



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

(11) PI 0211901-3 B1

(22) Data do Depósito: 19/08/2002

(45) Data de Concessão: 04/04/2017



(54) Título: PROCESSO PARA A TRANSMISSÃO DE PACOTES DE DADOS E ESTAÇÃO RÁDIO DE UM SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÃO

(51) Int.Cl.: H04L 1/18; H04L 1/16

(52) CPC: H04L 1/1812,H04L 1/1841

(30) Prioridade Unionista: 22/08/2001 DE 101 41 091.3

(73) Titular(es): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

(72) Inventor(es): FARIBA RAJI; JOERG SCHNIEDENHARN; AXEL MEILING

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSO PARA A TRANSMISSÃO DE PACOTES DE DADOS E ESTAÇÃO RÁDIO DE UM SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÃO"**.

[001] Processo para a transmissão de pacotes de dados em um sistema de radiocomunicação.

[002] A invenção refere-se a um processo e a uma estação de rádio para a transmissão de pacotes de dados em um sistema de radiocomunicação, em particular, em um sistema de rádio móvel.

[003] Em sistemas de radiocomunicação, as informações (por exemplo, voz, informações de imagem ou outros dados) são transmitidos com auxílio de ondas eletromagnéticas, através de um ponto de corte de rádio entre uma estação de rádio transmissora e receptora (estação de base e estação móvel). A irradiação das ondas eletromagnéticas ocorre, nesse caso, com frequências de suporte que estão situadas na banda de frequência prevista para o respectivo sistema. Para futuros sistemas de rádio móveis, com processo de transmissão de CDMA ou de TD-CDMA através do ponto de corte de rádio, por exemplo, o UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) ou outros sistemas da 3^a geração estão previstas frequências na banda de frequência de cerca de 2000 MHz. Múltiplex de frequência (FDMA), Múltiplex de camada de tempo (TDMA) ou um processo conhecido como Múltiplex de código (CDMA) servem, nesse caso, para a diferenciação das fontes de sinal.

[004] No âmbito da padronização do sistema de UMTS, hoje em dia são especificados processos que possibilitam uma transmissão eficiente de dados em pacotes. Uma técnica importante são os chamados processos de ARQ híbridos (HARQ). Processos de ARQ híbridos tiram sua vantagem do fato de que, pacotes de dados defeituosos recebidos são armazenados em uma memória no receptor, a fim de poder combinar com transmissões seguintes, repetidas e eventualmente modifi-

cadados dos pacotes de dados. Deste modo, ao contrário dos processos de ARQ puros conhecidos, nos quais pacotes de dados defeituosos são descartados, de modo vantajoso, também pode se tirar proveito de pacotes de dados defeituosos, para aumentar a qualidade de recepção. Os pacotes de dados que estão seguros nessa memória no lado do receptor, precisam ser lidos bem rápido, para que não ocorram demoras desnecessárias na transmissão e análise de dados. Em geral, memórias com essa propriedade são muito onerosas.

[005] O sistema do chamado High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) especificado atualmente para o padrão de UMTS, além disso, tem a reivindicação de poder servir simultaneamente diversos serviços com as mais diversas exigências de QoS (Quality of Service). Essas diversas exigências de QoS dos dados tornam necessário também um processamento distinto dos respectivos dados no processo HARQ. Além disso, os pacotes de dados de um serviço, que chegam ao receptor, podem ser colocados novamente em uma sequência correta. O receptor, em geral, não vai receber os pacotes de dados na sequência correta, uma vez que pacotes de dados individuais durante a transmissão podem ser prejudicados através do ponto de corte de rádio, e precisam ser solicitados de novo através do mecanismo de ARQ, enquanto que outros pacotes de dados enviados originalmente mais tarde são recebidos logo corretamente.

[006] Para o preenchimento dessas exigências é sugerido, prever um processo HARQ separado para cada serviço. Isso, todavia, de forma desvantajosa leva ao fato de que, o tamanho da memória, que é necessária para o processo HARQ, com o número dos diversos serviços deve ser multiplicado, e, por conseguinte, precisam ser mantidas uma memória ou várias memórias maiores e mais onerosas.

[007] A tarefa da invenção é indicar um processo e uma estação de rádio, que possibilitem uma utilização mais eficiente da memória.

Essa tarefa é solucionada pelo processo e pela estação de rádio de acordo com a invenção.

