[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 12/56 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480003700.0

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100481811C

[22] 申请日 2004.2.9
[21] 申请号 200480003700.0
[30] 优先权
[32] 2003. 3.20 [33] EP [31] 03006392.9
[86] 国际申请 PCT/EP2004/001176 2004.2.9
[87] 国际公布 WO2004/084498 德 2004.9.30
[85] 进入国家阶段日期 2005.8.8
[73] 专利权人 诺基亚西门子网络两合公司
地址 德国慕尼黑
[72] 发明人 本尼·穆南
[56] 参考文献
CN1053338A 1991.7.24
WO0137507A2 2001.5.25
CN1272270A 2000.11.1
审查员 陈红英
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 张 亮

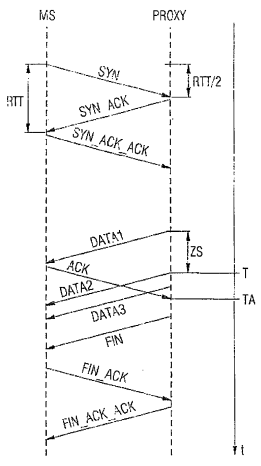
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

数据包的发送方法和发送设备

[57] 摘要

本发明涉及一种在使用一个 TCP 传输控制协议的前提下，并且在必要时通过一个或一个以上用于转发用户数据包(DATA1，DATA2，DATA3)的设备将所述一系列用户数据包(DATA1，DATA2，DATA3)由一个发送方(PROXY)发送到一个接收方(MS)的方法。 在发送用户数据的开始阶段，所述发送方(PROXY)首先将所述一系列用户数据包(DATA1，DATA2，DATA3)中的第一数量的用户数据包(DATA1)发送到接收方(MS)，所述第一数量用户数据包中的复数个用户数据包被一个紧接一个地发送出去；在所述第一数量的用户数据包(DATA1)发送之后的一段时间间隔(ZS)内，所述发送方(PROXY)不再向接收方(MS)发送任何用户数据包；在一个后续的时间点(T)，发送方(PROXY)将所述一系列用户数据包(DATA1，DATA2，DATA3)中的第二数量的用户数据包(DATA2，DATA3)发送到接收方(MS)，并且发送方(PROXY)则将收到接收方(MS)在成功收到第一数量的用户数据包(DATA1)后所发出的接收确认(ACK)。 根据本发明，所述的后续时间点(T)应如此确定，以使所述后续时间点(T)位于用户数据包(DATA1，DATA2，DATA3)的发送方(PROXY)收到所述接收确认(ACK)的时间点(TA)之前。 此外，本发明还涉及一种设备(PROXY)，所述设备中包括实施本发明的发送方的装置。



1. 一种实施慢启动算法以由一个发送方向一个接收方发送一系列用户数据包的方法，所述的发送使用一个 TCP 传输控制协议，该方法包括:

在所述用户数据包发送的开始阶段，将所述一系列用户数据包中的第一数量的用户数据包发送到所述接收方，

在发送多个用户数据包时，所述用户数据包被直接一个紧接一个地作为所述第一数量用户数据包发送出去，并且在所述第一数量用户数据包被发送之后的一个时间间隔内不再向所述接收方发送用户数据包，

在一个后续的时间点将所述一系列用户数据包中的第二数量的用户数据包发送到接收方，以及

接收一由所述接收方在接收到所述第一数量用户数据包后所发出的接收确认，其特征在于，

所述的后续时间点应如此确定，以使其位于所述一系列用户数据包的发送方接收到所述接收确认的时间点之前。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，

其特征在于，

所述的后续时间点应如此确定，以使所述接收方发出所述接收确认之后接收到所述第二数量的用户数据包。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，

其特征在于，

所述时间间隔取决于所述发送方发送出所述数据包与所述接收方接收到所述数据包之间的时间差。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，

其特征在于，

由所述发送方向所述接收方发送所述用户数据包的过程至少在一定程度上使用无线传输方式。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，

其特征在于，

所述用户数据包为来自因特网的数据。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，

其特征在于，

所述接收方是一个无线移动通信系统的组成部分；以及

所述发送方是一个既能与所述无线移动通信系统，也能与另一个应用TCP协议的网络相连的设备。

7. 根据权利要求1到6中任一权利要求所述的方法，

其特征在于，

所述第二数量的用户数据包在数量上超过所述第一数量的用户数据包。

8. 一种实施慢启动算法以向一个接收方发送一系列用户数据包的设备，

具有使用TCP协议来传送所述用户数据包的装置，

具有将所述一系列用户数据包中的第一数量的用户数据包发送到所述接收方的装置，在发送多个用户数据包时，所述用户数据包被直接一个紧接一个地作为所述第一数量用户数据包发送出去，

