



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

(11) PI 0408546-9 B1

(22) Data do Depósito: 09/02/2004

(45) Data de Concessão: 18/04/2017



(54) Título: PROCESSO E TRANSMISSOR PARA A TRANSMISSÃO DE PACOTES DE DADOS

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

(30) Prioridade Unionista: 20/03/2003 EP 03 006392.0

(73) Titular(es): NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS GMBH & CO. KG

(72) Inventor(es): BENNY MOONEN

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSO E TRANSMISSOR PARA A TRANSMISSÃO DE PACOTES DE DADOS"**.

Descrição

A presente invenção refere-se a um processo para a transmissão de uma série de pacotes de dados úteis de um transmissor para um receptor, eventualmente, através de um ou mais dispositivos que transmitem os pacotes de dados úteis, com a utilização de um protocolo de TCP, de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1.

Além disso, a presente invenção refere-se a um dispositivo para a transmissão de uma série de pacotes de dados úteis a um receptor, eventualmente, através de um ou mais dispositivos que transmitem os pacotes de dados úteis de acordo com o preâmbulo da reivindicação 8.

Em muitos sistemas de radiocomunicação são transmitidas informações, (por exemplo, voz, informação de imagem, informação de vídeo, SMS (Short Message Service) ou outros dados úteis), com auxílio de ondas eletromagnéticas, através de um ponto de corte de rádio entre a estação de rádio transmissora e o receptor. A irradiação das ondas eletromagnéticas ocorre, nesse caso, com frequências de suporte, que se situam na banda de frequência prevista para o respectivo sistema. Um sistema de radiocomunicação, nesse caso, compreende estações de assinante, por exemplo, estações móveis, estações de base, bem como, outros dispositivos no lado da rede.

Em muitos sistemas de radiocomunicação como, por exemplo, em sistemas de acordo com o padrão GPRS (General Packet Radio Service), como também em muitas redes ligadas por condutores, são transmitidos dados úteis em forma de bloco, de um transmissor para um receptor, em forma de pacotes de dados úteis. Nesse caso, muitas vezes é empregado o protocolo de TCP (Transmission Control Protocol), o qual normalmente, também é empregado para transmissões de dados em ligação com a internet. No início de uma transmissão de dados úteis com emprego do protocolo de TCP, nesse caso, é empregado o chamado "Slow-Start-Algorithmus", para evitar a sobrecarga da respectiva rede. Para isso, o transmissor envia

primeiramente um ou alguns poucos pacotes de dados úteis. Depois que o transmissor recebeu uma confirmação de recebimento para esse, ou esses pacotes de dados úteis, ele envia um número maior de pacotes de dados úteis. Deste modo, a cota de dados transmitida entre transmissor e receptor
5 aumenta com o tempo. Uma descrição do Slow-Start-Algorithmus encontra-se, por exemplo, em W. Richard Stevens: TCP/IP Illustrated, volume 1, The Protocols, Addison Wesley /Longman, Inc., 1994, páginas 285 - 287.

À invenção cabe a tarefa de indicar um processo do tipo mencionado no início, que possibilite uma transmissão efetiva de pacotes de dados úteis entre um transmissor e um receptor na fase inicial da transmissão
10 de dados úteis entre o transmissor e o receptor. Além disso, deve ser indicado para isso um dispositivo apropriado para a transmissão de pacotes de dados úteis do tipo mencionado no início.

Com respeito ao processo, essa tarefa é solucionada por um
15 processo com as características de acordo com a reivindicação 1.

Conformações e aperfeiçoamentos vantajosos são objeto das reivindicações subordinadas.

Para a transmissão de uma série de pacotes de dados úteis de um transmissor, eventualmente através de um ou mais dispositivos que
20 transmitem pacotes de dados úteis para um receptor é utilizado de um protocolo de TCP. No início da transmissão de dados úteis, o transmissor envia ao receptor um primeiro número de pacotes de dados úteis da série de pacotes de dados úteis. Se esse primeiro número de pacotes de dados úteis for constituído de uma infinidade de pacotes de dados úteis, então esses
25 pacotes são enviados um após o outro em seqüência direta. Durante um intervalo de tempo, após o envio do primeiro número de pacotes de dados úteis, o transmissor não envia nenhum pacote de dados úteis ao receptor. Em um instante posterior, o transmissor envia ao receptor um segundo número de pacotes de dados úteis da série de pacotes de dados úteis. O
30 transmissor recebe do receptor uma confirmação de recebimento, que o receptor envia após o recebimento do primeiro número de pacotes de dados úteis.

De acordo com a invenção, o instante posterior é determinado de tal modo que, ele se situa antes do instante do recebimento da confirmação de recebimento dos pacotes de dados úteis pelo transmissor.

No caso do protocolo de TCP empregado na invenção para a
5 transmissão de pacotes de dados, trata-se de um protocolo confiável, que pode ser empregado para a preparação de um transporte seguro de dado através de diversas redes. O protocolo de TCP pode ser empregado, em particular, em ligação com o protocolo de IP (Internet Protocol). No modelo de camada de OSI, o protocolo de TCP está disposto na quarta camada,
10 isto é, na camada de transporte, enquanto que dentro do modelo de camada de TCP/IP ele está disposto na terceira camada, isto é, na camada de transporte ou na camada de Host-To-Host.