[008] De acordo com a invenção é sugerido que, os fluxos de dados de vários serviços utilizem um processo HARQ comum. Deste modo, de forma vantajosa, a memória do lado de recepção a ser mantida para o processo HARQ pode ser reduzida em relação ao processo descrito na introdução.

[009] Para a diferenciação entre as diversas exigências de QoS dos serviços, os pacotes de dados a serem transmitidos e/ou armazenados no lado de emissão, podem ser combinados com uma exigência correspondente. Isso pode ocorrer, por exemplo, de tal modo que, cada pacote de dados é combinado com uma indicação sobre o número possível de outras transmissões. Isso depende, eventualmente, do respectivo atraso máximo possível durante a transmissão. Serviços de tempo real, como por exemplo, transmissão de fala ou de vídeo, nesse caso, apresentam um atraso máximo menor possível do que serviços de tempo não-real, como por exemplo, baixar conteúdos da Internet.

[0010] Um chamado buffer de reordenação, isto é, uma memória do lado de recepção, por meio da qual antes do processamento completo, os pacotes de dados são colocados novamente na sequência original do fluxo de dados, pode estar previsto separadamente para cada serviço. Uma vez que essa memória é relativamente lenta e, com isso, econômica, é possível uma dispensa de várias memórias grandes.

[0011] O processo de acordo com a invenção será descrito, em detalhes, com auxílio de exemplos de execução. Nesse caso são mostrados

[0012] Figura 1 um diagrama de blocos da montagem de um sistema de radiocomunicação,

[0013] Figura 2 uma representação esquemática das sequências

do processo de acordo com a invenção, em uma estação de rádio transmissora e receptora, e

[0014] Figura 3 uma estrutura de um pacote de dados para a transmissão através do ponto de corte de rádio.

[0015] Na Figura 1 está representado um sistema de radiocomunicação como exemplo, que apresenta um grande número de dispositivos de comunicação MSC, que estão ligados entre si. Em geral, pelo menos, um desses dispositivos de comunicação MSC forma um acesso para outros sistemas de comunicação, como por exemplo, um sistema de comunicação de rede fixa. A esses dispositivos de comunicação MSC estão ligadas estações de base NB (Node B) como dispositivos de transmissão/de recepção do sistema de radiocomunicação. As estações de base NB estão em ligação, através de ligações de comunicação, com aparelhos terminais, especialmente aparelhos terminais de assinantes UE (User Equipment), sendo que pode se tratar de aparelhos terminais móveis ou fixos.

[0016] Entre a estação de base NB representada na Figura 1 e o aparelho terminal de assinante UE pode existir uma ligação de comunicação unidirecional ou uma ligação de comunicação bidirecional com uma direção para cima UL (Uplink) do aparelho terminal de assinante UE para a estação de base NB e/ou com uma direção para baixo DL (Downlink) da estação de base NB para os aparelhos terminais de assinantes UE.

[0017] A Figura 2 mostra esquematicamente funcionalidades e dispositivos de uma estação de rádio transmissora Tx (Transmissão) e de uma estação de rádio receptora Rx (Recepção). As funcionalidades para a transmissão e recepção podem ser realizadas, respectivamente, em uma estação de assinantes ou estação de base.

[0018] Em primeiro lugar, são selecionados dados do lado de transmissão para a transmissão através do ponto de corte de rádio. No

exemplo da Figura 2 os dados de diversos serviços estão identificados por dois fluxos de dados 1, 2. Em uma etapa 3, são selecionados um fluxo de dados, no exemplo mostrado, fluxo de dados 1, bem como, um canal de transmissão possível e/ou um formato de transporte. Logo em seguida, na etapa 4, os pacotes de dados do fluxo de dados 1 são providos de uma identificação do fluxo de dados. Nesse caso, para o caso que, vários pacotes de dados de um fluxo de dados sejam transmitidos simultaneamente, esses pacotes de dados são ligados (em inglês concatenated). Além disso, os pacotes de dados na etapa 4 são providos de um número de sequência de fluxo de dados ou de serviço individual. A seguir, na etapa 5, aos pacotes de dados é anexada uma chamada soma de checagem de CRC respectiva, que possibilita uma identificação dos erros de transmissão no lado de recepção.