具有在所述第一数量的用户数据包被发送之后，在经过一个时间间隔之后的一个后续时间点，将所述一系列用户数据包中的第二数量的用户数据包发送给所述接收方的装置，

其特征在于，

该设备具有用于确定所述后续时间点的装置，以使所述后续时间点在该设备中位于接收到由接收方在接收到第一数量用户数据包后发出的接收确认的时间点之前。

9. 根据权利要求8所述的设备，

其特征在于，

所述设备具有确定所述后续时间点的装置，以使所述时间间隔取决于由所述设备发送出所述数据包与所述接收方接收到所述数据包之间的时间差。

10. 根据权利要求8或9所述的设备，

其特征在于，

所述设备与一个无线移动通信系统相连，以使所述的用户数据包经由所述的无线移动通信系统被发送给所述接收方。

数据包的发送方法和发送设备

技术领域

本发明涉及一种如权利要求 1 前序部分中的由一个发送方（PROXY）向一个接收方（MS）发送一系列用户数据包（DATA1，DATA2，DATA3）的方法，所述用户数据包（DATA1，DATA2，DATA3）向所述接收方的发送在必要时由一个或一个以上的设备转发，并且所述的发送使用一个 TCP 传输控制协议。

此外本发明还涉及一种如权利要求 8 前序部分中的向一个接收方（MS）发送一系列用户数据包（DATA1，DATA2，DATA3）的设备，所述用户数据包（DATA1，DATA2，DATA3）向所述接收方的发送在必要时由一个或一个以上的设备转发。

背景技术

在无线通信系统中，信息（例如，语音、图像信息、视频信息、SMS（短消息服务）或其它用户数据）将借助于电磁波通过一个无线接口被传送于无线电发射站与接收方之间。而所述电磁波将在提供给各系统的频段之中的载波频率上进行发射。一个无线通信系统在此包括用户站，例如，移动站、基站以及其它网络侧的设备。

在很多无线通信系统中，比如在符合 GPRS（通用无线分组业务）标准的系统中，如同在很多有线网络中，用户数据被分割成块以用户数据包的形式从一个发送方发送到一个接收方。在这样的发送过程中经常采用 TCP 协议（传输控制协议），所述协议也通常被应用在与因特网有关的数据传送中。而在开始一个 TCP 协议下的用户数据传输时需用一个所称的慢启动算法以避免使相应的网络超负荷。为此，所述发送方将首先发送一个或几个少量的用户数据包。只有当所述发送方接收到所述一个或几个少量的用户数据包的接收确认后，所述发送方才会发出更大数量的用户数据包。因此，在所述发送方与

所述接收方之间的数据传输速率将会随着时间而增大。对于慢启动算法的描述可在如下参考书目中找到：

W. Richard Stevens: TCP/IP Illustrated, Volume 1, The Protocols, Addison Wesley Longman, Inc., 1994, pp. 285-287。

发明内容

本发明的目的在于提出一种上述类型的方法，通过所述方法使得在发送方与接收方之间的用户数据传输的初期阶段，将用户数据包在一个发送方与一个接收方之间进行有效传输成为可能。此外，本发明的目的还在于提出一种适于发送上述类型用户数据包的设备。

所述目的中提及的方法将由权利要求 1 中的技术特征加以实现。

优选的实施例以及改进方案将在从属权利要求中加以说明。

TCP 传输控制协议通常用于将一系列用户数据包由一个发送方发送至一个接收方的过程中，所述用户数据包向所述接收方的发送在必要时由一个或一个以上的设备转发。在用户数据传输的开始阶段，所述发送方首先将一系列用户数据包中的第一数量的用户数据包发送到所述接收方。如若所述第一数量的用户数据包由复数个用户数据包组成，则所述用户数据包将被一个紧接一个地发送出去。在所述第一数量的用户数据包发送之后的一个时间间隔内，所述发送方不再向所述接收方传送任何用户数据包。然后，在一个后续的时间点，所述发送方将向所述接收方发送所述一系列用户数据包中的第二数量的用户数据包。并且，所述发送方将收到一个由所述接收方发出的接收确认，所述接收确认由所述接收方在收到所述第一数量的用户数据包后发出。

根据本发明，所述后续时间点应如此确定，以使其位于所述用户数据包的发送方接收到所述接收确认的时间点之前。

在本发明中使用的用于数据包传输的 TCP 协议是一种可靠协议，所述协议可提供多种网络间的安全数据传输。所述 TCP 协议尤其可与 IP 协议（因特网协议）结合使用。

在OSI（开放系统互联）的分层模型中，TCP协议处于第四层，即传输层，而在TCP/IP的分层模型中，所述TCP协议处于第三层，即传输层或主机至主机层。

在所述方法中，由所述发送方发送至所述接收方的用户数据以复数个用户数据包的形式存在。所述用户数据的发送既可直接进行，即在所述发送方和所述接收方之间不存在其它的中间设备，例如经由有线方式或无线方式发送，也可以由处于所述发送方与所述接收方之间的一个或一个以上的设备对所述用户数据包进行转发。所述用户数据的传输以所述发送方向所述接收方发送第一数量的用户数据包开始。所述第一数量用户数据包中的用户数据包将在此被尽可能一个紧接一个地传送出去。所述第一数量用户数据包中单个用户数据包发送之间的时间间隔取决于发送方的能力。因为所述数据包必须由所述发送方的不同逻辑层生成或处理，由此可能为所述的发送带来时延。