No caso do processo, dados úteis estão à disposição do transmissor, os quais devem ser transmitidos ao receptor na forma de um grande
15 número de pacotes de dados úteis. Essa transmissão pode ocorrer, ou de forma direta, isto é, sem interligação de outros dispositivos entre o transmissor e o receptor, por exemplo, através de condutores fixos ou através de rádio, mas os pacotes de dados úteis também podem ser transmitidos por um ou mais dispositivos entre o transmissor e o receptor. A transmissão de
20 dados úteis se inicia pelo fato de que, o transmissor envia ao receptor um primeiro número de pacotes de dados úteis. Os pacotes de dados úteis do primeiro número de pacotes de dados úteis, nesse caso, são enviados o mais diretamente possível um após o outro. O tempo, que transcorre desde o envio dos pacotes de dados úteis individuais do primeiro número de pa-
25 cotes de dados úteis depende das capacidades do transmissor. Um retardamento, nesse caso, pode surgir, por exemplo, pelo fato de que, os pacotes no transmissor precisam ser produzidos ou processados nas diversas camadas lógicas do transmissor.

Após o envio do primeiro número de pacotes de dados úteis,
30 durante um intervalo de tempo, pelo transmissor não são enviados quaisquer pacotes de dados úteis ao receptor. Durante esse intervalo de tempo, o receptor espera pela transmissão de dados úteis sobre o receptor. Esse in-

intervalo de tempo da espera não ultrapassa, em hipótese alguma, aquele intervalo de tempo, que transcorre, eventualmente, entre o envio dos pacotes de dados úteis individuais do primeiro número de pacotes de dados úteis. Em um instante posterior, o transmissor envia ao receptor um segundo

5 número de pacotes de dados úteis. Nesse caso, como também no caso do primeiro número de pacotes de dados úteis, pode se tratar de um único pacote de dados úteis, ou também, de um grande número de pacotes de dados úteis. O instante posterior se refere ao envio do pacote de dados úteis enviado em primeiro lugar, do segundo número de pacotes de dados úteis.

10 O transmissor recebe do receptor uma confirmação de recebimento, que o receptor envia depois que ele recebeu o primeiro número de pacotes de dados úteis. Dessa confirmação de recebimento, o transmissor pode deduzir, por conseguinte, que ocorreu um recebimento do primeiro número de pacotes de dados úteis pelo receptor, uma perda de uma parte

15 do primeiro número de pacotes de dados úteis, ou também, de todos os pacotes de dados úteis do primeiro número de pacotes de dados úteis, portanto, nesse caso, não ocorreu. O transmissor começa com o envio do segundo número de pacotes de dados úteis, antes que ele tenha recebido a confirmação de recebimento do receptor para o primeiro número de pacotes

20 de dados úteis. O intervalo de tempo durante o qual o transmissor não envia nenhum pacote de dados úteis ao receptor, por conseguinte, é limitado superiormente por essa condição.

Em um aperfeiçoamento da invenção o instante posterior é determinado, de tal modo que, o receptor recebe o segundo número de pacotes de dados úteis após o envio da confirmação de recebimento. Isso tem a

25 vantagem que, processos usuais, como por exemplo, o conhecido Slow-Start-Algorithmus, nos quais o receptor recebe um segundo número de pacotes de dados úteis, só precisa ser modificado após o envio da confirmação de recebimento para o primeiro número de pacotes de dados úteis, somente em extensão limitada, a fim de poder implementar o processo de

30 acordo com a invenção. Por parte do receptor, no caso desse aperfeiçoamento da invenção em relação aos processos usuais mencionados, com

isso, não é necessária qualquer alteração. Em contrapartida, então, seria necessária uma alteração, para o receptor se o instante posterior, então, fosse determinado de tal modo que, o receptor recebesse o segundo número de pacotes de dados úteis antes do envio da confirmação de recebimento, o que corresponde a uma outra forma de execução do processo de acordo com a invenção.

Com vantagem, o intervalo de tempo depende da diferença de tempo entre o envio de um pacote de dados através do transmissor e o recebimento deste pacote de dados pelo receptor. A diferença de tempo entre o envio de um pacote de dados através do transmissor e o recebimento deste pacote de dados pelo receptor corresponde, em geral, à diferença de tempo entre o envio de um pacote de dados através do receptor e o recebimento deste pacote de dados pelo transmissor, de tal modo que, o instante posterior representa o ponto final do intervalo de tempo. Em particular, uma diferença de tempo desse tipo antes da transmissão dos pacotes de dados úteis pode ser determinada, por exemplo, no contexto de uma rotina para a montagem de ligação. Para isso, para a determinação do tempo de circulação é medido aquele tempo, que passa após o envio de um pacote de dados através do transmissor até o recebimento de um pacote de dados que funciona como resposta a esse pacote de dados no transmissor. A diferença de tempo entre o envio de um pacote de dados através do transmissor e o recebimento deste pacote de dados pelo receptor é aproximadamente a metade desse tempo de circulação. O intervalo de tempo durante o qual o transmissor não envia nenhum pacote de dados úteis para o receptor pode corresponder, por exemplo, à metade do tempo de circulação determinado, ou também a uma fração ou a um múltiplo desse tempo de circulação.

Em uma conformação da invenção, os pacotes de dados úteis são transmitidos pelo transmissor ao receptor, pelo menos, parcialmente, através de rádio. Deste modo, pode ser empregado, por exemplo, o padrão de radiocomunicação GPRS ou UMTS. Os pacotes de dados úteis, nesse caso, podem ser transmitidos diretamente por rádio do transmissor para o receptor, todavia também é possível que, os pacotes de dados úteis sejam

transmitidos do transmissor através de um condutor fixo para um dispositivo, que envia ao receptor por rádio os pacotes de dados úteis. Também pode ser realizada uma interligação de outros dispositivos para a transmissão dos pacotes de dados úteis.

