

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00818164.0

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100359837C

[22] 申请日 2000.11.24 [21] 申请号 00818164.0

[30] 优先权

[32] 2000. 1. 4 [33] US [31] 09/477,457

[86] 国际申请 PCT/IB2000/001746 2000.11.24

[87] 国际公布 WO2001/050672 英 2001.7.12

[85] 进入国家阶段日期 2002.7.3

[73] 专利权人 诺基亚公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 玛格多尔那·格伦戴 米哈利·托施塔玛斯·扎伯

[56] 参考文献

EP0695053A2 1996.1.31

US5222061A 1993.6.22

审查员 王志伟

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 董 莘

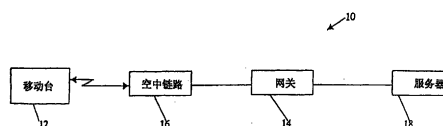
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

数据重传方法和系统

[57] 摘要

本发明公开了一种用于在发送方和接收方之间传送数据的方法，方法包括如下步骤：响应于请求而从发送方顺序地传送多个数据分组到接收方；在传送多个数据分组的每个数据分组之后，确定多个数据分组的每个数据分组所经过的时间；接收方确定多个数据分组中是否有任何数据分组丢失；当接收方确定多个数据分组中至少有一个数据分组丢失时，从接收方传送消息给发送方，以通知发送方在多个数据分组中有识别出的分组被丢失，而且通知发送方由接收方所接收的数据分组序列中的最后一个数据分组；有当为多个数据分组中的识别出的分组确定的经过时间大于预定的时间间隔时，才从发送方重传多个数据分组中的识别出的分组到接收方。



1. 一种用于在发送方和接收方之间传送数据的方法，所述方法包括如下步骤：

a. 响应于请求而从所述发送方顺序地传送多个数据分组到所述接收方；

b. 在传送所述多个数据分组的每个数据分组之后，确定所述多个数据分组的每个数据分组所经过的时间；

c. 所述接收方确定所述多个数据分组中是否有任何数据分组丢失；

d. 当所述接收方确定所述多个数据分组中至少有一个数据分组丢失时，从所述接收方传送消息给所述发送方，以通知所述发送方在所述多个数据分组中有识别出的分组被丢失，而且通知所述发送方由所述接收方所接收的数据分组序列中的最后一个数据分组，

其中所述接收到最后一个数据分组的通知包含一个这样的隐含确认，即所述隐含确认用以确认接收到所述最后一个数据分组以及在所述最后一个数据分组之前的、除了所述丢失的数据分组之外的所有数据分组；以及

e. 只有当为所述多个数据分组中的所述识别出的分组确定的经过时间大于预定的时间间隔时，才从所述发送方重传所述多个数据分组中的所述识别出的分组到所述接收方。

2. 根据权利要求1的方法，其中所述预定的时间间隔大致为：所述多个数据分组中的所述识别出的分组在所述发送方和所述接收方之间传输一个往返行程的时间。

3. 根据权利要求1的方法，其中数据消息中的每个所述数据分组由分组序号唯一地识别。

4. 根据权利要求3的方法，其中所述分组序号以连续顺序排列。
5. 根据权利要求1的方法，其中所述数据分组按组排列，每组包含至少一个数据分组。
6. 根据权利要求5的方法，其中所述数据分组按组的形式传送。
7. 根据权利要求6的方法，其中每组包括具有GTR标志集的数据分组，用于指示每组的最后一个数据分组。
8. 根据权利要求7的方法，其中在所述步骤(d)中，向所述发送方通知所有之前发送的组中的所有丢失的数据分组。
9. 根据权利要求7的方法，其中所述步骤(d)还包括通知所述发送方由所述接收方所接收的最后一个数据分组的最高分组序号的步骤。
10. 一种用于在发送方和接收方之间传送数据的系统，包括：
 - a. 用于响应于请求而从所述发送方顺序地传送多个数据分组到所述接收方的装置；
 - b. 用于在传送所述多个数据分组的每个数据分组之后，确定所述多个数据分组的每个数据分组所经过的时间
 - c. 用于由所述接收方确定所述多个数据分组中是否有任何数据分组丢失的装置；
 - d. 用于在所述接收方确定所述多个数据分组中至少有一个数据分组丢失时，从所述接收方传送消息给所述发送方的装置，所述消息用以通知所述发送方在所述多个数据分组中有识别出的分组被丢失，并且通知所述发送方由所述接收方所接收的数据分组序列中的最后一个数据分组，