在所述第一数量的用户数据包发送后的一段时间间隔内，所述发送方不再向所述接收方继续发送用户数据包。在这段时间间隔内，就用户数据向所述接收方的发送而言，所述接收方处于等待状态。这段等待的时间在任何情况下都长于所述第一数量用户数据包中单个用户数据包发送之间可能存在的时间间隔。随后，在一个后续的时间点，所述发送方将向所述接收方发送第二数量的用户数据包。如同所述第一数量的用户数据包，所述第二数量的用户数据包可由单个或复数个数据包组成。所述的后续时间点与所述第二数量用户数据包中第一个用户数据包的发送相关。

在所述接收方收到所述第一数量的用户数据包后，所述发送方将收到一个由所述接收方发送的接收确认。通过所述的接收确认，所述发送方可由此断定所述接收方已收到所述第一数量的用户数据包，并且在此情况下没有发生丢失所述第一数量用户数据包中部分或全部用户数据包的情况。在所述发送方收到所述接收方发送的第一数量用户数据包的接收确认之前，所述发送方已开始发送所述第二数量的用户数据包，这样，所述发送方不向所述接收方发送用户数据包的时间间隔可因此被上限。

在本发明的一种改进中，所述后续时间点的定义应使所述接收方在发出所述接收确认后收到所述第二数量的用户数据包。这种改进的优点为：对于一般的方法，例如已知的慢启动算法，所述接收方只有在发送了所述第一数量用户数据包的接收确认之后才能收到所述第二数量的用户数据包，因而，对其只需进行有限的修改便可实现本发明的方

法。所述一般方法中的接收方则无需针对本发明的所述改进进行修改。但是，如若所述后续时间点的定义使得所述接收方在发出所述接收确认之前就已收到所述第二数量的用户数据包，所述一般方法中的接收方则须进行相应修改，这将在本发明方法的另一个实施例中描述。

通过上述定义确定所述时间间隔的优点在于，所述的时间间隔是所述发送方发送一个数据包至所述接收方收到所述数据包之间的时间差的函数。所述发送方发送一个数据包与所述接收方收到所述数据包之间的时间差通常相当于所述接收方发送一个数据包与所述发送方收到所述数据包之间的时间差，因此上述的函数关系也可来反向表述。根据上述实施例，由于所述的后续时间点标志着所述时间间隔的结束，所以所述时间间隔的函数关系直接影所述后续时间点的定义，在那时所述第二数量的用户数据包将被发送。特别是，这样的一个时间差可在所述用户数据包被发送之前，例如在建立连接的过程中被确定下来。由所述发送方发送一个数据包至其收到一个作为对所述数据包响应的数据包，其间经过的时间也可被测量以确定传输的往返时间（Round trip time）。由所述发送方发送一个数据包至所述接收方收到所述数据包之间的时间差近似为所述往返时间的一半。则所述发送方不向所述接收方发送用户数据包的时间间隔可以相当于比如所述往返时间的一半，或者为所述往返时间一半的一部分或倍数。

在本发明的一个实施例中，由所述发送方向所述接收方发送所述用户数据包的过程至少在一定程度上使用无线传输方式。为此可以使用如 GPRS 或者 UMTS 无线通信标准。所述发送方可通过无线传输方式将所述用户数据包直接发送到所述接收方，也可通过固定线路首先将所述用户数据包发送到一个设备，由所述设备通过无线传输方式将所述用户数据包发送到所述接收方。并且所述的用户数据包还可以由更多的中间设备转发。

所述用户数据包优先所指来自于因特网的数据。

在本发明的一种改进中，所述接收方为一个无线移动通信系统的组成部分。所述发送方也可表示一个既与所述无线移动通信系统相连又与一个其它的应用 TCP 协议的网络相连的设备。例如，所述接收方可以是一个 GPRS 无线通信系统中的一个移动站，发明中的所述发送方可以是一个 TCP 代理服务器，所述服务器在所述 GPRS 无线通信系统与因特网间提供连接功能。

所述第二数量的用户数据包在数量上可能超过所述第一数量的用户数据包。这将尤其有利于使用本发明的方法对所述慢启动算法进行改进。

本发明目的中提及的设备将由权利要求 8 中的技术特征加以实现。

优选的实施例以及改进方案将在从属权利要求中加以说明。

向一个接收方发送一系列用户数据包的设备，所述用户数据包向所述接收方的发送在必要时由一个或一个以上的设备转发，具有使用一 TCP 协议来传送所述用户数据包的装置；将所述一系列用户数据包中的第一数量的用户数据包发送到所述接收方的装置，在发送作为所述第一数量用户数据包中的复数个用户数据包时，所述用户数据包被一个紧接一个地发送出去；以及在所述第一数量的用户数据包被发送之后，在经过一个时间间隔之后的一个后续时间点，将所述一系列用户数据包中的第二数量的用户数据包发送给所述接收方的装置。

