



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

(11) PI 0517561-5 B1



(22) Data do Depósito: 04/11/2005

(45) Data de Concessão: 13/11/2018

(54) Título: MÉTODO E APARELHO DE MULTIPLEXAÇÃO PARA MULTIPLEXAR PACOTES DE DADOS

(51) Int.Cl.: H04L 12/801; H04L 12/863; H04L 12/875; H04W 28/14; H04W 72/12.

(52) CPC: H04L 47/14; H04L 47/50; H04L 47/56; H04L 47/6215; H04L 47/6255; (...).

(30) Prioridade Unionista: 11/11/2004 GB 0424918.1.

(73) Titular(es): KONINKLIJKE PHILIPS N. V..

(72) Inventor(es): PAUL BUCKNELL; MATTHEW P. J. BAKER; TIMOTHY J. MOULSLEY.

(86) Pedido PCT: PCT IB2005053618 de 04/11/2005

(87) Publicação PCT: WO 2006/051465 de 18/05/2006

(85) Data do Início da Fase Nacional: 09/05/2007

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO DE MULTIPLEXAÇÃO PARA MULTIPLEXAR PACOTES DE DADOS, E, TERMINAL E SISTEMA DE COMUNICAÇÃO. Pacotes de dados tendo prioridades nomeadas diferentes são multiplexados operando uma fila para cada prioridade diferente de pacote de dados e montando grupos (80) dos pacotes de dados para transmissão. Cada grupo tem duas porções. Uma primeira porção (90) do grupo é povoada com pacotes de dados selecionados de uma ou mais das filas de acordo com uma primeira regra e uma segunda porção (95) do grupo é povoada com pacotes de dados selecionados de uma ou mais das filas de acordo com uma segunda regra. Preferivelmente, a primeira porção contém pacotes de dados tendo a prioridade mais alta, e a segunda porção contém uma seleção dos pacotes de dados tendo uma prioridade mais baixa. Seleção de pacotes de dados para a segunda porção pode depender de critérios tais como atraso experimentado e comprimento de fila. O tamanho da primeira e segunda porções pode ser adaptado de acordo com atraso experimentado e comprimento de fila.

“MÉTODO E APARELHO DE MULTIPLEXAÇÃO PARA MULTIPLEXAR PACOTES DE DADOS”

A invenção relaciona-se a um método para multiplexar pacotes de dados, a um aparelho de multiplexação para multiplexar pacotes de dados, a um terminal de comunicação incluindo o aparelho de multiplexação, e a um sistema de comunicação incluindo o terminal de comunicação. A invenção tem aplicação, por exemplo, mas não exclusivamente, em sistemas de comunicação móveis tal como o Sistema de Telecomunicação Móvel Universal (UMTS).

Há um requisito em sistemas de comunicação para multiplexar pacotes de dados tendo prioridades diferentes. Por exemplo, em UMTS, para um Canal de Dados de Ligação Superior Aumentado (E-DCH), na camada de Controle de Acesso Meio (MAC) pacotes de dados, chamados Unidades de Dados de Protocolo de MAC-d ou PDUs de MAC-d, são agrupadas juntas para transmissão para formar PDUs aumentadas, maiores chamadas PDUs de MAC-e. Quando há uma provisão contínua de PDUs de MAC-d tendo a prioridade mais alta, as PDUs de MAC-e podem ser enchidas com estas PDUs de MAC-d de alta prioridade, mas quando há menos PDUs de MAC-d de alta prioridade a serem transmitidas, qualquer capacidade sobressalente nas PDUs de MAC-e pode ser usada para transmitir PDUs de MAC-d de espera tendo uma prioridade mais baixa. Deste modo, uma PDU de MAC-e pode acomodar uma combinação de prioridades diferentes de PDU de MAC-d.