5 No caso dos pacotes de dados úteis trata-se, de preferência, de dados da Internet.

 Em um aperfeiçoamento da invenção, o receptor é componente de um sistema de radiocomunicação móvel. Adicionalmente o transmissor representa um dispositivo ligado, tanto com o sistema de radiocomunicação móvel, como também com uma outra rede que utiliza um protocolo de TCP. Um exemplo para um receptor desse tipo é uma estação móvel de um sistema de radiocomunicação móvel de GPRS, um exemplo para um transmissor de acordo com a invenção representa um servidor de TCP e de Proxy, que funciona como ligação entre o sistema de radiocomunicação móvel e a Internet.

 É possível que, o segundo número de pacotes de dados úteis ultrapasse o primeiro número de pacotes de dados úteis. Isto então é de especial vantagem se, o processo de acordo com a invenção for empregado como Slow-Start-Algorithmus aperfeiçoado.

20 A tarefa mencionada acima, com respeito ao dispositivo é solucionada por um dispositivo com as características da reivindicação 8.

 Execuções e aperfeiçoamentos vantajosos do dispositivo são objeto das reivindicações subordinadas.

 O dispositivo para a transmissão de uma série de pacotes de dados úteis a um receptor eventualmente através de um ou mais dispositivos que transmitem os pacotes de dados úteis apresenta meios para o uso de um protocolo de TCP para o envio de pacotes de dados úteis, bem como, meios para o envio de um primeiro número de pacotes de dados úteis da série de pacotes de dados úteis ao receptor, no caso do envio de uma variedade de pacotes de dados úteis como primeiro número de pacotes de dados úteis em seqüência direta um após o outro, além disso, meios para o envio de um segundo número de pacotes de dados úteis da série de paco-

tes de dados úteis para o receptor, em um instante posterior após um intervalo de tempo após o envio do primeiro número de pacotes de dados úteis.

De acordo com a invenção, o dispositivo apresenta meios para a determinação do instante posterior, de tal modo que, o instante posterior se situa no dispositivo antes do instante do recebimento de uma confirmação de recebimento enviada pelo receptor com relação ao recebimento do primeiro número de pacotes de dados úteis.

O dispositivo de acordo com a invenção é particularmente apropriado para a realização do processo de acordo com a invenção. Para isso, ele pode apresentar outros meios.

Em uma conformação da invenção, o dispositivo apresenta meios para a determinação do instante posterior, de tal modo que, o intervalo de tempo depende da diferença de tempo entre o envio de um pacote de dados através do dispositivo e o recebimento deste pacote de dados pelo receptor.

No aperfeiçoamento da invenção, o dispositivo está ligado com um sistema de radiocomunicação móvel, de tal modo que, os pacotes de dados úteis podem ser transmitidos ao receptor através do sistema de radiocomunicação móvel.

A seguir, a invenção será esclarecida em detalhes com auxílio de um exemplo de execução. Nesse caso, são mostrados:

Figura 1: um sistema de radiocomunicação móvel de GPRS em ligação com a Internet,

Figura 2: um diagrama de decurso de acordo com o estado da técnica,

Figura 3: um diagrama de decurso de acordo com a invenção,

Figura 4: um transmissor de acordo com a invenção.

A figura 1 mostra um sistema de radiocomunicação móvel GPRS de acordo com o padrão GPRS, de dentro do qual podem ser transmitidos dados úteis em forma de pacotes. A invenção, todavia, também pode ser empregada em outros sistemas de rádio móveis, como por exemplo, sistemas de acordo com o padrão de UMTS. Uma estação móvel MS é compo-

nente do sistema de radiocomunicação móvel GPRS. Um assinante de rádio móvel quer baixar dados da Internet INTERNET através da estação móvel MS. Para isso, o sistema de radiocomunicação móvel GPRS está ligado com a Internet INTERNET através de um servidor de Proxy PROXY. Estão
5 disponíveis diversas aplicações (Applications) APP, como por exemplo, E-Mail, serviços de informação, jogos, diversos downloads, bem como, serviços de vídeo e de áudio. O servidor de Proxy PROXY encontra-se no ponto de corte Gi do sistema de radiocomunicação móvel GPRS. Esse ponto de corte representa o ponto de referência entre a porta de entrada GPRS unidade de suporte (GGSN) e a rede de IP externa na forma da Internet INTERNET. Se dentro do sistema de radiocomunicação GPRS for feita uma consulta sobre dados da Internet, então essa consulta não é orientada diretamente a um servidor na Internet INTERNET, mas ao servidor de Proxy PROXY. Esse servidor chama a página da Web solicitada junto a um servidor da Web na Internet INTERNET, carrega essa página, armazena-a em
10 um disco rígido e transmite os dados solicitados, então, para a estação de assinante no sistema de radiocomunicação GPRS, da qual veio a consulta. Todavia o armazenamento de dados por meio do servidor de Proxy PROXY, nesse caso, também pode ser eliminado, assim, por exemplo, em virtude de
15 uma indicação do servidor da Web ou por configuração.

A transmissão de dados úteis e da sinalização entre o servidor de Proxy PROXY e a estação móvel MS ocorre através de vários dispositivos interligados. Para isso, o servidor de Proxy PROXY está ligado através de condutores com um dispositivo da rede de núcleo do sistema de radiocomunicação GPRS, de onde as informações são transmitidas a estações
25 de base através de condutores, a partir de onde ocorre uma transmissão de rádio das informações para a estação móvel MS.

