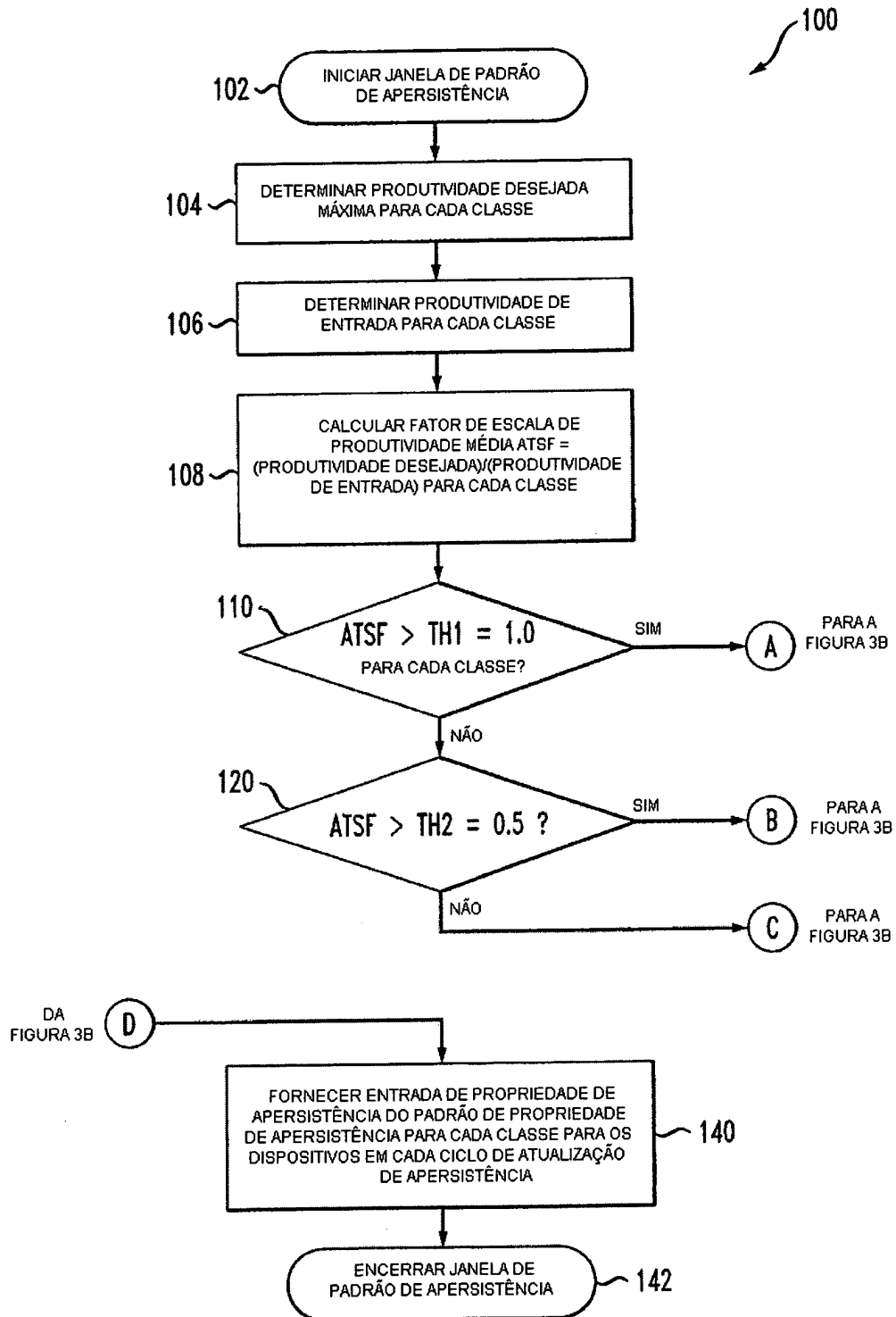


FIG. 3B

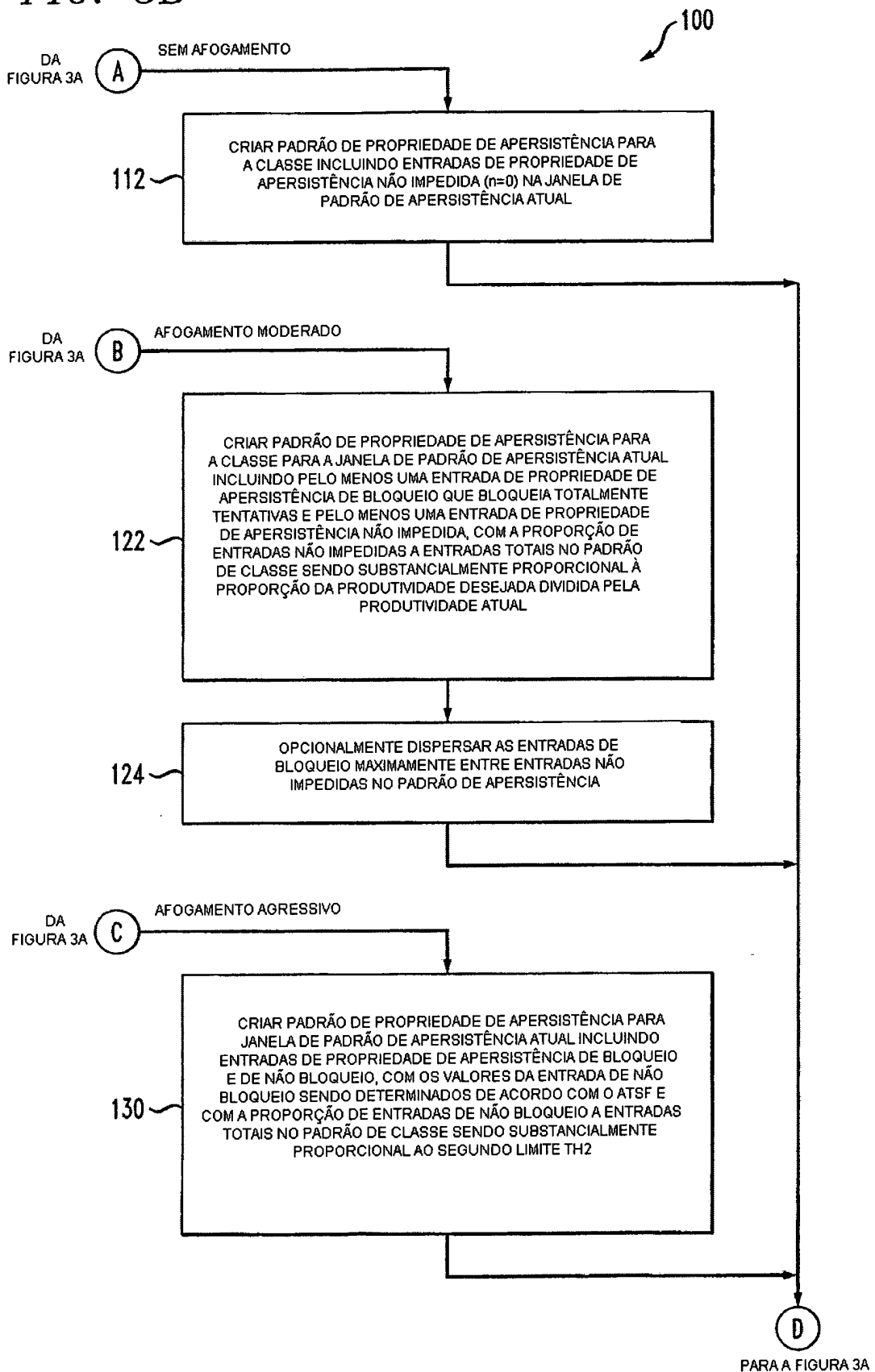


FIG. 4A