Em UMTS, o processo de multiplexação de PDUs de MAC-d em PDUs de MAC-e é responsável para assegurar que prioridades de fluxo de MAC-d sejam levadas em conta de um modo apropriado. No caso mais simples, esta multiplexação poderia seguir simplesmente as prioridades diretamente. Um exemplo ilustrado na Figura 1 mostra filas 5 de PDUs de MAC-d tendo prioridades diferentes $P_1, \dots, P_n$, com as prioridades diminuindo

de P_1 por P_n , sendo multiplexadas por uma chave de seletor 6 sobre uma PDU de MAC-e 7. A PDU de MAC-e pode acomodar quatro PDUs de MAC-d, e é povoado com as PDUs de MAC-d tendo a prioridade mais alta disponível. Neste esquema simples, se nós tivermos PDUs de MAC-d de alta prioridade
5 contínuas chegando para transmissão, então a transmissão de PDUs de MAC-d de prioridade mais baixa chegando simultaneamente será atrasada. Multiplexação baseada estritamente em prioridade de PDUs de MAC-d nas PDUs de MAC-e sempre não conduzirá ao enchimento ótimo das PDUs de MAC-e e seria inflexível demais para satisfazer todos os requisitos de QoS
10 (Qualidade de Serviço) para PDUs, tais como requisitos de atraso e requisitos de taxa de bit. Por exemplo, filas contendo PDUs de baixa prioridade podem experimentar privação, sendo privadas de oportunidades para transmitir suas PDUs.

Um objetivo da invenção é habilitar multiplexação flexível e
15 eficiente de pacotes de dados.

De acordo com um primeiro aspecto da invenção, é provido um método para multiplexar pacotes de dados tendo prioridades nomeadas diferentes, incluindo: receber pacotes de dados; operar uma fila para cada prioridade diferente de pacote de dados; montar um grupo dos pacotes de
20 dados em que uma primeira porção do grupo é povoada com pacotes de dados selecionados de uma ou mais das filas de acordo com uma primeira regra e uma segunda porção do grupo é povoada com pacotes de dados selecionados de uma ou mais das filas de acordo com uma segunda regra; e transmitir o grupo.

25 A invenção provê flexibilidade para operação apropriada de prioridades, taxas de bit garantidas e cenários de privação dividindo um pacote de dados, tal como uma PDU de MAC-e que é grande bastante para acomodar uma pluralidade de pacotes de dados menores, tais como PDUs de MAC-d, em pelo menos duas porções e habilitar regras de multiplexação

diferentes para serem usadas para as porções diferentes. Deste modo, uma combinação de pacotes de dados tendo prioridades diferentes pode ser transmitida.

5 Preferivelmente, de acordo com a primeira regra, pacotes de dados são selecionados da fila contendo a prioridade mais alta dos pacotes de dados. Isto assegura que os pacotes de dados de prioridade mais altos sejam nomeados a uma porção regular da capacidade.

10 Preferivelmente, de acordo com a segunda regra, pacotes de dados são selecionados de uma ou mais das filas contendo pacotes de dados tendo uma prioridade mais baixa do que a prioridade mais alta. Isto assegura que os pacotes de dados de prioridade mais baixa sejam nomeados a alguma capacidade.

15 Em uma concretização, de acordo com a segunda regra, pacotes de dados são selecionados de qualquer fila, exceto pelo menos a fila de prioridade mais alta, para qual os pacotes de dados experimentaram um atraso mais longo do que um atraso de limiar. O atraso de limiar pode ser o mesmo ou diferente para as filas. Esta abordagem pode ajudar complacência com um requisito de atraso de QoS.

20 Em uma concretização, de acordo com a segunda regra, pacotes de dados são selecionados de qualquer fila que tem mais dados esperando transmissão do que uma quantidade de dados de limiar, exceto pelo menos a fila de prioridade mais alta. Esta abordagem pode reduzir a probabilidade de memória temporária sobrecarregada na qual um comprimento de fila excede o tamanho do memória temporária disponível.

