



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0606717-4 B1



(22) Data do Depósito: 10/01/2006

(45) Data de Concessão: 20/08/2019

(54) Título: MÉTODO DE OPERAR UMA ESTAÇÃO DE COMUNICAÇÃO, ESTAÇÃO DE COMUNICAÇÃO, E SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

(51) Int.Cl.: H04W 72/12; H04L 12/801; H04L 12/841; H04L 12/863; H04L 12/861; (...).

(52) CPC: H04W 72/1221; H04L 47/10; H04L 47/14; H04L 47/28; H04L 47/283; (...).

(30) Prioridade Unionista: 12/01/2005 GB 0500588.9.

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

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

(86) Pedido PCT: PCT IB2006050090 de 10/01/2006

(87) Publicação PCT: WO 2006/075293 de 20/07/2006

(85) Data do Início da Fase Nacional: 10/07/2007

(57) Resumo: MÉTODOS DE OPERAR UMA ESTAÇÃO E UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO, ESTAÇÃO DE COMUNICAÇÃO E SISTEMA DE COMUNICAÇÃO. Um método de operar um sistema de comunicação que compreende uma estação de comunicação (UE1) e uma estação adicional (BS), as estações tendo um meio (26, 10) mediante o qual elas podem se comunicar entre si, e a estação de comunicação tendo um meio de memória intermediária (BUF1 a BUFn) para armazenar unidades de dados em pelo menos uma fila. Uma das estações (UE1, BS) tem um meio (36) para estimar o retardo de transmissão de pelo menos uma das unidades de dados em pelo menos uma fila, e um meio (30) responsivo ao retardo de transmissão estimado exceder um valor de limiar para solicitar permissão a partir da estação adicional (BS) para habilitar a estação de comunicação (UE1) a transmitir pelo menos uma unidade de dados para a estação adicional (BS). A estação adicional (ou seja a estação base) vai ou conceder" a permissão (na forma de uma aceitação de usar uma certa taxa, para transmitir a um certo nível de potência), ou transmitir por um certo período de tempo.

“MÉTODO DE OPERAR UMA ESTAÇÃO DE COMUNICAÇÃO, ESTAÇÃO DE COMUNICAÇÃO, E SISTEMA DE COMUNICAÇÃO”

A presente invenção relaciona-se a um método de operar uma estação de comunicação, um método de operar um sistema de comunicação, uma estação de comunicação e um sistema de comunicação. A presente invenção tem aplicação particular, mas não exclusiva, a sistemas de comunicação por pacote, especialmente sistemas móveis tal como UMTS.

Por causa de conveniência, a presente invenção será descrita com referência a UMTS (Sistema de Telecomunicação Móvel Universal). Porém, a presente invenção é aplicável a outros sistemas de comunicação de unidade de dados ou pacote de dados.

O estado da arte é descrito em documentos de entrada a 3GPP (Projeto de Sociedade de Terceira Geração), particularmente em relação à Ligação Superior Aumentada, caso contrário conhecido como Acesso de Pacote de Ligação Superior de Alta Velocidade (HSUPA). Na característica de HSUPA de UMTS, um mecanismo é requerido para habilitar uma estação base (BS) priorizar efetivamente a alocação de recursos de transmissão de ligação superior entre Equipamentos de Usuário (UEs).

Dados para transmissão de um UE para uma BS são tipicamente enfileirados em memórias temporárias até que possam ser transmitidos. Um UE pode ter unidades de dados para transmitir de vários fluxos diferentes, cada um com um alvo de retardo de qualidade de serviço (QoS) diferente. Cada fluxo pode ser nomeado a um nível de prioridade diferente, de forma que quaisquer dados enfileirados no fluxo de prioridade mais alta sejam transmitidos primeiro. Dados com prioridades diferentes podem ser memorizados temporariamente em filas diferentes.