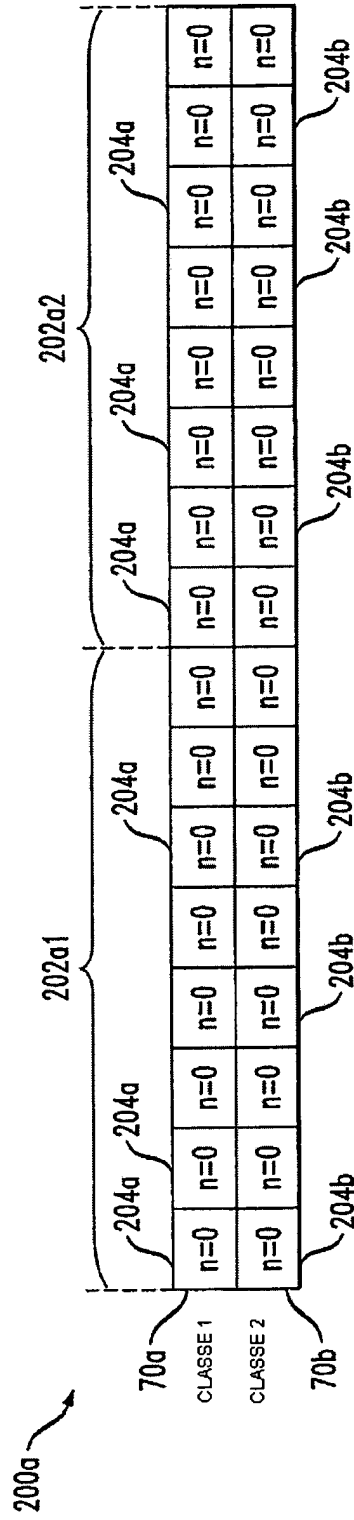


FIG. 4B

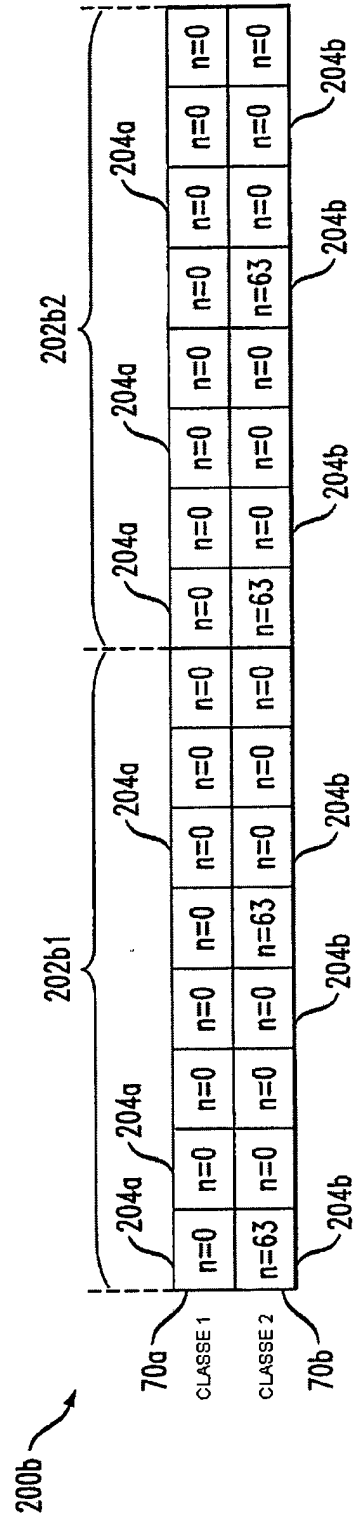