25 Em uma concretização, os tamanhos da primeira e segunda porções do grupo de pacotes de dados transmitidos são adaptados de acordo com a mistura prevaiente de prioridades dos pacotes de dados, ou de acordo com a quantidade de dados nas filas, ou de acordo com o atraso experimentado por dados em cada fila relativo a um critério de atraso para a

respectiva fila. Esta abordagem pode habilitar uso eficiente de capacidade de transmissão e pode ajudar complacência com um requisito de QoS.

De acordo com um segundo aspecto da invenção, é provido um aparelho de multiplexação para multiplexar pacotes de dados tendo

5 prioridades nomeadas diferentes, incluindo meio para receber pacotes de dados, meio para operar uma fila para cada prioridade diferente de pacote de dados, meio para montar um grupo dos pacotes de dados em que uma primeira porção do grupo é povoada com pacotes de dados selecionando

10 pacotes de dados de uma ou mais das filas de acordo com uma primeira regra e uma segunda porção do grupo é povoada com pacotes de dados selecionando pacotes de dados de uma ou mais das filas de acordo com uma segunda regra, e meio para transmitir o grupo.

De acordo com um terceiro aspecto da invenção, é provido um terminal de comunicação incluindo o aparelho de multiplexação de acordo

15 com o segundo aspecto da invenção.

De acordo com um quarto aspecto da invenção, é provido um comunicação sistema incluindo, para transmitir pacotes de dados, um primeiro terminal de comunicação de acordo com o segundo aspecto da invenção, e um segundo terminal de comunicação para receber os pacotes de

20 dados.

A invenção será descrita agora, por meio de exemplo, com referência aos desenhos acompanhantes, em que;

Figura 1 é um diagrama esquemático ilustrando um método da arte anterior de multiplexação de MAC-d;

25 Figura 2 é um aparelho de multiplexação de acordo com a invenção;

Figura 3 é um fluxograma ilustrando um método adicional de multiplexação de acordo com a invenção; e

Figura 4 é um sistema de comunicação de acordo com a

invenção.

Se referindo à Figura 2, é ilustrado um aparelho para multiplexação 300, daqui por diante chamado um aparelho de multiplexação 300. Há uma entrada 10 para receber pacotes de dados. Acoplada à entrada 10 está uma memória temporária de entrada 20, tal como uma memória de acesso aleatório, para armazenar os pacotes de dados recebidos. Há um banco 40 de uma pluralidade de depósitos de fila 50 para conter filas e que podem incluir um meio de armazenamento tal como memória de acesso aleatório. O primeiro meio de roteamento 30, tal como uma chave ou um função equivalente, para rotear cada pacote de dados da memória temporária de entrada 20 para um dos depósitos de fila 50 de acordo com uma prioridade nomeada a cada pacote de dados. A prioridade pode ser nomeada a cada pacote de dados antes de recepção do pacote de dados, ou pode ser nomeada por um meio de controle 110. Alternativamente, os pacotes podem ser roteados aos depósitos de fila 50 de acordo com seus respectivos fluxos de MAC-d, com cada fluxo tendo uma prioridade associada; esta abordagem pode ser usada por exemplo se as prioridades de fluxo forem mudadas dinamicamente. Há uma memória temporária de saída 80, tal como uma memória de acesso aleatório, para armazenar os pacotes de dados antes de transmissão em uma saída 100. A memória temporária de saída 80 inclui uma primeira porção 90 e uma segunda porção 95. A primeira porção 90 e a segunda porção pode cada uma acomodar pelo menos um pacote de dados. Pacotes de dados são selecionados para transferência dos depósitos de fila 50 à memória temporária de saída 80 por meio de um segundo meio de roteamento 60, tal como um chave ou uma função equivalente, e são transferidos na primeira porção 90 ou na segunda porção 95 por meio de uma chave 70. A primeira e segunda chaves de roteamento 30, 60 e a chave 70 são controladas por um meio de controle 110, tal como um microprocessador. O

meio de controle 110 controla o roteamento dos pacotes de dados para a memória temporária de saída 80 de acordo com um critério predeterminado. O meio de controle 110 também podem controlar os tamanhos da primeira e segunda porções 90, 95.