Pacotes de dados são transmitidos pela Internet INTERNET através do servidor de Proxy PROXY para a estação móvel MS com emprego do Transmission Control Protocol (TCP). O Transmission Control Protocol
30 é empregado em ligação com o protocolo de Internet (IP) da camada de transmissão. O TCP é um protocolo End-To-End com transmissão de dados

segura, comando de ligação, controle de fluxo, supervisão de tempo e multiplex na camada de transporte da arquitetura do protocolo TCP/IP. O TCP, por conseguinte, é responsável pelo fornecimento correto de dados.

Se tiverem que ser transmitidos dados úteis com emprego do
5 TCP para um assinante, então é empregado o chamado algoritmo de Slow-Start. O sentido desse algoritmo está no fato de reduzir o risco de uma sobrecarga (congestion) de uma rede. Para isso, o transmissor inicia a transmissão de informações úteis com a transmissão de menos pacotes de dados, para os quais após o recebimento de uma confirmação positiva do receptor dos pacotes de dados, ele envia outros pacotes de dados. Depois de
10 cada confirmação positiva sobre o recebimento de pacotes de dados pelo receptor, pode ser enviado ao receptor um número maior de pacotes de dados pelo transmissor. Deste modo, pode ser aumentada a cota de dados transmitidos com o tempo, até que seja alcançada a carga de dados máxima
15 atual possível.

A figura 2 representa um diagrama de decurso para o emprego de um Slow-Start-Algorithmus. Na figura 2 o decurso de tempo t está marcado para baixo. No exemplo observado, são transmitidos pacotes de dados entre a estação móvel MS e o servidor de Proxy PROXY. Uma vez que no
20 caso do TCP trata-se de um protocolo orientado pela ligação, a ligação entre a estação móvel MS e o servidor de Proxy PROXY é realizada primeiramente através de um de 3-Way-Handshake. Através desse 3-Way-Handshake são trocadas informações de comunicação, as quais estabelecem a ligação lógica End-To-End. Para isso, a estação móvel MS envia primeiramente um pacote de sinalização SYN. Por meio do pacote de sinalização SYN a estação móvel MS comunica ao servidor de Proxy PROXY, entre
25 outras coisas, que é desejada a formação de uma ligação pela estação móvel MS. Como confirmação, o servidor de Proxy PROXY envia, em consequência disso, um pacote de sinalização SYN_ACK. A estação móvel MS confirma novamente esse sinal com um pacote de sinalização SYN_ACK_ACK. Além disso, a estação móvel MS envia ao servidor de Proxy PROXY um pacote de sinalização HTTP_GET, no qual está contida a exi-

gência concreta de pacotes de dados da Internet.

Como tempo de circulação RTT (Round Trip Time) é caracterizado, por exemplo, o tempo entre o envio do sinal SYN através da estação móvel MS e o recebimento do sinal SYN_ACK. A diferença de tempo RTT/2
5 entre o envio de um pacote de dados e o recebimento do mesmo pacote de dados corresponde, aproximadamente à metade do tempo de circulação RTT, com exceção de retardamentos, que podem ocorrer devido à elaboração e à produção ou ao processamento de pacotes de dados. Durante a rotina para a montagem da ligação, o tempo de circulação RTT e/ou a diferença de tempo entre o envio e o recebimento de um sinal entre o transmissor e o receptor, é determinado através do servidor de Proxy PROXY.
10

Depois que foi efetuada a ligação entre a estação móvel MS e o servidor de Proxy PROXY, em virtude da solicitação da estação móvel MS por dados da Internet, após o recebimento dos dados solicitados pela estação móvel MS no servidor de Proxy PROXY dentro do servidor de Proxy PROXY existe uma quantidade de dados para a estação móvel MS. Esses dados são processados pelo servidor de Proxy PROXY de acordo com o protocolo de TCP, e são enviados à estação móvel MS. No exemplo observado é assumido que três pacotes de dados úteis com dados da Internet
15 são enviados à estação móvel MS. Primeiramente o servidor de Proxy PROXY envia um primeiro pacote de dados úteis DATA1 da quantidade dos dados solicitados pela estação móvel MS à estação móvel MS. Após o recebimento do pacote de dados úteis DATA1 pela estação móvel MS, esta estação envia uma confirmação de recebimento ACK ao servidor de Proxy PROXY. Em seguida ao recebimento da confirmação de recebimento ACK
20 no servidor de Proxy PROXY no instante TA, esse servidor, em consequência disso, envia dois outros pacotes de dados úteis DATA2 e DATA3 no instante T à estação móvel MS. Após o envio do primeiro pacote de dados úteis DATA1 até o envio do segundo pacote de dados úteis DATA2, transcorre o intervalo de tempo ZS, durante o qual o servidor de Proxy PROXY espera, isto é, não envia nenhum pacote de dados úteis à estação móvel MS.
30

De acordo com o Slow-Start-Algorithmus o servidor de Proxy PROXY, então, só está apto a enviar outros pacotes de dados úteis à estação móvel MS, se foi recebida uma confirmação de recebimento ACK do primeiro pacote de dados úteis. Isso significa que, o instante TA de acordo com o diagrama de decurso da figura 2 se situa antes do instante T.