A fim de transmitir alguns dados, o UE tem que receber permissão da BS, tipicamente na forma de uma "concessão" para usar certos

recursos de transmissão, por exemplo uma concessão para transmitir até uma certa taxa, transmitir até um certo nível de potência, ou transmitir por um certo período de tempo.

5 A BS precisa de informação para habilitá-la a decidir quais UEs deveria ser concedida permissão para transmitir, e a qual taxa, e em particular ser capaz de priorizar UEs diferentes. Para ajudar neste processo, é conhecido o UE transmitir pedidos para permissão, e para o UE transmitir uma indicação da quantidade de dados em suas memórias temporárias. Alguns métodos de priorização que a BS pode usar envolvem priorizar os 10 UEs com a maior quantidade de dados nas suas memórias temporárias, ou os UEs com as memórias temporárias mais cheias. Porém, tais métodos não alcançarão necessariamente uma boa qualidade de serviço.

Um objetivo da presente invenção é melhorar a programação da transmissão de unidades de dados.

15 De acordo com um primeiro aspecto da invenção, é provido um método de operar uma estação de comunicação, o método incluindo enfileirar unidades de dados, estimar o retardo de transmissão de pelo menos uma das unidades de dados na fila, e, se o retardo de transmissão estimado exceder um limiar, pedir permissão para transmitir pelo menos uma unidade 20 de dados.

De acordo com um segundo aspecto da invenção, é provido um método de operar um sistema de comunicação, incluindo operar uma estação de comunicação de acordo com o primeiro aspecto da invenção e, em uma estação adicional, em resposta a receber o pedido para permissão para 25 transmitir, programar transmissão de uma unidade de dados pela estação de comunicação.

De acordo com um terceiro aspecto da invenção, é provida uma estação de comunicação incluindo meio para comunicação, meio de memória temporária para armazenar unidades de dados em pelo menos uma

fila, meio para estimar o retardo de transmissão de pelo menos uma das unidades de dados na pelo menos uma fila, e meio responsivo ao retardo de transmissão estimado excedendo um valor de limiar para pedir permissão para transmitir pelo menos uma unidade de dados.

5 De acordo com um quarto aspecto da invenção, é provido um sistema de comunicação incluindo uma estação de comunicação e uma estação adicional, as estações tendo meios de comunicação por meio dos quais elas podem se comunicar entre si, a estação de comunicação tendo meio de memória temporária para armazenar unidades de dados em pelo menos
10 uma fila, um das estações tendo meio para estimar o retardo de transmissão de pelo menos uma das unidades de dados na pelo menos uma fila, e meio responsivo ao retardo de transmissão estimado excedendo um valor de limiar para pedir permissão da estação adicional para habilitar a estação de comunicação transmitir pelo menos uma unidade de dados à estação
15 adicional.

O método de acordo com a presente invenção habilita a estação adicional, que pode incluir uma estação base, levar em conta a probabilidade de romper qualquer de vários alvos de qualidade de serviço para serviços diferentes e alocar recursos por conseguinte.

20 Uma possível métrica para o mecanismo de priorização é habilitar a QoS requerida (alvo de retardo) ser alcançada para tantas estações de comunicação (ou UEs) quanto possível, ou para os serviços mais críticos. Para alcançar este alvo, a BS precisa que cada UE sinalize informação adequada para habilitá-la calcular quais recursos o UE precisaria se fosse
25 evitar romper quaisquer de seus alvos de QoS.

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

Figura 1 é um diagrama de bloco esquemático de um sistema de comunicação; e

Figura 2 é um fluxograma relativo a um método de implementar o método de acordo com a presente invenção.

O sistema de comunicação mostrado na Figura 1 inclui pelo menos uma estação base BS e uma pluralidade de Equipamentos de Usuário UE1, UE2 e UE3 distribuídos geograficamente dentro da área de cobertura de rádio das estações base. Os UEs podem ser fixos ou transportáveis, por exemplo portáteis ou móveis à mão. Como os UEs têm substancialmente a mesma arquitetura, só UE1 será descrito em detalhes mais tarde.