其中所述接收到最后一个数据分组的通知包含一个这样的隐含确认，即所述隐含确认用以确认接收到所述最后一个数据分组以及在所述最后一个数据分组之前的、除了所述丢失的数据分组之外的所有数据分组；以及

e. 用于只有在为所述多个数据分组中的所述识别出的分组确定的经过时间大于预定的时间间隔时，才从所述发送方重传所述多个数据分组中的所述识别出的分组到所述接收方的装置。

11. 根据权利要求 10 的系统，其中所述发送方为网关和服务器的其中一个。

12. 根据权利要求 10 的系统，其中所述接收方为移动台。

13. 根据权利要求 12 的系统，其中所述移动台为移动电话。

数据重传方法和系统

技术领域

本发明涉及在无线网络中的数据传输，尤其涉及一种用于以有效和可靠方式在移动台和服务器之间传输数据的方法和系统。

背景技术

无线应用协议（WAP）已开发用于满足移动台的需要，因为这些设备具有严重的物理、存储和处理约束。WAP可应用于多种不同系统，包括 GSM-900、GAM-1800、GSM-1900、CDMA IS-95、TDMA IS-136、宽带 IS-95，以及诸如 IMT-2000、UMTS 和 W-CDMA 的第三代系统。

按照 WAP，存在三类事务：类别 0 用于不可靠的单向请求，类别 1 用于可靠的单向请求，而类别 2 用于可靠的双向请求-响应事务。事务定义为在“发起者”（例如，发送方或接收方）和“应答者”（例如，发送方或接收方）之间的交互作用单元。事务始于发送方生成的请求消息。在类别 2 事务中，接收方用隐含确认该请求消息的一个结果消息应答。如果接收方处理该请求消息所花费的时间超过指定的时间间隔，接收方在发送结果消息之前可回复“不挂断”确认消息以避免重传该请求消息。当发送方接收到该确认时事务处理结束。

如果消息的长度超过承载电路（例如，电话公司）规定的最大尺寸，那么在该消息发送之前，它被分割为有序排列的数据分组序列。每个数据分组有分配给它的分组序号（PSN）。因此，例如，分割的第一个数据分组被分配分组序号 0，第二个数据分组分配分组序号 1，第三个数据分组分配分组序号 2，以此类推。这些数据分组独立或组合传输，收到后由接收方重新组合。消息可分割的最大分组数约为 256 个分组，每个分组的最大尺寸为 1-2k 字节。因此，消息的最大尺寸典型地小于 0.5M 字节。

如果数据分组被分割为小组，那么直到已经确认接收到前面的分组组（packet group），发送方才发送属于同一事务的新分组。换言之，分组组是根据停-等协议发送的。典型地，发送方确定在每个分组组中的分组数，并在同一批中发送分组组的分组。每个分组组的最后一个数据分组有小组尾部（GTR）标志集（flag set），它常称之为GTR分组。整个消息的最后一个分组组的最后一个数据分组有传输尾部（TTR）标志集，它也称之为TTR分组。接收方存储所有接收的分组，而且一接收到GTR分组，接收方就检测它是否已接收了属于该特定分组组的所有分组。如果它已经接收了该小组中的所有分组，那么接收方返回包含有该GTR分组的分组序号的确认消息。然而，如果接收到GTR或TTR分组，但该分组组的一个或多个分组丢失，那么接收方在发送包含有该特定分组组的丢失分组的分组序号的否认（NACK）消息之前，等待一段时间，例如 $1/2$ 中值往返行程时间（RTT）。如果发送方在发送分组组后的指定时间间隔内没有接收到确认，那么它只重传该分组组的GTR或TTR分组到接收方。

然而，如果在传输期间由于例如无线通信网络的切换错误或拥塞导致一个或多个确认或否认消息丢失，从而导致重传接收方已经接收到的数据分组，这将出现问题。

发明内容

本发明的目的是提供一种更健壮的数据传输方法和系统。

根据本发明一方面，提供了一种用于在发送方和接收方之间传送数据的方法，所述方法包括如下步骤：

- a. 响应于请求而从所述发送方顺序地传送多个数据分组到所述接收方；
- b. 在传送所述多个数据分组的每个数据分组之后，确定所述多个数据分组的每个数据分组所经过的时间；
- c. 所述接收方确定所述多个数据分组中是否有任何数据分组丢失；

d. 当所述接收方确定所述多个数据分组中至少有一个数据分组丢失时，从所述接收方传送消息给所述发送方，以通知所述发送方在所述多个数据分组中有识别出的分组被丢失，而且通知所述发送方由所述接收方所接收的数据分组序列中的最后一个数据分组，