O término da ligação entre a estação móvel MS e o servidor de Proxy PROXY ocorre depois da transmissão do pacote de dados úteis concluída, com o emprego de pacotes de dados de sinalização FIN, FIN_ACK e FIN_ACK_ACK de modo análogo ao Handshake da montagem de ligação. A sinalização FIN, nesse caso, também pode ser enviada em ligação com o pacote de dados úteis DATA3.

Enquanto que no contexto do exemplo descrito as sinalizações para a confirmação na forma dos pacotes de dados SYN_ACK_ACK, FIN_ACK_ACK e ACK foram providas de diversos nomes, sua montagem e sua atuação, em geral, é igual no envio de TCP.

O tamanho de objetos, que são abaixados da Internet em geral é de aproximadamente 10 KB. Isso corresponde a aproximadamente de 7 a 8 pacotes de dados úteis dentro do sistema de radiocomunicação GPRS. Em virtude desse número pequeno de pacotes de dados úteis, uma grande parte desses pacotes de dados úteis é transmitida com emprego do Slow-Start-Algorithmus. Nessa fase, durante a qual é empregado o Slow-Start-Algorithmus, a cota de transmissão que pode ser alcançada é nitidamente menor do que a cota máxima de transmissão que pode ser alcançada em virtude da largura da banda que está à disposição dentro do sistema de radiocomunicação GPRS.

A figura 3 mostra um diagrama de decurso de um processo de acordo com a invenção. Novamente é observado o caso que, três pacotes de dados úteis da Internet devem ser transmitidos através do servidor de Proxy PROXY à estação móvel MS. A montagem da ligação entre o servidor de Proxy PROXY e a estação móvel MS ocorre de forma análoga ao diagrama de decurso da figura 2.

A transmissão de dados úteis entre o servidor de Proxy PROXY

e a estação móvel MS é iniciada pelo fato de que o servidor de Proxy PROXY envia um primeiro pacote de dados úteis DATA1 à estação móvel MS. Após o recebimento desse primeiro pacote de dados úteis DATA1, a estação móvel MS envia uma confirmação de recebimento ACK positiva, que o

5 servidor de Proxy PROXY recebe no instante TA. Durante o intervalo de tempo ZS, o servidor de Proxy PROXY não envia nenhum pacote de dados úteis à estação móvel MS. Para o envio dos outros pacotes de dados úteis DATA2 e DATA3, o servidor de Proxy PROXY não espera até o recebimento da confirmação de recebimento ACK no instante TA. Após o decurso do in-

10 tervalo de tempo ZS, no instante T, que fica antes do instante TA do recebimento da confirmação de recebimento ACK no servidor de Proxy PROXY, o servidor de Proxy PROXY inicia o envio dos pacotes de dados úteis restantes DATA2 e DATA3.

Entre o recebimento de um pacote de dados e o envio de um

15 pacote de dados como resposta ao pacote de dados recebido, podem surgir, respectivamente, diversos tempos de retardamento, que dependem das capacidades do transmissor ou do receptor. Por exemplo, surgem retardamentos devido ao processamento dos sinais recebidos e devido à produção dos sinais a serem enviados. Um exemplo para um retardamento desse tipo

20 pode ser visto entre o envio do pacote de dados úteis DATA2 e do pacote de dados úteis DATA3. O intervalo de tempo ZS no processo de acordo com a invenção, todavia, em todo caso é maior do que os tempos de retardamento provocados pelas capacidades de processamento do transmissor.

O término da ligação entre o servidor de Proxy PROXY e a esta-

25 ção móvel MS ocorre de forma análoga ao diagrama de decurso da figura 2.

O intervalo de tempo ZS, que se estende entre o envio do primeiro pacote de dados úteis DATA1 e o envio dos outros pacotes de dados úteis DATA 2 e DATA3 é definido pelo servidor de Proxy PROXY. Isso corresponde de forma direta a uma definição do instante de emissão T dos pa-

30 cotes de dados úteis DATA2 e DATA3. Esse intervalo de tempo ZS pode depender, em particular, do resultado determinado antes para o tempo de circulação RTT. Por exemplo, o ZS pode ser definido de tal modo que ele

corresponda aproximadamente à metade de $RTT/2$ do tempo de circulação RTT.

Uma vantagem do processo de acordo com a invenção está no fato de que, pacotes de dados úteis a serem transmitidos no início da
5 transmissão de dados úteis podem ser transmitidos em um tempo mais curto do que isso seria possível no caso do emprego do Slow-Start-Algorithmus tradicional. Isso pode ser realizado pelo fato de que, o tempo, durante o qual tanto a estação móvel MS, como também o servidor de Proxy PROXY espe-
ram preparados para receber, isto é, o tempo após o envio da confirmação
10 de recebimento pelo receptor até o envio dos outros pacotes de dados pelo transmissor no instante T foi encurtado.

Em oposição à transmissão de pacotes de dados úteis através de condutores fixos, a cota dos pacotes de dados úteis, que são perdidos durante uma transmissão de rádio por meio de GPRS é pequena. No caso
15 de perda de um pacote de dados úteis, o servidor de Proxy PROXY não pode receber uma confirmação de recebimento ACK, uma vez que o receptor não envia uma confirmação desse tipo. Nesse caso, o referido pacote de dados úteis perdido durante a transmissão é enviado novamente. Em virtude da pequena cota de perdas de pacote dentro do sistema de radiocomunica-
20 ção GPRS, uma ausência desse tipo, de uma confirmação de recebimento ACK raramente ocorre. Por isso, o processo de acordo com a invenção, no qual o transmissor, com a transmissão de outros pacotes de dados úteis, não espera até o recebimento da confirmação de recebimento ACK, pode ser empregado de forma particularmente vantajosa a sistemas de radiocomu-
25 nicação móvel.