A BS inclui um transceptor de rádio 10 acoplado a uma antena 12 para propagar e receber sinais dos UEs. O transceptor 10 está acoplado a um processador 14, que opera de acordo com software armazenado em uma ROM (não mostrada). Um programador 16 está acoplado ao processador 14 e serve para programar a transmissão de unidades de dados por respectivos dos UEs. Unidades de dados recebidas pela BS são armazenadas em uma memória temporária incluindo uma RAM 18.

Também conectado ao processador 14 está um estágio estimador de retardo de tempo 20 e um armazenamento 22 para armazenar alvos de retardo de tempo de QoS para a ou cada memória temporária em um UE. Opcionalmente, a BS pode incluir um estágio 24 para estimar a taxa de chegada de dados. Por causa de clareza, alguns dos estágios da BS foram mostrados separadamente, mas eles podem ser formados integralmente com o processador 14 ou criados pelo processador 14 de acordo com software pré-armazenado.

O UE1 inclui um transceptor de rádio 26 acoplado a uma antena 28 para propagar e receber sinais da BS. O transceptor 26 está acoplado a um processador 30, que opera de acordo com software armazenado em uma ROM (não mostrada). Uma ou uma pluralidade de armazenamentos de memória temporária de unidade de dados BUF1, BUF2, BUFn estão acopladas ao processador 30 e em operação, ela ou elas

armazenam, em filas, unidades de dados providas ao UE ou geradas por um aplicativo por uma interface 32. Os armazenamentos de memória temporária podem ser arrançados de forma que as filas tenham níveis diferentes de prioridade. Também conectados ao processador está um temporizador 34, uma estágio estimador 36 para determinar a hora que uma unidade de dados foi armazenada ou será armazenada em um memória temporária e estimar a taxa de transmissão para os dados em uma memória temporária, e um registrador de retardo de tempo de QoS 38 para armazenar os atrasos de tempo de qualidade de serviço para a uma ou mais memórias temporárias respectivas BUF1, BUF2, BUF_n. Opcionalmente, o UE1 pode incluir um programador 40 mostrado em linhas interrompidas. Por causa de clareza, alguns dos estágios do UE1 foram mostrados separadamente, mas eles podem ser formados integralmente com o processador 30 ou criados pelo processador 30 de acordo com software pré-armazenado.

Ao implementar o método de acordo com a presente invenção, o UE estima, no processador 30, o retardo de transmissão total para cada unidade de dados, por exemplo um pacote, na ou cada uma das memórias temporárias do UE. O retardo de transmissão estimado total é a duração de tempo que o dados estiveram na memória temporária e/ou a duração estimada adicional de tempo antes que os dados serão transmitidos com êxito. Se o retardo de transmissão estimado total exceder um alvo de retardo ou QoS que o UE sinaliza, por meio do processador 30, à BS, uma indicação que algum dados em sua memória temporária estão perto de alcançar seu alvo de retardo.

O método é resumido pelo fluxograma mostrado na Figura 2. No bloco 42, uma verificação é feita para ver se não há nenhuma unidade de dados nas memórias temporárias de um UE esperando ser despachada. Se a resposta for Sim (Y), então o fluxograma reverte à entrada do bloco 42. Porém, se a resposta for Não (N) e houver unidades de dados nas memórias temporárias no bloco 44, então a taxa de dados é estimada. No bloco 44, o

tempo de transmissão para cada unidade de dados em uma fila é estimado na taxa de dados atual. No bloco 48, o retardo é estimado para cada unidade de dados na fila. No bloco 50, uma verificação é feita para ver se o retardo de pior caso excede um retardo de limiar, por exemplo um retardo de tempo de QoS, e se Sim (Y), um pedido é feito para recurso ser programado pela BS. O pedido pode incluir uma indicação do estado da unidade de dados, tal como uma indicação que um alvo de retardo será rompido provavelmente. Se o retardo de limiar não for excedido (N), o fluxograma reverte ao bloco 42.