FIG. 4C

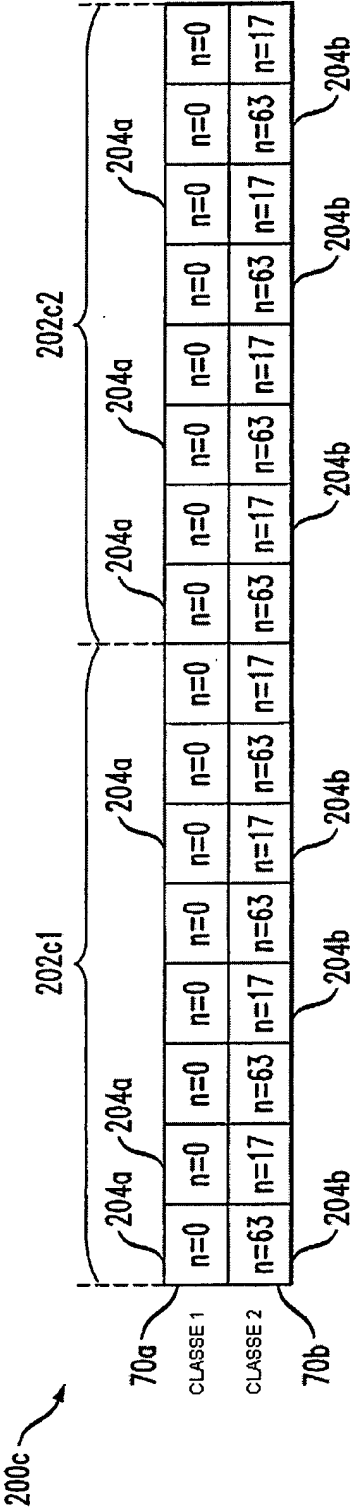


FIG. 4D

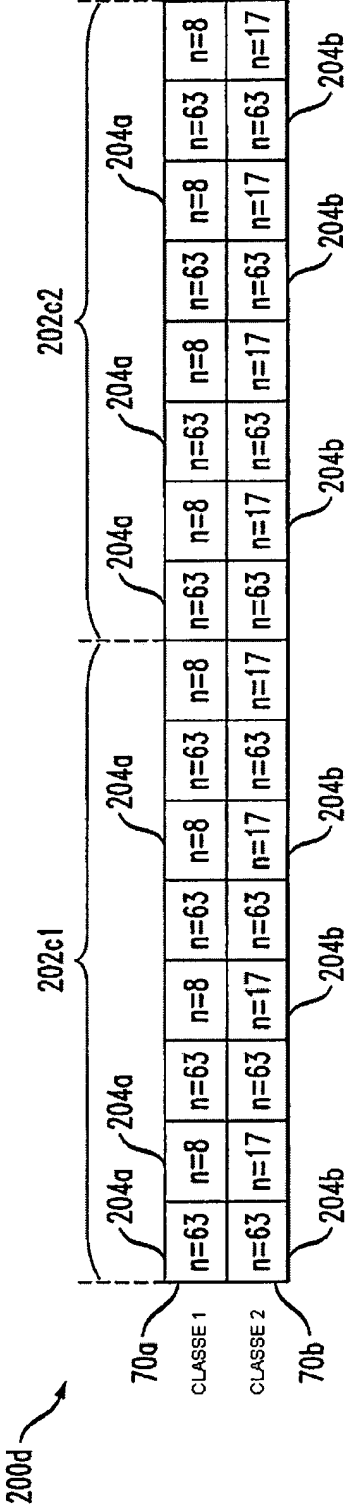