5 O meio de controle 110 pode ser adaptado para povoar a primeira porção 90 com pacotes de dados do depósito de fila 50 contendo os pacotes de dados de prioridade mais alta.

10 O meio de controle 110 pode ser adaptado para povoar a segunda porção 95 com pacotes de dados de uma ou mais dos depósitos de fila 50 contendo pacotes de dados de uma prioridade mais baixa do que a prioridade mais alta. Os pacotes de dados de prioridade mais baixa selecionados para povoar a segunda porção 95 podem ser aqueles que experimentaram um atraso mais longo do que um limiar de atraso predeterminado, ou aqueles que experimentaram o atraso mais longo. O limiar de atraso predeterminado pode ser diferente ou o mesmo para cada um dos depósitos de fila 50. Os pacotes de dados de prioridade mais baixa selecionados para povoar a segunda porção 95 podem ser aqueles em um depósito de fila 50 que contém vários pacotes de dados acima de um limiar de ocupação predeterminado. O limiar de ocupação predeterminado pode ser diferente ou o mesmo para cada um dos depósitos de fila 50. A seleção de pacotes de dados para povoar a segunda porção 95 não precisa ser em ordem de prioridade.

20 O meio de controle 110 pode adaptar o tamanho da primeira porção 90 e da segunda porção 95 de acordo com a mistura prevalecente de prioridades dos pacotes de dados armazenados no banco 40, ou de acordo com a quantidade de pacotes de dados armazenados nos depósitos de fila 50, ou de acordo com o atraso experimentado por pacotes de dados em cada depósito de fila 50 relativo a um critério de atraso para a respectiva fila, ou de acordo com um sinal recebido indicativo de uma mistura de primeira e

segunda porções. No caso anterior, a mistura pode incluir, por exemplo, uma indicação de proporções relativas ou tamanhos absolutos.

Se referindo à Figura 3, o método ilustrado de multiplexação começa na etapa 200, onde alguns pacotes de dados são recebidos pela aparelho de multiplexação 300. Eles já podem ser recebidos com prioridades já nomeadas a eles, ou prioridades podem ser nomeadas depois de recebimento. Na etapa 210, os pacotes de dados são armazenados no conjunto de depósitos de fila 50, um depósito de fila para cada nível de prioridade $P_1 \dots P_n$. Um modo de identificar em qual depósito de fila 50 um pacote de dados está armazenado é por um rótulo significando o nível de prioridade do pacote. Na etapa 220, uma primeira porção 90 de um grupo de pacotes de dados é montada de pacotes de dados tendo a prioridade mais alta dos pacotes de dados armazenados. Na etapa 230, uma segunda porção 95 de um grupo de pacotes de dados é montada de pacotes de dados tendo uma prioridade mais baixa, ou prioridades mais baixas. Na etapa 240, o grupo montado incluindo a primeira porção 90 e segunda porção 95, é transmitido. O processo está repetido para pacotes de dados adicionais.

Alguns exemplos são dados abaixo de como os pacotes de dados podem ser selecionados das filas nos depósitos de fila 50 para povoar o grupo de pacotes de dados montados na primeira porção 90 e segunda porção 95 da memória temporária de saída 80. Em geral, nós podemos assumir que os recursos disponíveis para a primeira porção 90 e a segunda porção 95 são ambos conhecido antes que a operação de multiplexação seja efetuada, por exemplo em termos do número de PDUs que podem ser transmitidas. No caso que os recursos não são conhecidos precisamente com antecedência, por exemplo se o recurso disponível total depender de qualquer forma do resultado da multiplexação, pode ser necessário considerar o resultado da multiplexação para várias possíveis alocações de recurso e então selecionar uma delas.