10 A BS em resposta ao pedido para recurso verifica a demanda para recurso na ligação superior e, se possível, programa a transmissão da unidade de dados. Esta informação é transmitida em uma ligação inferior ao UE pedinte.

15 Esta sinalização de um pedido para recurso pelo UE para a BS poderia ser ativada potencialmente por quaisquer de vários eventos, por exemplo:

- a) uma unidade de dados esteve na memória temporária do UE por mais que uma duração de tempo predeterminada;
- b) o tempo restante antes que o alvo de retardo para uma unidade particular de dados seja rompido é menos que uma duração predeterminada de tempo; e/ou
- 20 c) a fração do alvo de retardo que decorreu para uma unidade de dados particular desde chegar na memória temporária do UE excedeu um valor predeterminado.

25 Em uma variante do método de acordo com a presente invenção, o UE poderia estimar e sinalizar à BS que a duração adicional de tempo que é predita decorrer antes que uma determinada unidade de dados seja transmitida. Isto pode ser derivado do seguinte dois pedaços de informação:

- a) o total da quantidade de dados à frente da dada unidade de

dados em sua fila de prioridade e os dados em todas as filas de prioridade mais alta que a dada unidade de dados; e

b) alguma previsão da taxa de dados.

A previsão da taxa de dados poderia ser, por exemplo, que a
5 taxa de dados é:

a) igual à taxa de dados concedida mais recentemente;

b) igual à taxa de dados usada mais recentemente;

c) uma média das taxas de dados recentemente concedidas; ou

d) uma média das taxas de dados usadas recentemente.

10 Uma variação adicional desta concretização poderia requerer o UE levar em conta a taxa de chegada de dados nas filas de alta prioridade. Por exemplo, se a quantidade de dados nas filas de alta prioridade e à frente da dada unidade de dados em sua própria fila de prioridade for D , a taxa de transmissão predita é R e a taxa de chegada predita nas filas de prioridade
15 mais alta é r , então o tempo estimado permanecendo antes de transmissão da unidade de dados em questão é dado por $D/(R-r)$.

Como um avanço adicional do método de acordo com a presente invenção, o UE pode estimar o tamanho da concessão de transmissão adicional que precisaria a fim de transmitir uma unidade de dados antes que
20 falhe para cumprir seu alvo de QoS.

Por exemplo, se o tempo restante antes que o alvo de QoS seja rompido for T , então a taxa adicional R_A que o UE requer poderia ser estimada como $D/T + r - R$.

Assim, um quarto gatilho potencial para o UE sinalizar um
25 pedido para recurso à BS poderia ser que a taxa de transmissão concedida corrente ou média seja menos que, ou dentro de uma margem predeterminada da taxa requerida para qualquer, que seja pelo menos uma, unidade de dados em suas memórias temporárias para cumprir seu alvo de QoS.

O UE poderia executar os cálculos necessários para cada

unidade de dados em suas memórias temporárias, e transmitir a sinalização necessária quando um dos gatilhos potenciais ocorreu para quaisquer das unidades de dados. Pode ser suficiente fazer o cálculo para a unidade de dados adicionada mais recentemente a uma fila.

5 Informação pertencendo aos gatilhos potenciais poderia ser sinalizada ao UE, por exemplo, informação relativa a quaisquer das durações predeterminadas de tempo, valores ou margens.

A BS também poderia instruir UEs individuais ou grupos de UEs para ativar ou desativar sua sinalização.

10 Em uma concretização adicional da invenção, uma proporção predeterminada das unidades de dados em uma fila de prioridade, ou grupo de filas de prioridade, poderia ser permitida fracassar seu alvo de QoS. Por exemplo, os cálculos descritos acima poderiam ser executados na base que a taxa de transmissão concedida precisa ser tal que 95% das unidades de dados em uma dada fila de prioridade satisfarão seus alvos de QoS. O UE poderia executar a sinalização descrita só se este critério fosse previsto falhar através de algum período de tempo predeterminado, isto é, através de um período médio.