FIG. 5

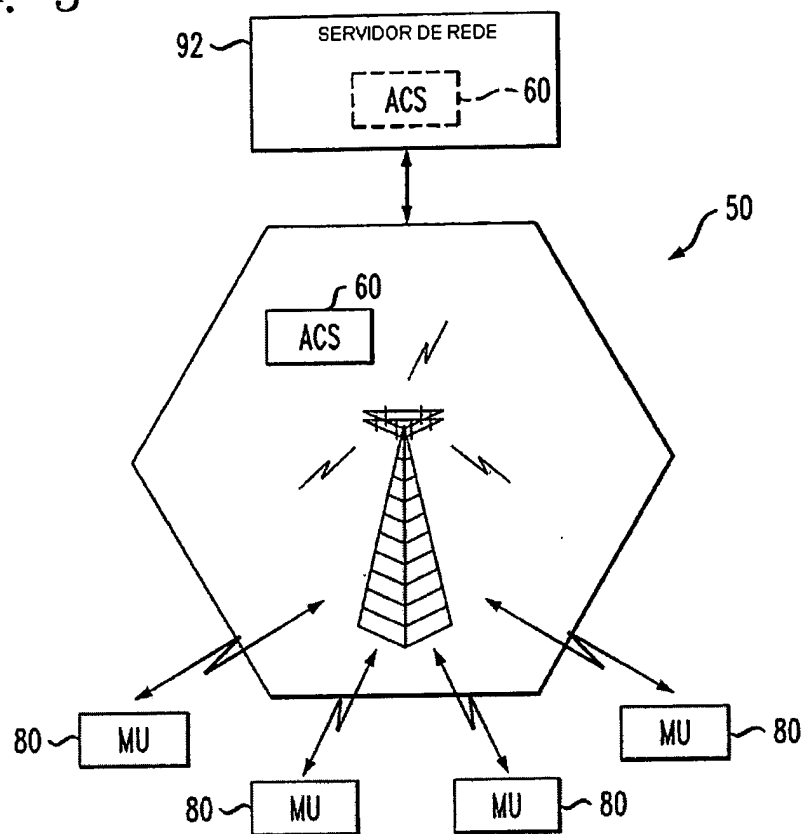


FIG. 6

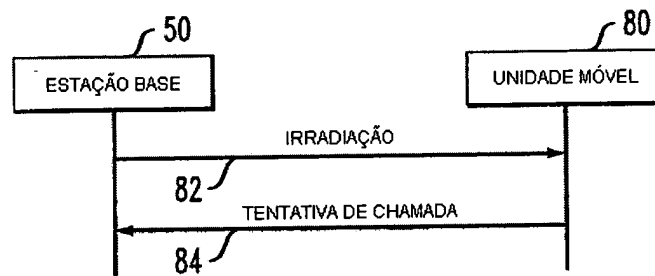