1) Seleção baseada em prioridade rígida: Neste caso, cada fluxo de MAC-d é nomeado a uma prioridade. Então, para a primeira seleção, pacotes de dados são tirados da fila tendo a prioridade mais alta até que o recurso disponível para a primeira porção 90 seja enchido. Se esta fila ficar vazia, pacotes de dados são tirados da fila com a próxima prioridade mais alta e assim por diante. Para a segunda porção 95 o mesmo procedimento é efetuado, mas para um subconjunto das filas. Seleção satisfatória do subconjunto pode habilitar o aparelho de multiplexação 300 evitar privação de filas particulares, por exemplo habilitar um critério de atraso ser cumprido.

2) Seleção justa para a segunda porção: Neste caso, a segunda porção 95 é povoada tirando um pacote de dados em troca de cada um do subconjunto de filas, excluindo a fila de prioridade mais alta. Para maximizar imparcialidade, especialmente quando um grande número de filas está presente, a última fila selecionada pode se lembrada para uso em operações de multiplexação subsequentes.

3) Como uma variação em 2), se o recurso disponível para a primeira porção 90 não for usado completamente, então o recurso não usado pode ser feito disponível para a segunda porção 95.

4) Como uma variação adicional em 2), a segunda porção 95 pode ser povoada antes da primeira porção 90. Isto pode permitir alguma flexibilidade com respeito à qual filas fazem uso de quais das porções.

5) A primeira e segunda porções 90, 95 poderiam ser povoadas de subconjuntos diferentes das filas.

6) As prioridades podem ser modificadas de um modo dinâmico, por exemplo em resposta a comandos ou informação recebida pelo aparelho de multiplexação 300. Tal modificação pode ser aplicada a qualquer uma ou ambas da primeira e segunda porções 90, 95. Por exemplo, se o atraso de transmissão de uma fila particular aumentar acima de um limiar particular, a prioridade dessa fila pode ser aumentada temporariamente a fim de habilitar

dados dessa fila usarem uma diferente das porções.

7) Uma ou ambas as seleções para a primeira e segunda porções 90, 95 podem ser baseadas na quantidade de dados nas respectivas filas, por exemplo nomeando prioridade mais alta à fila com a maioria dos dados.

8) Comprimento de fila pode ser usado arbitrar entre filas de prioridade igual, por exemplo selecionando da fila mais longa.

9) Uma ou ambas as seleções para a primeira e segunda porções 90, 95 podem ser modificadas para levar em conta o comprimento de fila, por exemplo preferencialmente selecionando de filas excedendo um certo comprimento.

10) A seleção pode ser baseada na QoS alcançada atualmente para um fluxo de dados particular. Por exemplo, dados podem ser selecionados preferencialmente de uma fila onde o atraso médio ou de pior caso está excedendo um requisito de QoS.

11) O tamanho do recurso para cada porção 90, 95 pode ser adaptado para levar em conta a quantidade de dados em cada fila, por exemplo dividindo o recurso de um modo que seja proporcional à quantidade de dados nas filas pertinentes.

12) O tamanho do recurso para cada porção 90, 95 pode ser adaptado para levar em conta as requisitos de QoS dos dados em cada fila, por exemplo dividindo o recurso de um modo que dá mais recurso à seleção que tem os requisitos de QoS mais rígidos.

13) O tamanho do recurso para cada porção 90, 95 podem ser adaptados para levar em conta a QoS atualmente sendo alcançada para os dados em cada fila, por exemplo dividindo o recurso de um modo que dá mais recurso à porção 90, 95 que não está cumprindo ou está longe de cumprir, quaisquer requisitos de atraso.

Critérios diferentes de prioridade podem ser usados para

determinar a qual depósito de fila 50 cada pacote de dados está nomeado, por exemplo, tipo de dados ou um requisito de qualidade de serviço do pacote de dados. Neste caso, os pacotes de dados não precisam ter uma prioridade explícita nomeada a eles, ao invés tipo de dados funcionando como uma característica equivalente a prioridade, ou ao invés o tipo de dados definindo uma prioridade implícita. Semelhantemente, critérios diferentes de prioridade podem ser usados para determinar a qual da primeira e segunda porções 90, 95 cada pacote de dados pode ser nomeado.