20 O UE pode ser informado do alvo de retardo pela BS ou rede se houver duas ou mais BSs controladas por um controlador central.

O UE pode ter mais de uma fila com alvos de QoS diferentes. Pode usar a informação que um ou mais alvos de QoS estão prestes a serem rompidos a fim de modificar a programação de transmissão de unidades de dados de cada fila. Por exemplo, se as filas tiverem prioridades nomeadas a elas, então estas prioridades poderiam ser modificadas pelo UE a fim de cumprir melhor alvos de QoS.

25 Em ainda uma variação adicional do método de acordo com a presente invenção, os cálculos de taxa requerida poderiam ser executados completamente na BS. O UE poderia sinalizar o retardo decorrido para uma

5 unidade de dados, junto com a quantidade de dados à frente dele nas filas, com ou sem informação relativa à taxa de chegada de dados nas filas de alta prioridade. Em algumas concretizações, uma estimativa da informação anterior pode ser determinada pelo BS usando o estágio 24 para examinar a taxa de dados recebidos em cada nível de prioridade.

10 A BS também pode precisar de informação adequada para determinar sua priorização de UEs até mesmo se nenhum deles estiver prestes a falhar um alvo de QoS. Conseqüentemente, a sinalização provida implementando o método de acordo com a presente invenção poderia ser adicional a alguma sinalização básica relativa à quantidade de dados a transmitir. Ademais, é necessário habilitar a possibilidade para dar permissão de transmissão a UEs que só tem dados de baixa prioridade sem nenhum alvo de QoS, por exemplo uma transferência de arquivo.

15 Opcionalmente, o método de acordo com a presente invenção pode incluir uma ou mais das características adicionais seguintes:

a) pode ser desejável incluir outros atrasos em decidir sobre a QoS, por exemplo qualquer retardo de processamento conhecido antes que dados cheguem na fila, ou qualquer retardo de transmissão conhecido no sistema de rádio;

20 b) se a fila contiver unidades de dados, então a informação dentro de uma unidade de dados poderia ter sido gerada a tempos diferentes, que implica um requisito de retardo diferente. Uma abordagem seria considerar temporização baseada nos dados mais antigos em uma unidade de dados;

25 c) outras ações poderiam ser levadas se o critério de QoS não for cumprido, ou ser previsto não ser cumprido. Por exemplo, unidades de dados poderiam ser descartadas, que poderia ajudar a assegurar que dados subseqüentes possam ser entregues a tempo. Outra possibilidade é que uma conexão ou serviço poderia ser suprimido se a QoS não for alcançada, ou não

for realizável). Isto permitiria recursos serem desviados para outros usuários.

Na variante adicional do método de acordo com a presente invenção, os UEs são capazes de escutar transmissões um do outro e determinar quais têm unidades de dados que são prováveis perder seus alvos de QoS a menos que transmitidas prontamente. Os UEs incluem um programador 40 (mostrado em linhas tracejadas na Figura 1) por qual um UE desejando priorizar o envio de uma unidade de dados pode programar seu despacho. O processador 30 gera uma mensagem ampla de sistema informando a BS e os outros UEs do despacho planejado da unidade de dados.

Na presente especificação e reivindicações, a palavra "um" ou "uma" precedendo um elemento não exclui a presença de uma pluralidade de tais elementos. Ademais, o palavra "incluindo" não exclui a presença de outros elementos ou etapas diferentes daquelas listadas. A inclusão de numerais de referência nas reivindicações não é pretendida ser limitante.