Além disso, o emprego do processo de acordo com a invenção em um sistema de radiocomunicação móvel é particularmente vantajoso, uma vez que o tempo de circulação em sistemas de radiocomunicação mó-
vel, em geral, é muito alto. Assim, tempos de circulação de 1,5 segundos
30 entre o ponto de corte Gi e uma estação móvel é o caso regular. Isso tem como consequência que, no caso do emprego de um Slow-Start-Algorithmus não modificado decorre um longo tempo entre o recebimento do primeiro

pacote de dados e dos pacotes de dados seguintes na estação móvel. Isso resulta no fato de que, na fase inicial de uma transmissão de dados úteis somente poucos pacotes de dados úteis podem ser transmitidos por tempo. Por meio da redução do intervalo de tempo entre a transmissão de um primeiro pacote de dados úteis e dos pacotes de dados úteis seguintes, no contexto de um Slow-Start-Algorithmus modificado, o processo de acordo com a invenção possibilita um aumento nítido da carga de dados no início de uma transmissão de dados úteis.

A figura 4 mostra um transmissor de acordo com a invenção na forma de um servidor de Proxy PROXY. Esse servidor apresenta meios M1, que possibilitam a ele receber, processar e enviar pacotes de dados com emprego do protocolo de TCP. Além disso, existem meios M2 e M3, em virtude dos quais o servidor de Proxy PROXY pode enviar pacotes de dados úteis a um receptor de acordo com o processo de acordo com a invenção. Os meios M4 possibilitam ao transmissor, definir um instante, no qual ele envia outros pacotes de dados úteis, depois que ele esperou um intervalo de tempo após o envio de um primeiro ou de um número de primeiros pacotes de dados úteis, sem enviar ao receptor pacotes de dados úteis.

A modificação do Slow-Start-Algorithmus para a transmissão de dados de um servidor de Proxy a uma estação do assinante, nesse caso, é independente da utilização do Slow-Start-Algorithmus para a transmissão de dados entre a Internet e o servidor de Proxy. Assim, a pilha de protocolo do servidor de Proxy pode ser modificada para páginas da estação do assinante, a fim de implementar o processo de acordo com a invenção, sem fazer necessária uma alteração da pilha de protocolo por parte da Internet.

O processo de acordo com a invenção não exige uma modificação da estação do assinante, que recebe os dados do transmissor. Pelo contrário, a estação do assinante pode se comportar de tal modo, como exige o processo de Slow-Start tradicional.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a transmissão de uma série de pacotes de dados úteis (DATA1, DATA2, DATA3) de um transmissor (PROXY), eventualmente, através de um ou mais dispositivos que transmitem os pacotes de dados úteis (DATA1, DATA2, DATA3) para um receptor (MS) com a utilização de um protocolo de TCP,

- sendo que, no início da transmissão de dados úteis, o transmissor (PROXY) envia ao receptor (MS) um primeiro número de pacotes de dados úteis (DATA1) da série de pacotes de dados úteis (DATA1, DATA2, DATA3),

- sendo que, durante o envio de uma infinidade de pacotes de dados úteis, os pacotes de dados úteis são enviados um após o outro como primeiro número de pacotes de dados úteis em seqüência direta,

- sendo que, após o envio do primeiro número de pacotes de dados úteis (DATA1), durante um intervalo de tempo (ZS), o transmissor (PROXY) não envia nenhum pacote de dados úteis ao receptor (MS),

- sendo que, em um instante (T) posterior, o transmissor (PROXY) envia ao receptor (MS) um segundo número de pacotes de dados úteis (DATA2, DATA3) da série de pacotes de dados úteis (DATA1, DATA2, DATA3) e,

- sendo que, o transmissor (PROXY) recebe do receptor (MS) uma confirmação de recebimento (ACK) enviada com relação ao recebimento do primeiro número de pacotes de dados úteis (DATA1), caracterizado pelo fato de que, o instante (T) posterior é determinado, de tal modo que, ele se situa antes do instante (TA) do recebimento da confirmação de recebimento (ACK) dos pacotes de dados úteis (DATA1, DATA2, DATA3) pelo transmissor (PROXY).

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, o instante (T) posterior é determinado, de tal modo que, o receptor (MS) recebe o segundo número de pacotes de dados úteis (DATA2, DATA3) após o envio da confirmação de recebimento (ACK).

3. Processo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracteriza-

do pelo fato de que, o intervalo de tempo (ZS) depende da diferença de tempo (RTT/2) entre o envio de um pacote de dados através do transmissor (PROXY) e o recebimento deste pacote de dados pelo receptor (MS).

4. Processo, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de que, os pacotes de dados úteis (DATA1, DATA2, DATA3) são transmitidos pelo transmissor (PROXY) para o receptor (MS), pelo menos, parcialmente, através de rádio.

5. Processo, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de que, no caso de pacotes de dados úteis (DATA1, DATA2, DATA3), trata-se de dados da internet (INTERNET).

6. Processo, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizado pelo fato de que,

- o receptor (MS) é componente de um sistema de radiocomunicação móvel (GPRS) e que

15 - o transmissor (PROXY) é um dispositivo ligado tanto com o sistema de radiocomunicação móvel (GPRS) como também com uma outra rede (INTERNET), que utiliza um protocolo de TCP.