[0019] Um pacote de dados DP completado dessa forma está representado, por exemplo, na Figura 3. Nesse caso, o campo principal H (Header) do pacote de dados DP foi completado por um identificador do fluxo de dados ID e um número de sequência SN (Sequence Number). O campo principal H e os dados úteis D propriamente ditos são fechados por uma soma de checagem de CRC. O pacote de dados DP pode ser realizado, da mesma forma, também em uma outra constelação dos elementos individuais que a constelação representada, sem abandonar, deste modo, o âmbito da invenção.

[0020] Os pacotes de dados do fluxo de dados 1 a seguir na etapa 6, são multiplicados com pacotes de dados armazenados em uma memória de transmissão 7 do lado de transmissão, que para o caso de uma transmissão defeituosa são providos para a transmissão repetida, e na etapa 8, através do ponto de corte de rádio são transmitidos para a estação de rádio receptora Rx. O pacote de dados respectivamente transmitido é, então, mantido na memória de transmissão até que seja recebida uma confirmação positiva da recepção, ou em virtude das

exigências de QoS, como por exemplo, atraso de transmissão máximo possível, não seja conveniente uma transmissão repetida do pacote de dados.

[0021] Na estação de rádio receptora Rx os pacotes de dados são recebidos na etapa 9, e são armazenados em uma memória de recepção 10 rápida. Logo em seguida, ocorre na etapa 11 uma respectiva prova da soma de checagem de CRC dos pacotes de dados. Se na etapa 11 for verificado que a soma de checagem está certa, assim na etapa 12 é sinalizado para a estação de rádio transmissora Tx, por meio de uma mensagem de ACK (Acknowledge) que, o pacote de dados foi recebido com sucesso. Esse pacote de dados pode, então, ser apagado da memória de transmissão 7 e da memória de recepção 10. Se, em contrapartida, verificar-se na etapa 11 que o pacote de dados foi recebido com defeito, e que os erros não puderam ser eliminados através da redundância, então na etapa 12 da estação de rádio transmissora Tx, por meio de uma mensagem de NACK (Negative Acknowledge) é sinalizado que, esse pacote de dados precisa ser transmitido mais uma vez. Isso significa que, o pacote de dados, além disso, é mantido na memória de transmissão 7 e na memória de recepção 10 até que ele tenha sido recebido corretamente ou, eventualmente, um atraso de transmissão máximo possível tenha sido ultrapassado.

[0022] Na estação de rádio receptora Rx, na etapa 13 os pacotes de dados do fluxo de dados recebidos com sucesso por meio do indicador do fluxo são coordenados a uma memória de reordenação 14 ou 15 de serviço individual, pelo fato de que, a sequência original dos pacotes de dados de um fluxo de dados é restabelecida. Esse respectivo fluxo de dados 1 ou 2 pode ser processado completamente logo em seguida, de forma conhecida, no lado de recepção. A memória de reordenação, de forma alternativa, também pode ser empregada em comum para todos os serviços, uma vez que os pacotes de dados dos

fluxos de dados individuais podem ser coordenados de forma inequívoca pelos indicadores de fluxo de dados.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a transmissão de pacotes de dados de acordo com um processo HARQ em um sistema de radiocomunicação, caracterizado pelo fato de que no lado de transmissão, pacotes de dados de, pelo menos, dois fluxos de dados (1, 2) são identificados com um respectivo indicador (ID) de fluxo de dados ou de serviço individual, para a capacidade de coordenação no lado de recepção ao fluxo de dados (1, 2) correspondente, e para os, pelo menos, dois fluxos de dados (1, 2) é utilizado um processo HARQ comum.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os pacotes de dados de, pelo menos, dois fluxos de dados (1, 2) são adicionalmente identificados através de um respectivo número de sequência (SN) de fluxo de dados ou de serviço individual.

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que para uma transmissão simultânea de vários pacotes de dados de um fluxo de dados (1, 2) esses pacotes de dados são ligados, sendo que o número de sequência (SN) é coordenado a vários pacotes de dados de um fluxo de dados (1, 2).

4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o processo HARQ realiza uma confirmação do recebimento correto ou defeituoso dos pacotes de dados.

5. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de que em uma memória de recepção (10) implementada no lado de recepção são armazenados pacotes de dados recebidos de vários fluxos de dados (1, 2).

6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 2 a 5, caracterizado pelo fato de que um número de pacotes de dados recebidos é armazenado em uma memória de reordenação (14, 15) de fluxo de dados ou de serviço individual e, por meio do nú-

mero de sequência (SN) coordenado, é colocado em uma sequência original.