Da leitura da presente exposição, outras modificações serão aparentes às pessoas qualificadas na arte. Tais modificações podem envolver outras características que já são conhecidas no projeto, fabricação e uso de sistemas de comunicação e partes componentes para esse fim e que podem ser usadas em vez ou além de características já descritas aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de operar uma estação de comunicação (UE1), o método caracterizado por compreender

5 enfileirar unidades de dados em pelo menos duas filas de estação de comunicação tendo prioridades diferentes,

estimar pelo menos uma das unidades de dados um tempo restante antes da transmissão da dita unidade de dados, levando em conta a quantidade de dados à frente da dita unidade de dados em sua própria fila, a quantidade de dados com maior prioridade do que a de sua própria fila, e uma
10 taxa de chegada dos dados prevista na dita fila tendo a maior prioridade, e

se o tempo restante estimado excede um limiar, solicitar permissão para transmitir pelo menos uma unidade de dados para uma estação adicional (BS).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado
15 pela dita etapa de estimar o tempo restante ser uma tal etapa para estimar o tempo restante como $D/(R-r)$, onde D é a soma da quantidade de dados à frente da dita unidade de dados a sua própria fila e a quantidade de dados na fila tendo prioridade mais alta, r é a dita taxa de chegada de dados na dita fila tendo prioridade mais alta, e R é uma taxa de transmissão prevista da dita
20 estação de comunicação.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por uma taxa adicional que a dita estação de comunicação requer para transmitir a dita unidade de dados ser estimada como $D/T + r-R$, onde T é o limite.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado
25 pela previsão da taxa de dados é baseada na taxa de dados ser uma dentre as seguintes:

- (a) igual à taxa de dados a mais recentemente concedida;
- (b) igual à taxa de dados mais recentemente usada;
- (c) uma média das taxas de dados recentemente concedidas; ou

(d) uma média das taxas de dados recentemente usadas.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo tempo restante ser estimado apenas para a unidade de dados adicionada mais recentemente à fila.

5 6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por compreender receber uma indicação do limiar.

7. Estação de comunicação (UE1), caracterizado por compreender

10 um meio (26) para comunicação,

um meio de memória intermediária (BUF1 a BUF_n) para armazenar unidades de dados em pelo menos duas filas tendo prioridades diferentes,

15 um meio (36) para estimar por pelo menos uma das unidades de dados um tempo restante antes da transmissão da dita unidade de dados, levando em conta a quantidade de dados à frente da dita unidade de dados na sua própria fila, sendo a quantidade de dados na fila mais alta prioridade que a dita fila própria, e uma taxa de chegada prevista de dados na dita fila tendo prioridade mais alta, e

20 um meio (30) responsivo ao retardo de transmissão estimado que excede um valor limiar para solicitar permissão para transmitir pelo menos uma unidade de dados para uma estação adicional.

25 8. Estação, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo meio (26) para comunicação ser adaptado para receber uma indicação do valor de limiar.

9. Sistema de comunicação, caracterizado por compreender uma estação de comunicação (UE1) e uma estação adicional (BS),

a estação de comunicação e a estação adicional tendo um meio de comunicação (26, 10) mediante o qual elas podem se comunicar entre si, a

estação de comunicação (UE1) tendo um meio de memória intermediária (BUF1 a BUF_n) para armazenar unidades de dados em pelo menos duas filas tendo prioridades diferentes, uma das estações (UE1, BS) tendo um meio (36 20) para estimar pelo menos uma das unidades de dados o tempo restante
5 antes da transmissão da dita unidade de dados, tendo em conta a quantidade de dados à frente da referida unidade de dados na sua própria fila, sendo a quantidade de dados na fila mais alta do que a dita fila própria e uma taxa de chegada prevista de dados na dita fila com maior prioridade, e
e um meio (30, 14) responsivo ao retardo de transmissão
10 estimado excedendo um valor de limiar para solicitar permissão a partir da estação adicional (BS) para habilitar a estação de comunicação (UE1) a transmitir pelo menos uma unidade de dados para a estação adicional (BS).

10. Sistema, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo meio de comunicação (26, 10) ser adaptado para transmitir uma
15 indicação do valor de limiar a partir da estação adicional (BS) para a estação de comunicação (UE1).