Se referindo à Figura 4, é ilustrado um sistema de comunicação incluindo um terminal de comunicação 410 para transmitir dados e um terminal de comunicação 400 para receber os dados transmitidos. O terminal de comunicação 410 para transmitir dados inclui o aparelho para multiplexação 300 como descrito acima com referência à Figura 2 acoplado a um transceptor 310 para transmitir dados e receber reconhecimentos, e um processador 320 para processar os reconhecimentos recebidos e entregar um sinal em uma saída 330.

O aparelho de multiplexação 300 pode ser adaptado para receber em uma entrada 100, por exemplo pelo transceptor 310, um sinal indicativo de uma mistura de primeira e segunda porções 90, 95, e pode ser adaptado para fixar o tamanho da primeira e segunda porções 90, 95 em resposta ao sinal. O aparelho de multiplexação 300 pode ser adaptado para receber em uma entrada 100, por exemplo pelo transceptor 310, um sinal indicativo de como os pacotes de dados podem ser selecionados dos depósitos de fila 50 para povoar o grupo de pacotes de dados montados na primeira porção 90 e segunda porção 95 da memória temporária de saída 80, e adaptar sua operação de acordo com o sinal. Tais sinais podem ser transmitidos pelo terminal de comunicação 400 ou outra fonte.

Embora a invenção tenha sido descrita com a memória temporária de saída 80 tendo uma primeira porção 90 e uma segunda porção

95, o uso de porções adicionais não é impedido, e as técnicas descritas podem ser aplicadas para povoar as porções adicionais.

Embora a invenção tenha sido descrita com referência a UMTS, seu uso não está limitado a UMTS, e pode ser usada em outros sistemas de comunicação, particularmente em sistemas de comunicação móveis. O uso da invenção não está limitado a sistemas de comunicação sem fios.

Na presente especificação e reivindicações, a palavra "um" ou "uma" precedendo um elemento não exclui a presença de uma pluralidade de tais elementos. Ademais, a palavra "incluindo" não exclui a presença de outros elementos ou etapas diferentes dessas listadas.

A inclusão de sinais de referência em parênteses nas reivindicações é pretendida para ajudar entendimento e não é pretendida ser limitante.

De ler a presente exposição, outras modificações serão aparentes às pessoas qualificadas na arte. Tais modificações podem envolver outras características que já são conhecidas na arte de comunicação de dados que podem ser usadas em vez ou além de características já descritas aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para multiplexar pacotes de dados tendo prioridades nomeadas diferentes, caracterizado pelo fato de compreender:

receber pacotes de dados;

operar uma fila para cada prioridade diferente de pacote de dados;

montar um grupo dos pacotes de dados em que uma primeira porção (90) do grupo é povoada com pacotes de dados selecionados de uma ou mais das filas de acordo com uma primeira regra e uma segunda porção (95) do grupo é povoada com pacotes de dados selecionados de uma ou mais das filas de acordo com uma segunda regra; e

transmitir o grupo,

o método compreendendo ainda adaptar o tamanho da primeira e segunda porções (90, 95) de acordo com o atraso experimentado pelos dados em cada fila relativo a um critério de atraso de Qualidade de Serviço para a respectiva fila.

2. Método de multiplexação de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que de acordo com a primeira regra, pacotes de dados são selecionados da fila contendo a prioridade mais alta dos pacotes de dados.

3. Método de multiplexação de acordo com reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que de acordo com a segunda regra, pacotes de dados são selecionados de uma ou mais das filas contendo pacotes de dados tendo uma prioridade mais baixa do que a prioridade mais alta.