FIG. 7

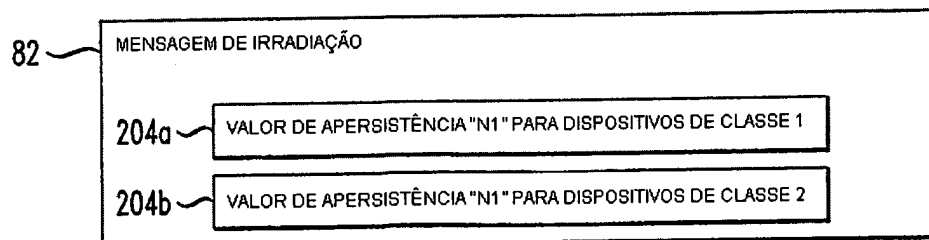


FIG. 8

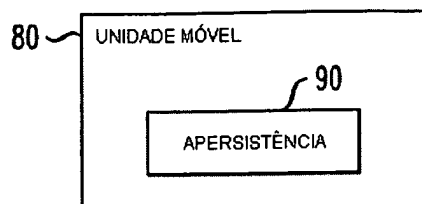


FIG. 9

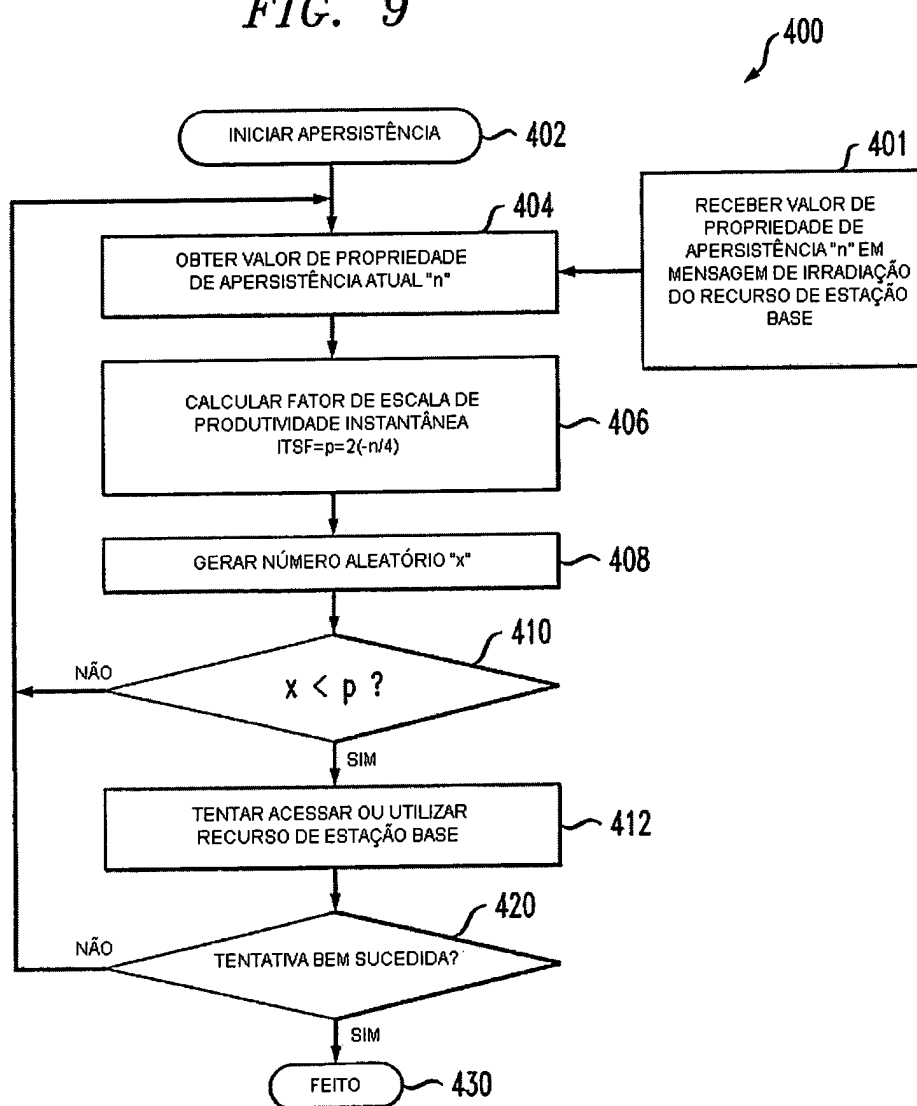
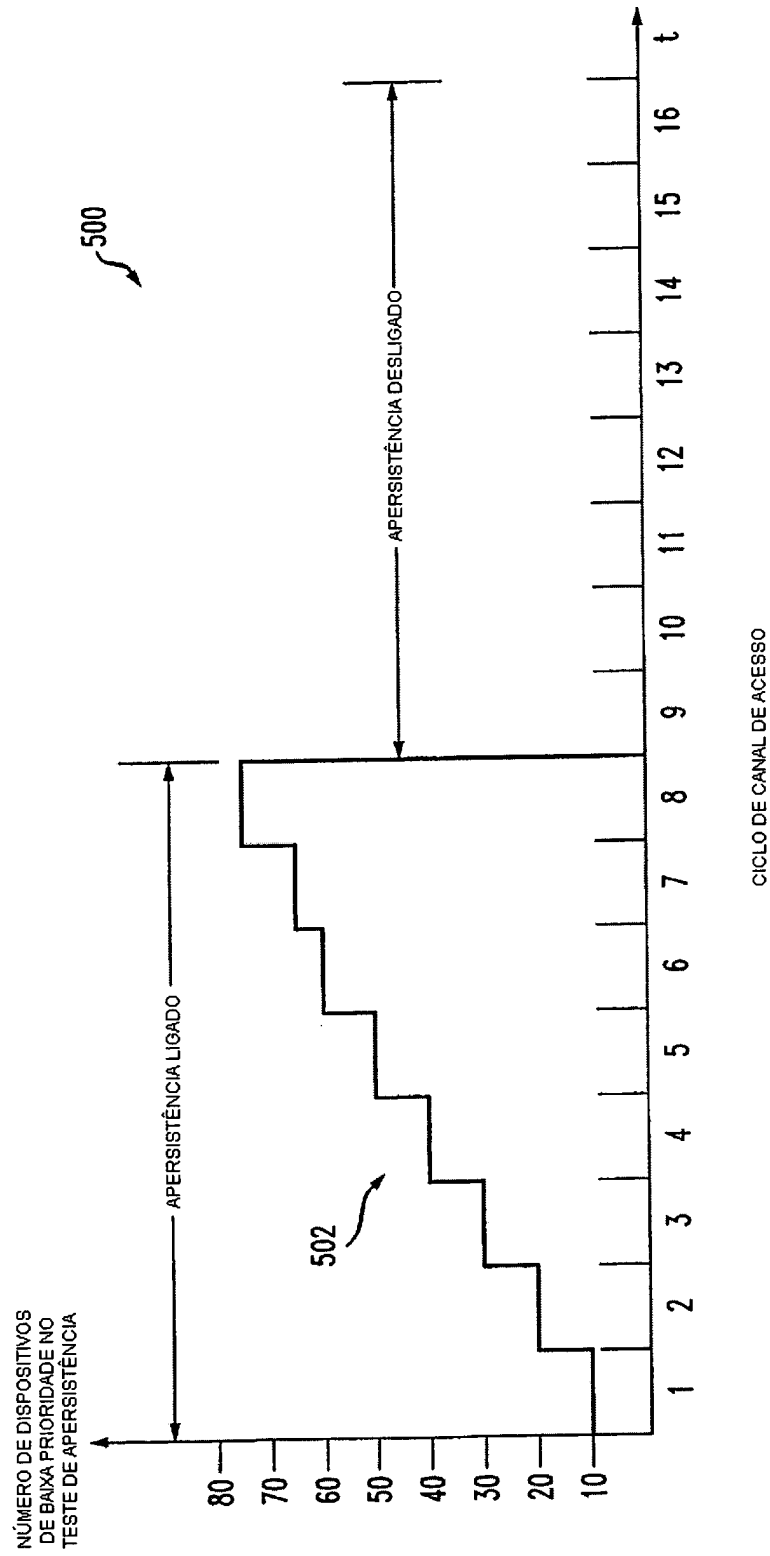