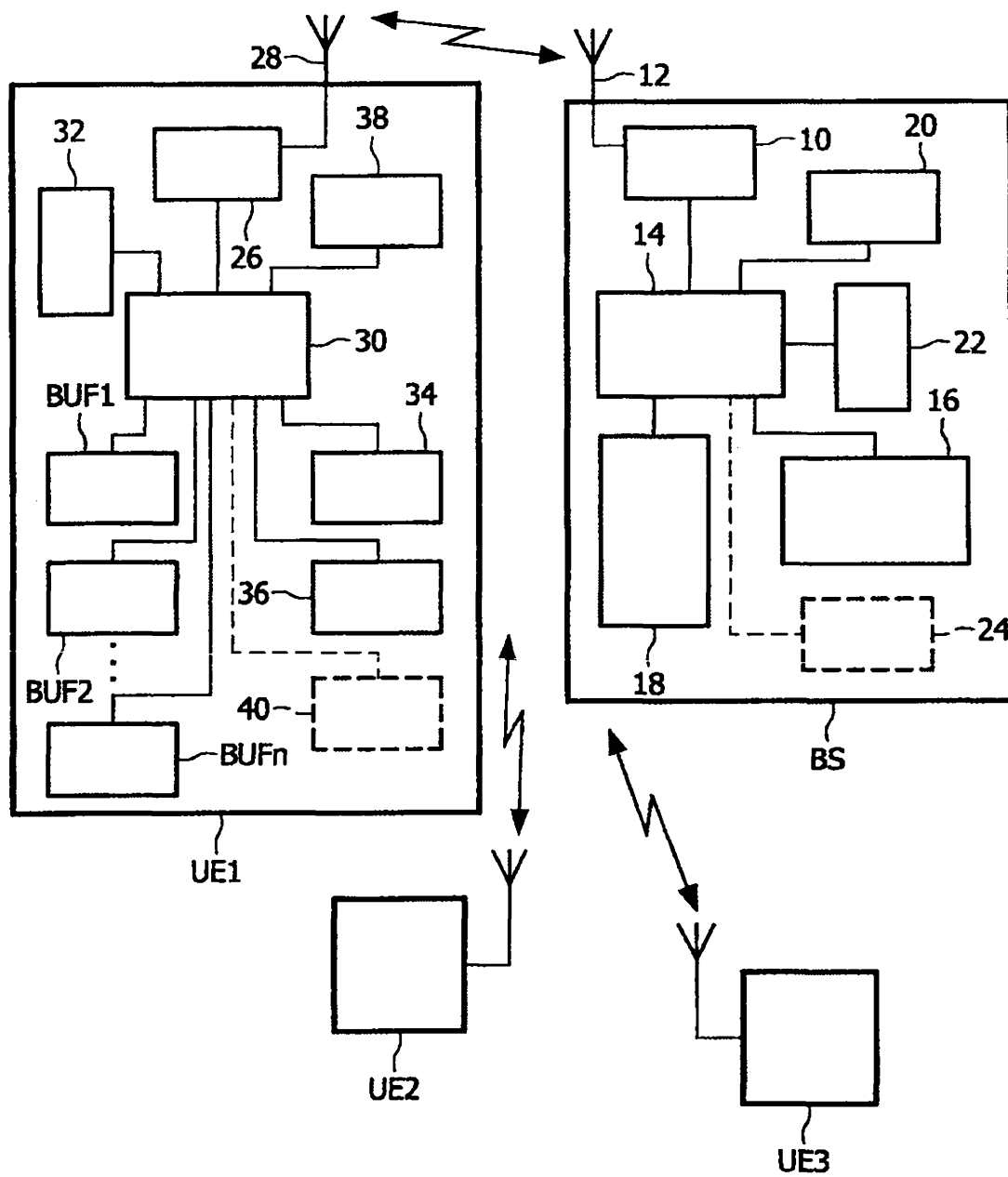


FIG. 1