4. Método de multiplexação de acordo com reivindicação 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que de acordo com a segunda regra, pacotes de dados são selecionados de qualquer fila, exceto pelo menos a fila de prioridade mais alta, para qual os pacotes de dados experimentaram um

atraso mais longo do que um atraso de limiar.

5. Método de multiplexação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que de acordo com a segunda regra, pacotes de dados são selecionados de qualquer fila que tem mais dados esperando transmissão do que uma quantidade de limiar de dados, exceto pelo menos a fila de prioridade mais alta.

6. Método de multiplexação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de incluir receber um sinal indicativo de uma mistura de primeira e segunda porções (90, 95) e adaptar o tamanho da primeira e segunda porções (90, 95) em resposta ao sinal.

7. Aparelho de multiplexação (300) para multiplexar pacotes de dados tendo prioridades nomeadas diferentes, caracterizado pelo fato de compreender:

meio (10) para receber pacotes de dados;

meio (30, 40) para operar um depósito de fila (50) para cada prioridade diferente de pacote de dados;

meio (60, 80) para montar um grupo dos pacotes de dados em que uma primeira porção (90) do grupo é povoada com pacotes de dados selecionando pacotes de dados de um ou mais dos depósitos de fila (50) de acordo com uma primeira regra e uma segunda porção (95) do grupo é povoada com pacotes de dados selecionando pacotes de dados de um ou mais dos depósitos de fila (50) de acordo com uma segunda regra;

meio (100) para transmitir o grupo; e

meio (110) para adaptar o tamanho da primeira e segunda porções (90, 95) de acordo com o atraso experimentado pelos dados em cada depósito de fila (50) relativo a um critério de atraso para o respectivo depósito de fila (50).

8. Aparelho de multiplexação (300) de acordo com

reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que de acordo com a primeira regra, pacotes de dados são selecionados do depósito de fila (50) contendo a prioridade mais alta dos pacotes de dados.

9. Aparelho de multiplexação (300) de acordo com reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que de acordo com a segunda regra, pacotes de dados são selecionados de um ou mais dos depósitos de fila (50) contendo pacotes de dados tendo uma prioridade mais baixa do que a prioridade mais alta.

10. Aparelho de multiplexação (300) de acordo com reivindicação 7, 8 ou 9, caracterizado pelo fato de que de acordo com a segunda regra, pacotes de dados são selecionados de qualquer depósito de fila (50), exceto pelo menos o depósito de fila de prioridade mais alta para qual os pacotes de dados experimentaram um atraso mais longo do que um atraso de limiar.

11. Aparelho de multiplexação (300) de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 10, caracterizado pelo fato de que de acordo com a segunda regra, pacotes de dados são selecionados de qualquer depósito de fila (50) que tem mais dados esperando transmissão do que uma quantidade de limiar de dados, exceto pelo menos o depósito de fila de prioridade mais alta (50).

12. Aparelho de multiplexação (300) de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 11, caracterizado pelo fato de incluir meio (100) para receber um sinal indicativo de uma mistura de primeira e segunda porções e meio (110) para adaptar o tamanho da primeira e segunda porções (90, 95) em resposta ao sinal.