根据本发明，所述设备具有确定所述后续时间点的装置，以使所述的后续时间点在所述的设备中位于接收到由所述接收方在接收到所述的第一数量用户数据包后发出的接收确认的时间点之前。

本发明所涉及的设备尤其适用于实施本发明所涉及的方法。用于此目的，所述的设备还可以包括更进一步的装置。

在本发明的一个实施例中，所述设备具有确定所述后续时间点的装置，以使所述的时间间隔是所述设备发送一个数据包至所述接收方收到所述数据包之间的时间差的函数。

在本发明的一种改进中，所述设备与一个无线移动通信系统相连，从而所述的用户数据包可通过所述的无线移动通信系统被发送到所述接收方。

附图说明

已下将结合一个具体实施例对本发明进行详细描述。附图所示如下：

图 1 为一个与因特网相连的 GPRS 无线通信系统；

图 2 为一个采用现有技术的流程图；

图 3 为一个采用本发明的流程图；

图 4 为一个使用本发明的发送方。

具体实施方式

图 1 所示为一个符合 GPRS 标准的 GPRS 无线移动通信系统，在所述系统中用户数据可通过包的形式进行发送。另外，本发明也可被应用于其它的移动无线系统，例如符合 UMTS 标准的系统。一个移动站 MS 是所述 GPRS 无线移动通信系统的组成一部分。一个无线移动用户想要通过所述移动站 MS 从因特网 INTERNET 下载数据。此时，所述 GPRS 无线移动通信系统通过一代理服务器 PROXY 与因特网 INTERNET 相连。所述系统中提供了多种应用 APP，如电子邮件、信息服务、游戏，各种不同的下载，以及视频和音频服务。所述代理服务器 PROXY 位于所述 GPRS 无线移动通信系统的 Gi 接口 Gi 处。所述 Gi 接口代表了 GPRS 网关支持单元（GGSN）与因特网 INTERNET 形式下的外部 IP 网络之间的一个参考点。当所述 GPRS 无线通信系统中产生了一个从因特网获取数据的请求时，所述请求不会被直接发送至因特网 INTERNET 中的服务器，而是被发送至代理服务器 PROXY。所述代理服务器通过因特网 INTERNET 中的网页服务器取回被请求网页，下载所述网页，将其存储在一个硬盘中，并将被请求数据转发到所述 GPRS 无线通信系统中产生所述请求的用户站。所述代理服务器 PROXY 也可以不存储所述的被请求数据，这将由例如所述网页服务器的指令或根据配置决定。

用户和信令数据通过复数个中间设备在代理服务器 PROXY 与移动站 MS 之间进行传送。所述代理服务器 PROXY 通过有线方式与一个设备相连，所述设备位于所述 GPRS 无线通信系统的核心网中，通过有线方式，所述设备将所述用户和信令信息发送到基站，所述基站进一步通过无线方式将所述信息发送到所述移动站 MS。

所述用户数据包通过代理服务器 PROXY 从因特网 INTERNET 被发送到移动站 MS，所述用户数据包的发送使用 TCP 传输控制协议。属于传输层的 TCP 传输控制协议将与

属于网络层的IP协议相结合使用。TCP位于TCP/IP协议结构中的传输层，是一个具有安全数据传输、连接控制、流量控制、时间监控以及复用等特点的面向连接的端对端协议。因此TCP负责保证数据的正确传送。

在使用TCP将用户数据发送到用户站时，将使用所谓的慢启动算法。此算法的目的在于降低网络超负荷或拥塞的风险。为此，所述发送方在开始发送用户信息时，首先只发送少量的数据包，在收到了所述数据包的接收方发送的接收确认后，所述发送方才继续进一步的数据包发送。在每次收到所述接收方在成功收到所述数据包时发送的接收确认后，所述发送方都将增大向所述接收方发送数据包的数量。这意味着数据的发送速率将随着时间而增大，直到其达到当前可能的最大数据发送量为止。

图2所示为一个使用慢启动算法的流程图。时间t在图2中是向下延伸的。在所举的例子中，数据包将被传送于移动站MS与代理服务器PROXY之间。因为TCP是一个面向连接的协议，所以所述移动站MS与所述代理服务器PROXY之间的连接将首先通过三路握手过程建立起来。通过所述的三路握手过程交换控制信息，以建立逻辑的端对端连接。为此，所述移动站MS首先发送一个信令包SYN。通过所述信令包SYN移动站MS可通知所述代理服务器PROXY，例如所述移动站MS希望建立一个连接。作为确认，代理服务器PROXY将发送一个信令包SYN__ACK。作为对此信令的确认，所述移动站MS会再次发送一个信令包SYN__ACK__ACK。此外，所述移动站MS还将向所述代理服务器PROXY发送一个信令包HTTP__GET，其中包含从因特网获取数据包的具体请求。

以所述移动台MS发送信令包SYN至其收到信令包SYN-ACK所需的时间为例表示往返时间RTT。除去因加工和产生或处理数据包而可能带来的时延，从发送一个数据包至收到此同样数据包之间的时间差RTT/2大致相当于所述往返时间RTT的一半。在连接建立的过程中，所述往返时间RTT和/或所述发送方发送信号至所述接收方收到所述信号之间的时间差由所述代理服务器PROXY决定。