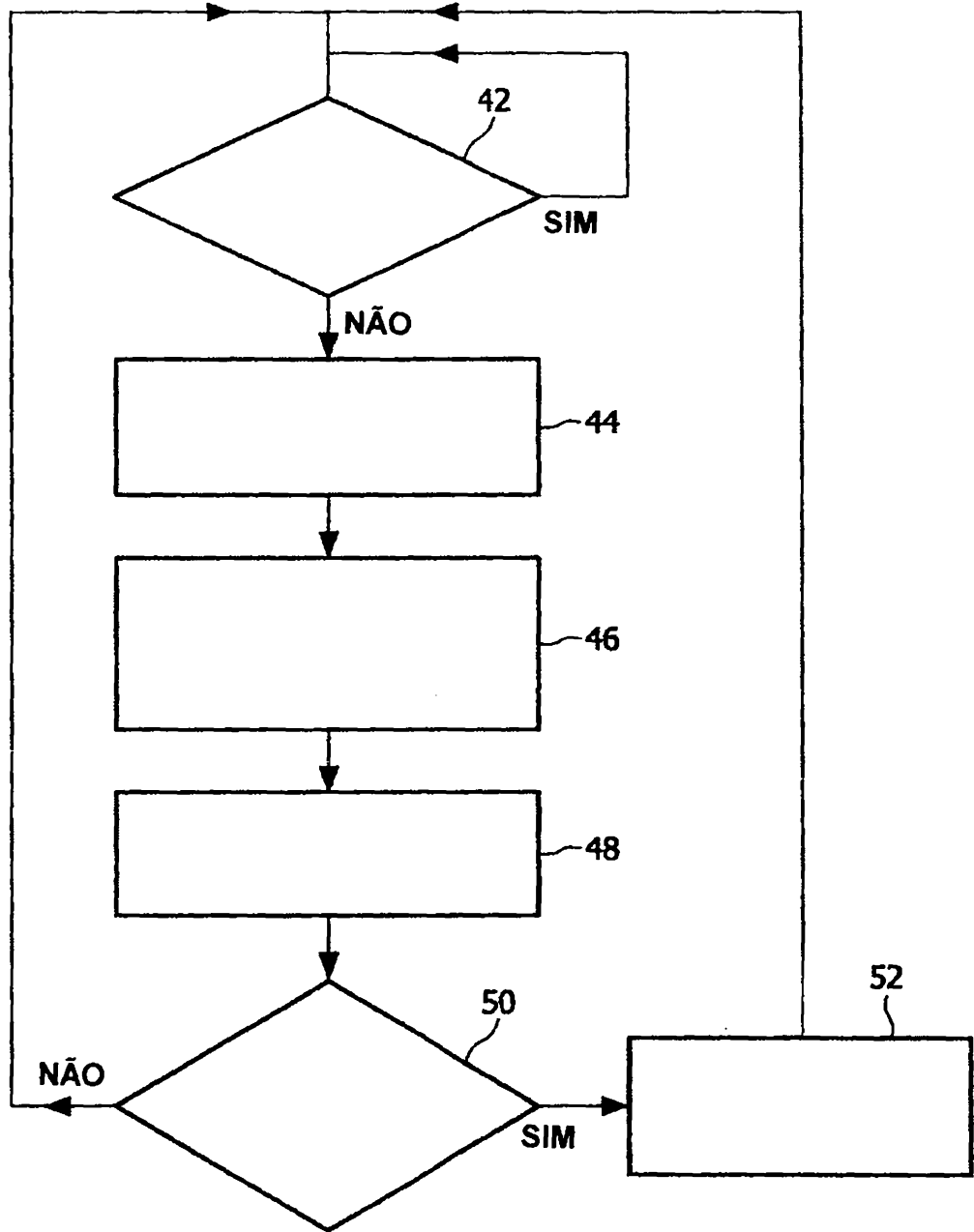


FIG. 2