7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo fato de que em uma memória de transmissão (7) implementada no lado de transmissão são armazenados pacotes de dados enviados de vários fluxos de dados (1, 2).

8. Estação rádio de um sistema de radiocomunicação, para a transmissão de pacotes de dados de acordo com um processo HARQ, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de compreender meios no lado de transmissão, para a adição de um respectivo indicador (ID) de fluxo de dados ou de serviço individual, para pacotes de dados de, pelo menos, dois fluxos de dados (1, 2) e para a execução de um processo HARQ comum para os, pelo menos, dois fluxos de dados (1, 2).

9. Estação rádio de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de compreender meios para adição de um respectivo número de sequência (SN) de fluxo de dados ou de serviço individual aos pacotes de dados de, pelo menos, dois fluxos de dados (1, 2).

10. Estação rádio de acordo com a reivindicação 8 ou 9, caracterizada pelo fato de compreender meios para a confirmação do recebimento correto ou defeituoso de pacotes de dados no processo HARQ.

11. Estação rádio de acordo com qualquer uma das reivindicações de 8 a 10, caracterizada pelo fato de compreender uma memória de recepção (10) no lado de recepção, para a armazenagem de pacotes de dados de, pelo menos, dois fluxos de dados (1, 2).

12. Estação rádio de acordo com qualquer uma das reivindicações de 8 a 11, caracterizada pelo fato de compreender uma memória de transmissão (7) no lado de transmissão, para a armazenagem de pacotes de dados enviados de, pelo menos, dois fluxos de dados

(1, 2).

13. Estação rádio de acordo com qualquer uma das reivindicações de 8 a 12, caracterizada pelo fato de que é executada como uma estação de assinante (UE) ou uma estação de base (NB).