一旦所述移动站MS与所述代理PROXY之间的连接建立，根据所述移动站MS从因特网获取数据的请求，当所述代理服务器收到了所述移动站MS的请求时，所述代理服务器PROXY内便具备了一组提供给所述移动站MS的数据。所述数据由所述代理服

务器 PROXY 按照 TCP 协议进行加工并发送到所述移动站 MS。在所举的例子中，可以假设，存在三个带有来自因特网的数据的用户数据包须被传送到移动站 MS。所述代理服务器 PROXY 首先将所述移动站 MS 请求的数据组中的第一个用户数据包 DATA1 发送给所述移动站 MS。所述移动站 MS 在收到所述用户数据包 DATA1 之后，将向所述代理服务器 PROXY 发送一接收确认 ACK。所述代理服务器 PROXY 在时间点 TA 处收到所述接收确认 ACK 后，将在时间点 T 处向所述移动站 MS 发送另外二个用户数据包 DATA2 和 DATA3。在第--个用户数据包 DATA1 被发送之后直到第二个用户数据包 DATA2 被发送为止要经过一个时间间隔 ZS，在此时间间隔内所述代理服务器 PROXY 处于等待状态，也即，在此期间没有任何用户数据包被发送到所述移动站 MS。

根据所述的慢启动算法，只有在所述代理服务器 PROXY 收到第一个用户数据包成功接收的确认 ACK 之后，其才可向所述移动站 MS 继续发送用户数据包。这就意味着，根据图 2 所示的流程图，所述时间点 TA 应位于所述时间点 T 之前。

与连接建立时的握手过程相似，在所述用户数据包的发送终止后，所述移动站 MS 与所述代理服务器 PROXY 之间的连接通过信令数据包 FIN、FIN__ACK 和 FIN__ACK __ACK 被拆除。所述信号包 FIN 也可以同所述用户数据包 DATA3 一起发送。

虽然在上述例子中，所述用于确认作用的信令数据包 SYN__ACK__ACK、FIN__ACK__ACK 和 ACK 具有不同的名称，但是其建立过程和作用在 TCP 协议下总体上相同。

从因特网上下载的目标文件的大小通常情况下为 10KB 左右。所述文件的大小相当于 GPRS 无线通信系统中大约 7 到 8 个用户数据包的大小。由于所述用户数据包的数量较小，大部分的所述用户数据包将通过慢启动算法进行发送。在这个使用慢启动算法的过程中，可达到的数据发送速率明显小于在 GPRS 无线通信系统的可用带宽条件下可达到的最大数据发送速率。

图 3 所示为使用本发明方法的流程图。仍有三个来自因特网的用户数据包将通过所述代理服务器 PROXY 被发送到所述移动站 MS。所述代理服务器 PROXY 与所述移动站 MS 之间的连接建立过程可通过与图 2 所示流程图中相似的方法来实现。

在代理服务器 PROXY 与移动站 MS 之间的用户数据传输开始于所述代理服务器 PROXY 将第一个用户数据包 DATA1 发送到移动站 MS。在所述移动台 MS 收到所述用户数据包 DATA1 之后，移动站 MS 会发送一个成功接收确认 ACK，代理服务器 PROXY 将在时间点 TA 处收到所述接收确认 ACK。在时间间隔 ZS 中，所述代理服务器 PROXY 不向所述移动站 MS 发送任何用户数据包。但是在继续传送其它用户数据包 DATA2 和 DATA3 之前，所述代理服务器 PROXY 并不一直处于等待状态直到其在时间点 TA 收到接收确认 ACK。而是在所述时间间隔 ZS 结束时的时间 T 处，所述时间 T 位于所述代理服务器 PROXY 收到所述接收确认 ACK 的时间点 TA 之前，所述代理服务器 PROXY 就已开始发送剩余的用户数据包 DATA2 和 DATA3。

在每次收到一个数据包与作为对所述收到数据包的回应发出一个数据包之间，可能会产生不同的时延，所述的时间延迟取决于所述发送方或接收方的处理能力。例如，处理接收到的信号和生成被发送的信号都可造成时间延迟。所述用户数据包 DATA2 与 DATA3 之间的发送时间差即是所述时延的一个例子。不过在本发明的方法中，所述时间间隔 ZS 均大于因发送方处理能力所引起的时间延迟。

所述代理服务器 PROXY 与所述移动站 MS 之间的连接可使用与图 2 流程图中相似的方法进行拆除。

发送第一个用户数据包 DATA1 与发送其后的用户数据包 DATA2 和 DATA3 之间的时间间隔 ZS 由代理服务器 PROXY 确定。这直接对应于定义所述用户数据包 DATA2 和 DATA3 的发送时间点 T。特别地，所述时间间隔 ZS 可以是之前得出的往返时间 RTT 的函数。例如，时间间隔 ZS 可以确定为大致相当于往返时间 RTT 的一半时间 RTT/2。