7. Processo, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo fato de que, o segundo número de pacotes de dados úteis (DATA2, DATA3) ultrapassa o primeiro número de pacotes de dados úteis (DATA1).

8. Dispositivo (PROXY) para a transmissão de uma série de pacotes de dados úteis (DATA1, DATA2, DATA3) a um receptor (MS) eventualmente através de um ou mais dispositivos que transmitem os pacotes de dados úteis (DATA1, DATA2, DATA3),

- com meios (M1) para a utilização de um protocolo de TCP para o envio de pacotes de dados úteis (DATA1, DATA2, DATA3),

- com meios (M2) para o envio de um primeiro número de pacotes de dados úteis (DATA1) da série de pacotes de dados úteis (DATA1, DATA2, DATA3) ao receptor (MS), no caso do envio um após o outro de uma infinidade de pacote de dados úteis como primeiro número de pacotes de dados úteis em seqüência direta,

- com meios (M3) para o envio de um segundo número de pacotes de dados úteis (DATA2, DATA3) da série de pacotes de dados úteis (DATA1, DATA2, DATA3) ao receptor (MS), em um instante (T) posterior após um intervalo de tempo (ZS) após o envio do primeiro número de pacotes de dados úteis (DATA1), caracterizado pelo fato de que, o dispositivo (PROXY) apresenta meios (M4) para a determinação do instante (T) posterior, de tal modo que, o instante (T) posterior se situa no dispositivo (PROXY) antes do instante (TA) do recebimento de uma confirmação de recebimento (ACK) enviada pelo receptor (MS) sobre o recebimento do primeiro número de pacotes de dados úteis (DATA1).

9. Dispositivo (PROXY) de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que, o dispositivo (PROXY) apresenta meios (M4) para a determinação do instante (T) posterior, de tal modo que, o intervalo de tempo (ZS) depende da diferença de tempo (RTT/2) entre o envio de um pacote de dados através do dispositivo (PROXY) e o recebimento deste pacote de dados pelo receptor (MS).

10. Dispositivo (PROXY) de acordo com a reivindicação 8 ou 9, caracterizado pelo fato de que, o dispositivo (PROXY) está ligado com um sistema de radiocomunicação móvel (GPRS), de tal modo que, os pacotes de dados úteis (DATA1, DATA2, DATA3) podem ser transmitidos ao receptor (MS) através do sistema de radiocomunicação móvel (GPRS)