FIG 1

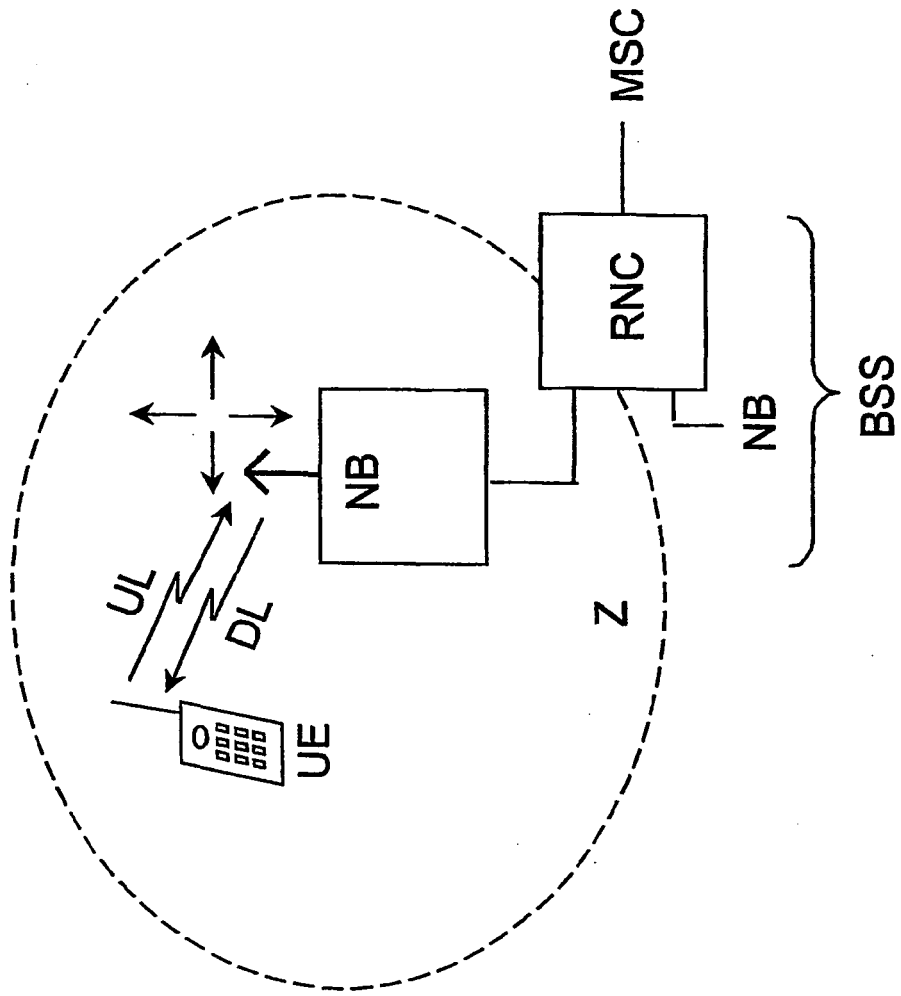


FIG 2

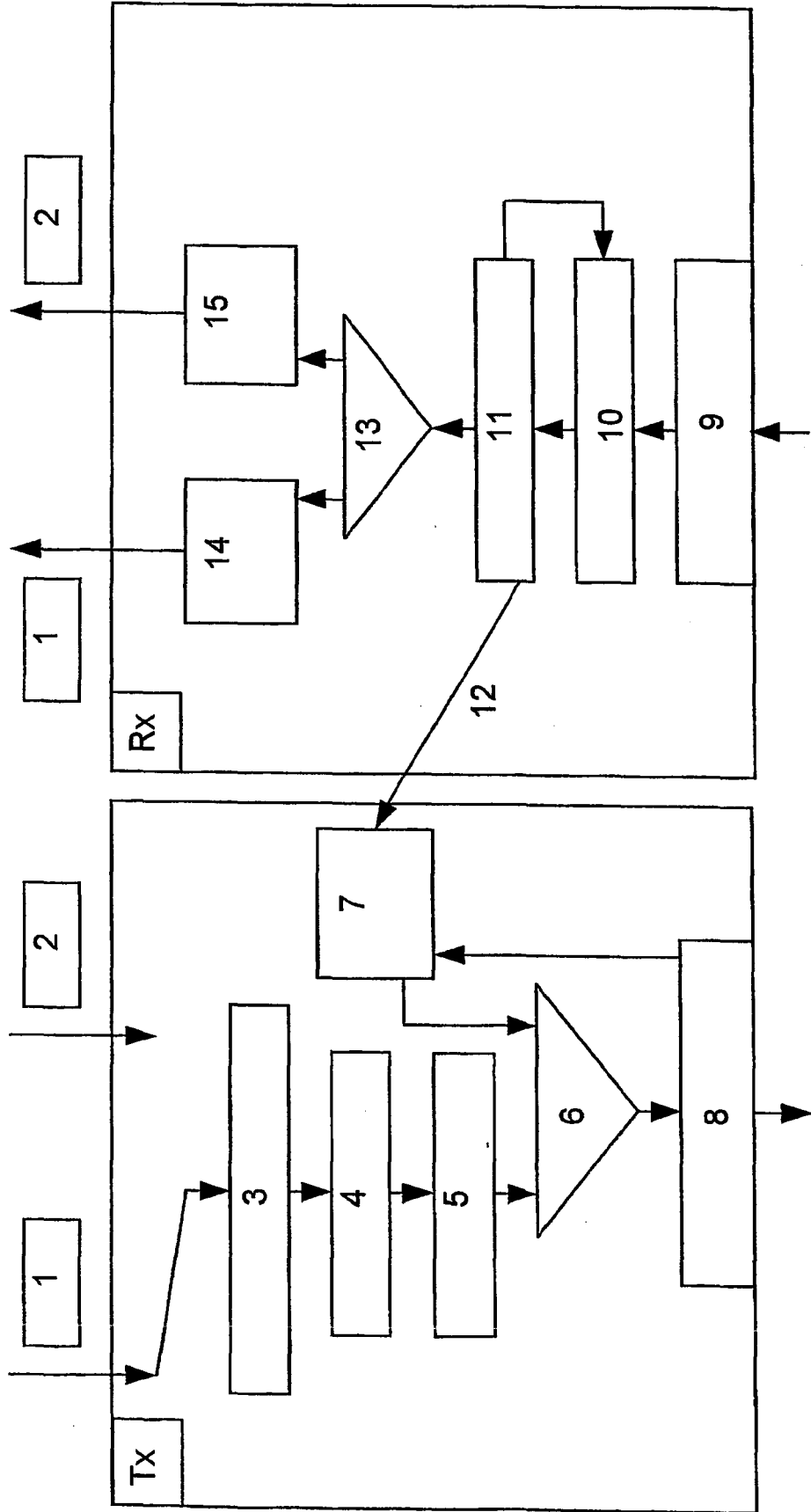


FIG 3