本发明方法的一个优点在于，在发送用户数据的开始阶段，需要被发送的用户数据包可在较短的时间内被发送出去，这个时间短于使用传统的慢启动算法时所需的时间。上述优点通过缩短所述移动站 MS 与所述代理服务器 PROXY 的等待时间实现，在这段等待时间里，所述移动站 MS 与所述代理服务器 PROXY 都已处于准备接收的状态，也就是说，在接收方发出接收确认之后直到发送方在时间点 T 发送出其它数据包之间的这段时间将被缩短。

与通过有线方式进行用户数据包发送所不同的是，在使用 GPRS 以无线方式发送时，所丢失的用户数据包的数量很小。如果当一个用户数据包被丢失后，由于所述接收方没有发送所述用户数据包的接收确认，所述代理服务器 PROXY 将不会收到任何接收确认 ACK。在所述情况下，发生丢失的数据包则将被重新发送。然而，由于所述 GPRS 无线通信系统中数据包的丢失率很低，无法收到所述接收确认 ACK 的情况将很少出现。因此，在本发明的方法中，所述发送方在收到所述接收确认 ACK 之前就已开始发送其它用户数据包，将其应用于无线移动通信系统将非常有利。

此外，本发明的方法在无线移动通信系统中应用的另一个有利之处在于：所述无线移动通信系统中的往返时间通常都很长。根据标准，从 Gi 接口到移动站 MS 之间可允许的往返时间为 1.5 秒。所述情况意味着，如果使用未经修改的慢启动算法，自所述移动站收到第一个数据包到其收到下一个数据包之间需经过一长段时间。这就导致了每次在发送用户数据的开始阶段，只有少量的用户数据包得以发送。通过修改慢启动算法，缩短第一个用户数据包与下一个用户数据包之间的发送时间间隔，本发明的方法可在发送用户数据的开始阶段显著提高数据的发送量。

图 4 所示为一个代理服务器 PROXY 形式下的本发明的发送方。所述代理服务器具有装置 M1，通过此装置所述代理服务器 PROXY 可在 TCP 协议下接收、加工和发送数据包。所述代理服务器 PROXY 还具有装置 M2 和 M3，其使代理服务器 PROXY 可在本发明的方法下向一个接收方发送用户数据包。装置 M4 为所述发送方定义一个时间点，在所述发送方发送完第一个或第一数量的用户数据包后经过一段等待时间后，所述发送方在所述时间点继续向所述接收方的用户数据包发送，在所述等待时间内所述发送方不向所述接收方发送用户数据包。

对于将数据出一个代理服务器发送到一个用户站的慢启动算法的修改与所述慢启动算法在因特网与代理服务器之间进行数据传输的应用相互独立。因此，为了实施本发明的方法，可只是对所述代理服务器中面向用户站一侧的协议栈（Protocal Stack）进行修改，而无须对因特网一侧的协议栈进行改动。