FIG. 10



**MÉTODOS E SISTEMAS PARA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DE CONTENÇÃO
SOB QUALQUER CARGA PARA FACILITAR A LARGURA DE BANDA
DESEJADA ATRAVÉS DE CLASSES ÚNICA OU MÚLTIPLAS DE
DISPOSITIVOS**

5 Métodos e sistemas para controlar a utilização de recursos de contenção por uma pluralidade de dispositivos de uma única ou múltiplas classes de prioridade. Um fator de escala de utilização é determinado para cada classe para os recursos e comparado com um valor limite. Um padrão de
10 propriedade de apersistência é então criado para cada classe que inclui entradas de propriedade de apersistência correspondentes aos ciclos de atualização de apersistência de uma janela de padrão de apersistência. Quando o fator de escala está em uma primeira faixa que corresponde a uma
15 baixa carga de recursos, o padrão de classe inclui entradas não impedidas permitindo que os dispositivos em uma classe tentem utilizar o recurso. Caso contrário, o padrão de classe é criado com pelo menos uma entrada de bloqueio que impede todos os dispositivos em uma classe de tentarem a
20 utilização do recurso durante o ciclo de atualização de apersistência correspondente. Uma entrada de padrão de propriedade de apersistência é então fornecido do padrão para os dispositivos em cada ciclo de atualização de apersistência da janela de padrão de apersistência.