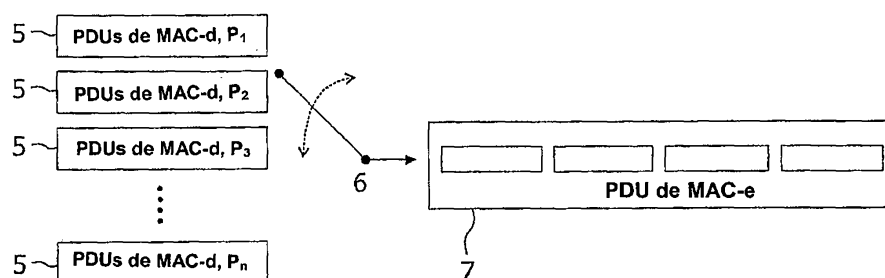


FIG. 1 TÉCNICA ANTERIOR

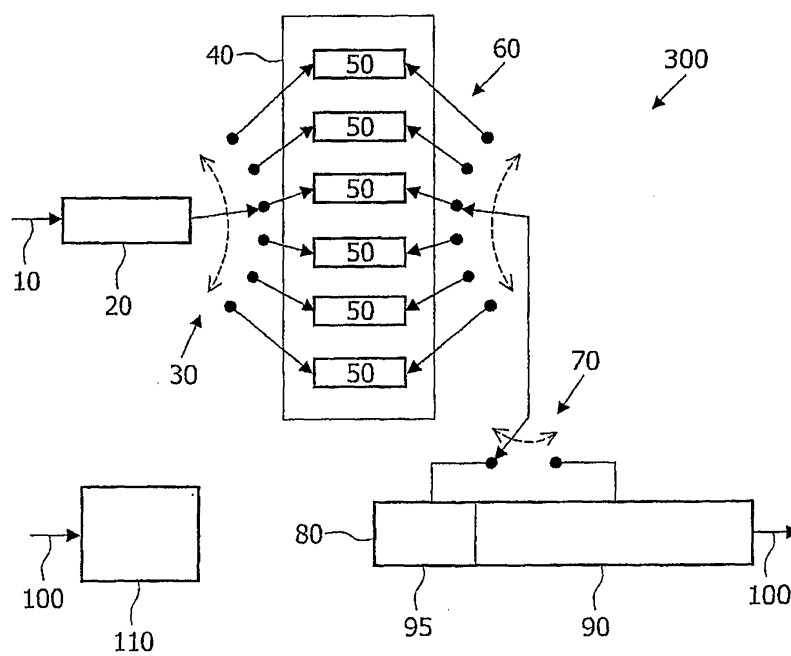


FIG. 2

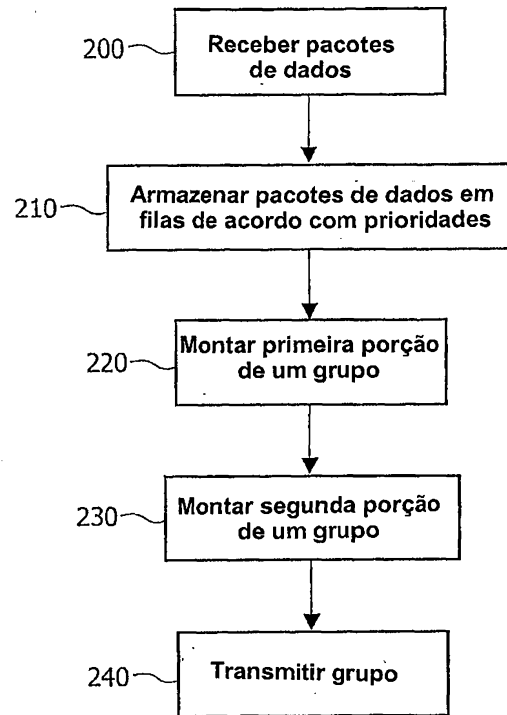


FIG. 3

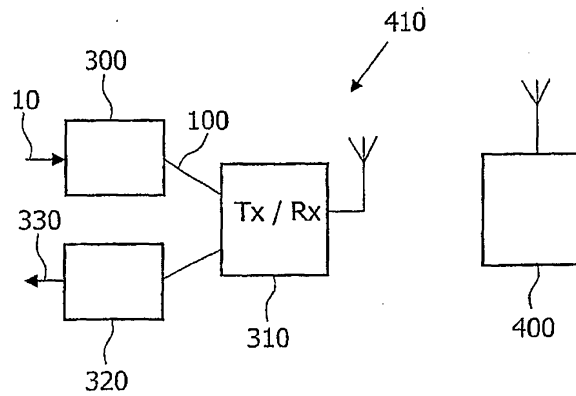


FIG. 4