本发明的方法不要求对从所述发送方接收数据的用户站进行任何修改。所述用户站只需完成其在传统的慢启动算法下的功能即可。

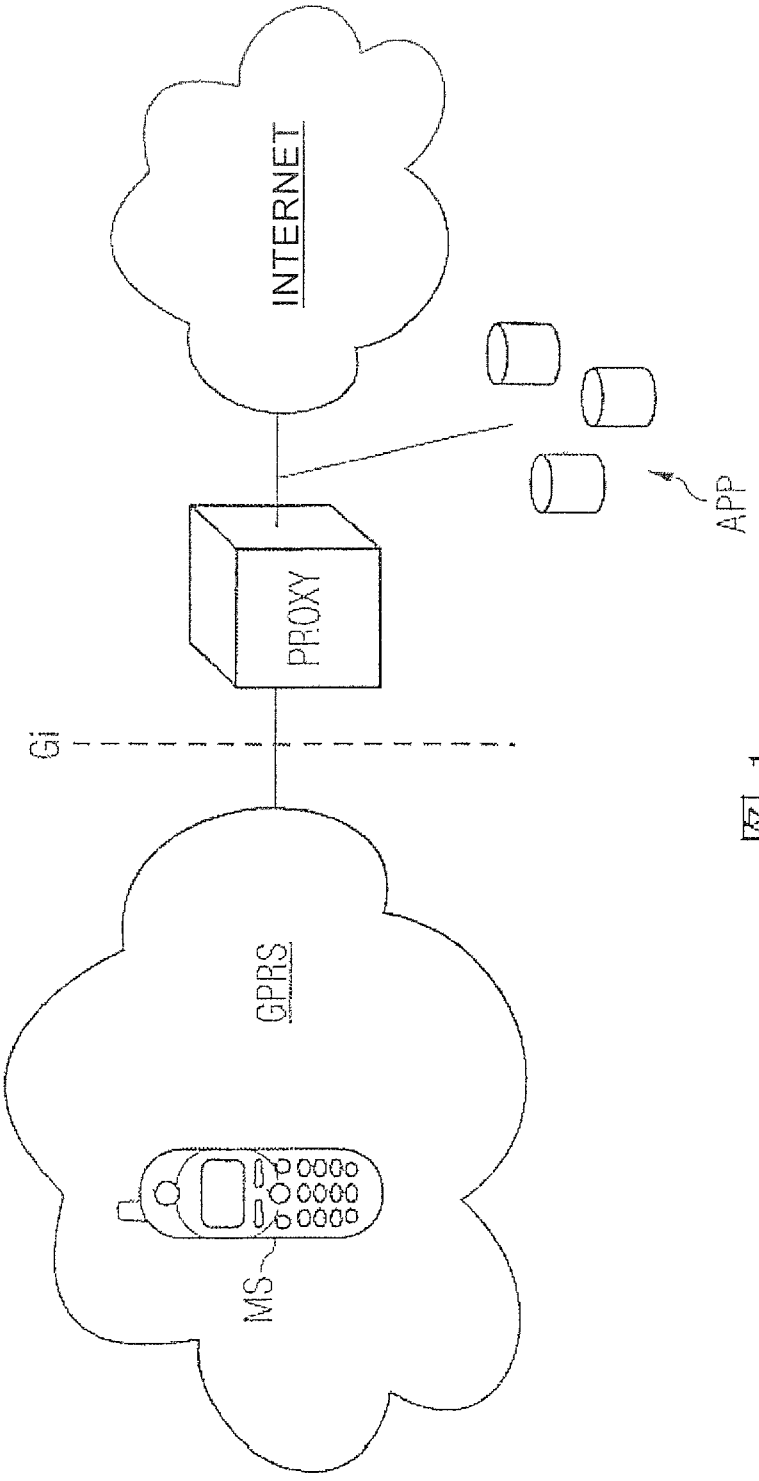


图 1

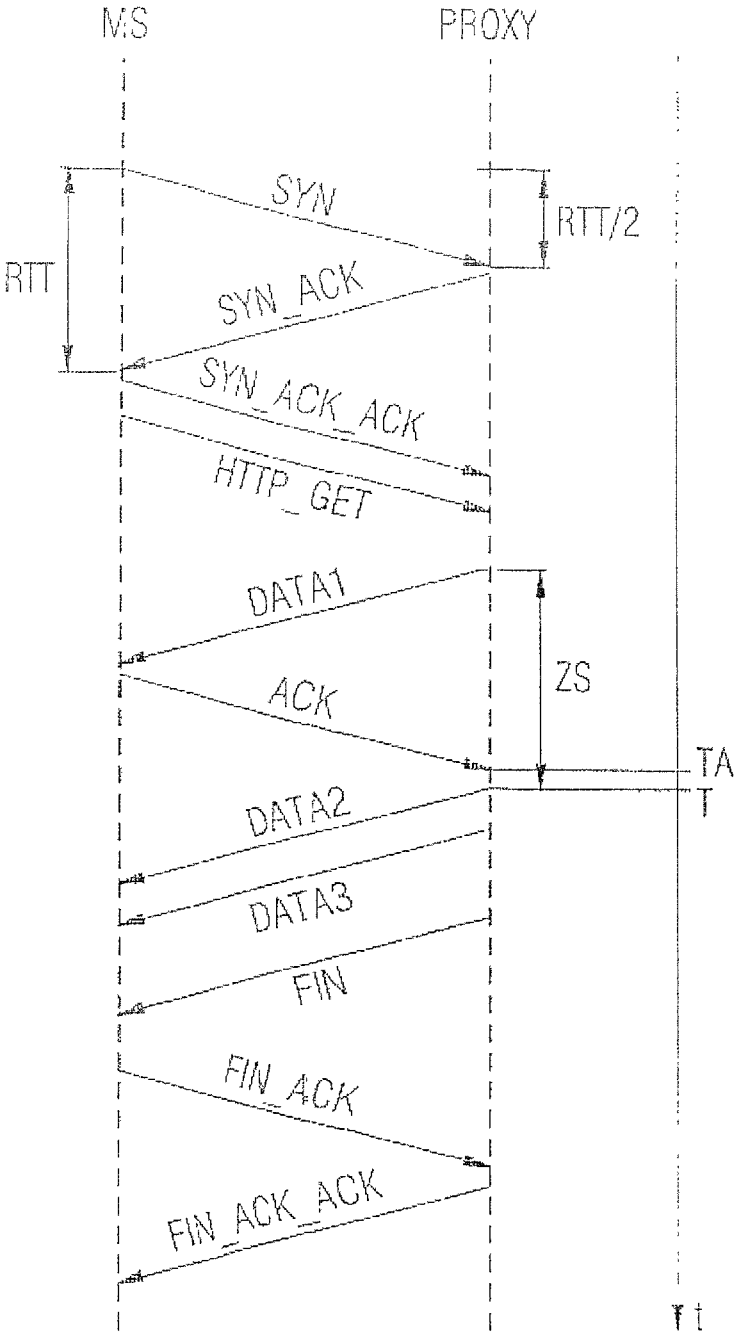

MS
PROXY
SYN
RTT/2
RTT
SYN_ACK
SYN_ACK_ACK
HTTP_GET
DATA1
ZS
ACK
TA
T
DATA2
DATA3