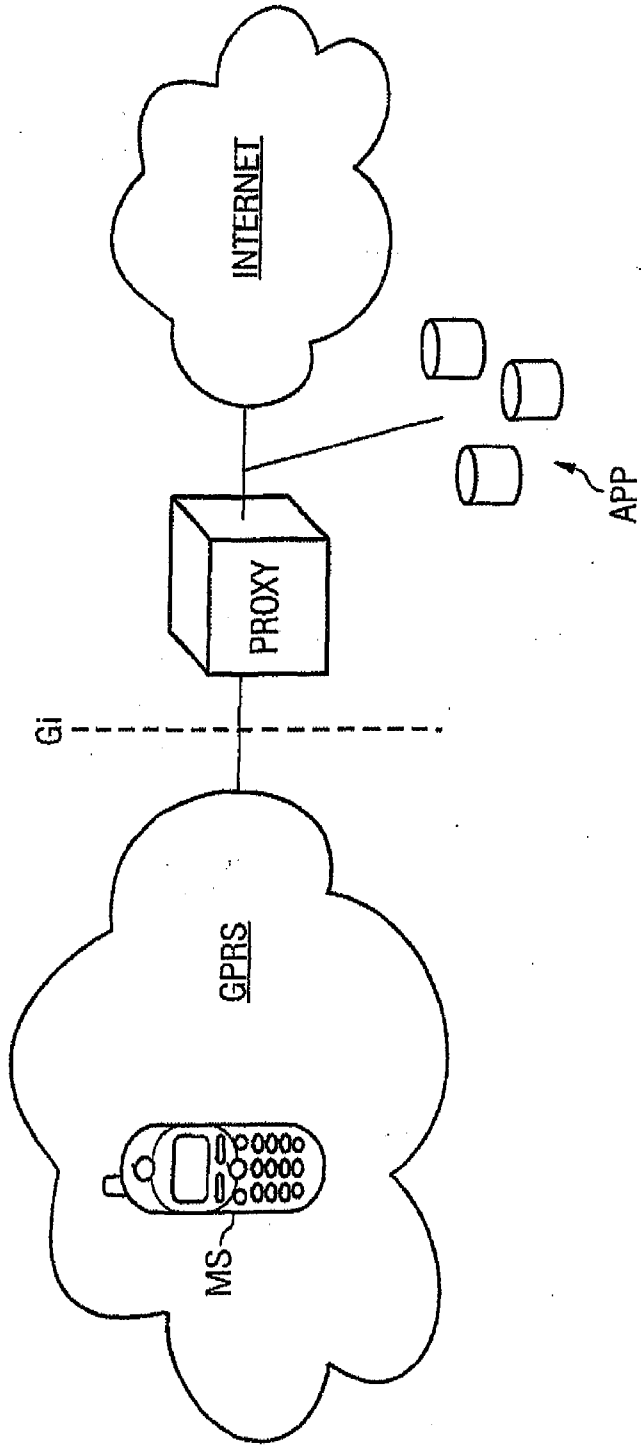


FIG 1

FIG 2
Estado da técnica

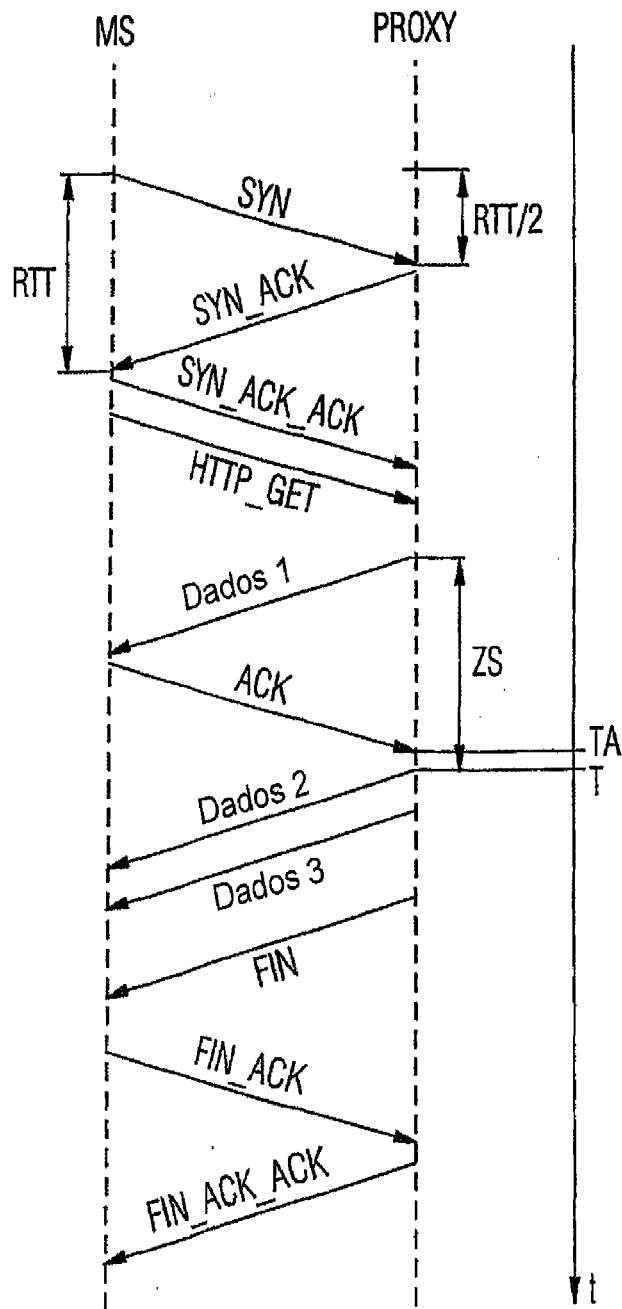


FIG 3

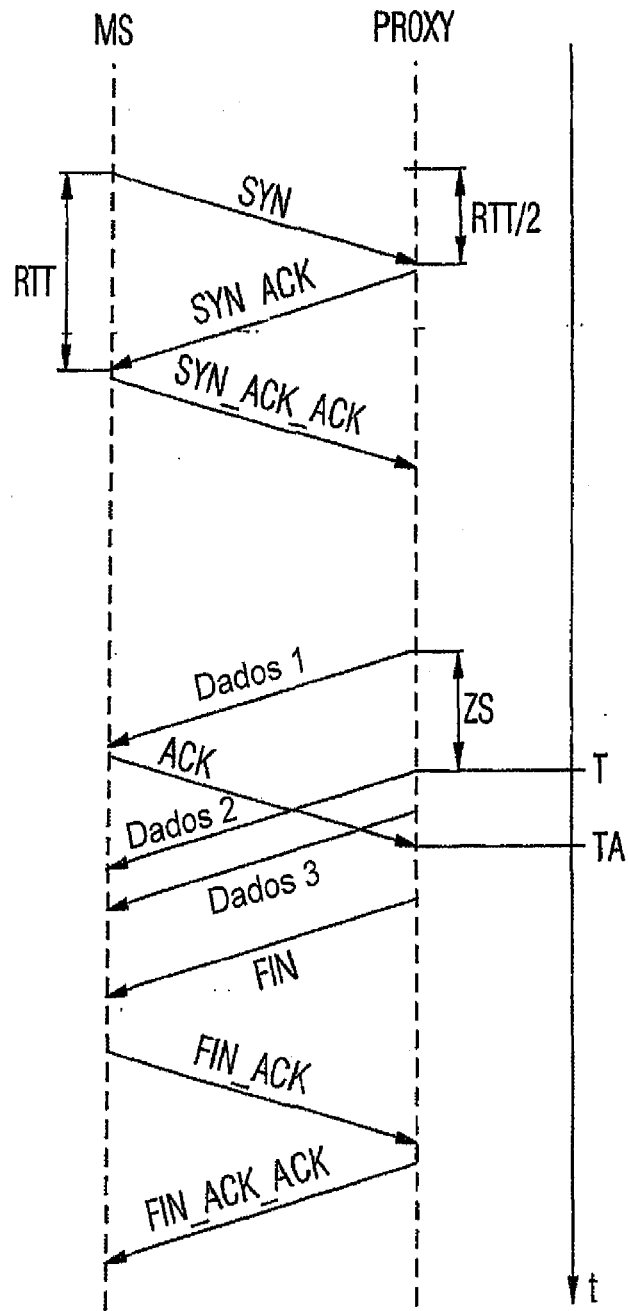


FIG 4