FIN
FIN_ACK
FIN_ACK_ACK
t

图 2
现有技术

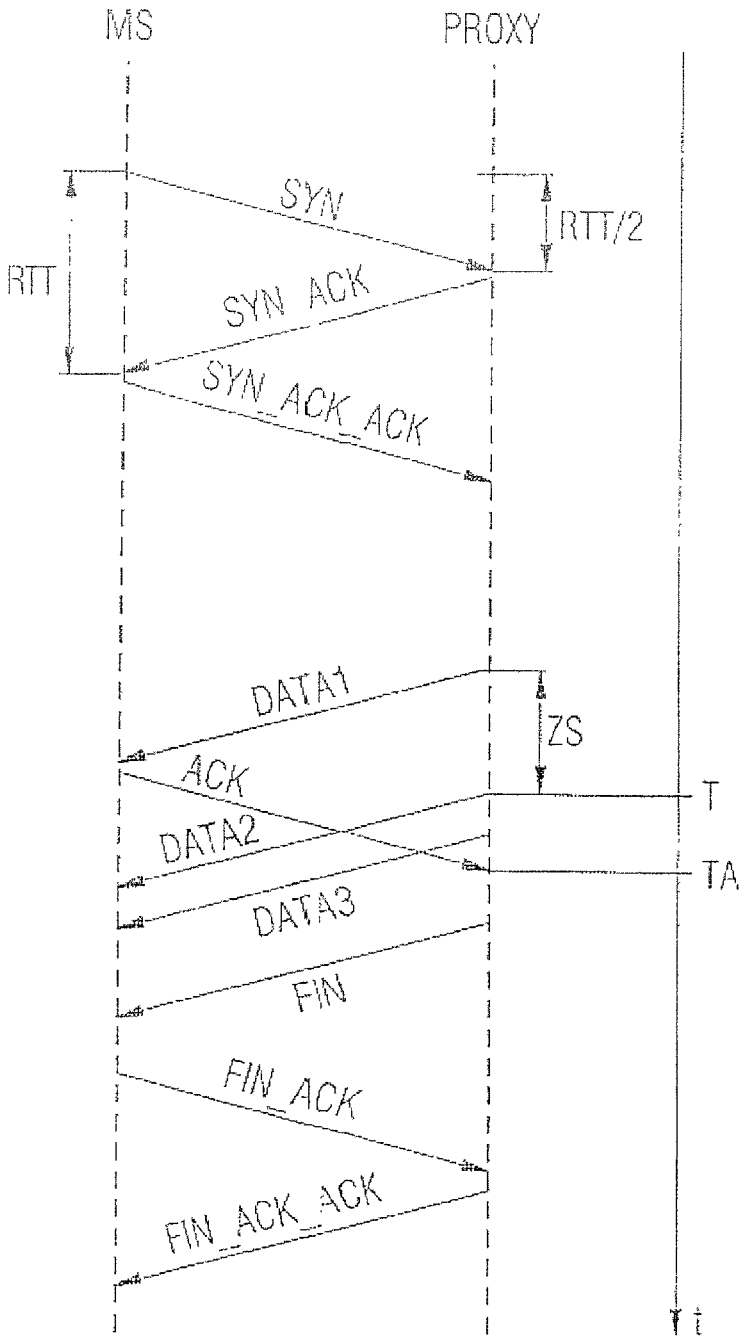

MS
PROXY
SYN
RTT/2
RTT
SYN_ACK
SYN_ACK_ACK
DATA1
ZS
ACK
T
DATA2
TA
DATA3
FIN
FIN_ACK
FIN_ACK_ACK
t

图 3

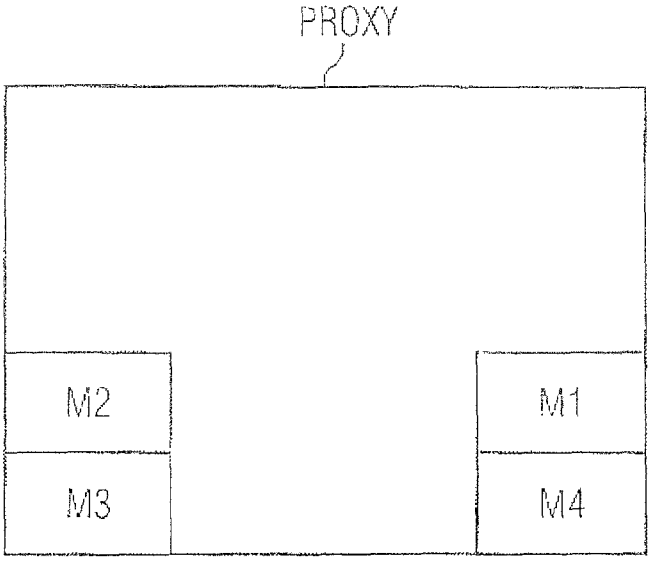


图 4