其中所述接收到最后一个数据分组的通知包含一个这样的隐含确认，即所述隐含确认用以确认接收到所述最后一个数据分组以及在所述最后一个数据分组之前的、除了所述丢失的数据分组之外的所有数据分组；以及

e. 只有当为所述多个数据分组中的所述识别出的分组确定的经过时间大于预定的时间间隔时，才从所述发送方重传所述多个数据分组中的所述识别出的分组到所述接收方。

根据本发明的另一个方面，提供了一种用于在发送方和接收方之间传送数据的系统，包括：

a. 用于响应于请求而从所述发送方顺序地传送多个数据分组到所述接收方的装置；

b. 用于在传送所述多个数据分组的每个数据分组之后，确定所述多个数据分组的每个数据分组所经过的时间

c. 用于由所述接收方确定所述多个数据分组中是否有任何数据分组丢失的装置；

d. 用于在所述接收方确定所述多个数据分组中至少有一个数据分组丢失时，从所述接收方传送消息给所述发送方的装置，所述消息用以通知所述发送方在所述多个数据分组中有识别出的分组被丢失，并且通知所述发送方由所述接收方所接收的数据分组序列中的最后一个数据分组，

其中所述接收到最后一个数据分组的通知包含一个这样的隐含确认，即所述隐含确认用以确认接收到所述最后一个数据分组以及在所述最后一个数据分组之前的、除了所述丢失的数据分组之外的所有数据分组；以及

e. 用于只有在为所述多个数据分组中的所述识别出的分组确定的

经过时间大于预定的时间间隔时，才从所述发送方重传所述多个数据分组中的所述识别出的分组到所述接收方的装置。

在一个实施例中，发送方顺序发送给接收方多个数据分组。确定自发送这些数据分组的每个数据分组后这些数据分组中所述每个数据分组经过的时间。接收方发送消息给发送方，通知发送方这些数据分组中有一个识别出的分组丢失。只有当为这些数据分组中的那个识别出的分组确定的经过时间大于预定的时间间隔时，发送方才重传这些数据分组中这个识别出的分组到接收方。

附图说明

通过下面连同附图考虑的详细描述将更清楚本发明的其它目的和特征，然而应理解的是，附图仅设计用于示意目的，而不是对本发明的限定，对本发明的限定应参照所附权利要求书。还应理解的是，附图不必按规定比例绘制，而且除非另有说明，它们仅用于示意在此描述的结构和过程的概念。

在这些附图中，同样的附图标记表示同样的单元：

图 1 是根据本发明的实施例配置的数据传输系统的框图；

图 2 是在图 1 的系统中传输的经分割的数据消息；

图 3 是根据本发明方法的一个实施例的消息顺序图；

图 4 是根据本发明方法的另一个实施例的消息顺序图。

具体实施方式

1999 年 10 月 17 日申请、并转让给其受让人的芬兰专利申请 No.999470，在此引入作为参考。该申请公开了一种用于 WAP 标准的新数据传输类别，尤其用于传输任意长度的数据消息。

图 1 示意了数据传输系统 10，包括移动台 12（例如蜂窝电话），其通过空中链路 16（包括例如，基站和交换控制点）与网关 14 无线通信。网关 14 通过诸如因特网或内联网的广域网与服务器 18 相连。根据下述的发明方法往返移动台 12 传输数据。

图 2 示意了数据流经分割后的数据消息。该数据消息包括多个数据分组组。每个组包括一个或多个无标志集的数据分组 20 和有 GTR 标志集的数据分组 22。GTR 标志集指示数据分组组的最后一个数据分组。整个数据消息的最后一个分组 24 包含 TTR 标志集。数据消息的每个数据分组 20 与唯一的识别号相联系，例如分组序号 (PSN)，以便接收方 (例如移动台 12) 能基于识别号识别该数据消息中丢失的数据分组。这些数据分组优选连续编号 (例如 0、1、2、3...)。

在一个实施例中，发送方 (例如，网关 14 或服务器 18) 根据 PSN 顺序发送数据分组 20 给接收方，以便 PSN 较低的数据分组 20 先于 PSN 较高的数据分组发送 (例如，PSN=2 的数据分组先于 PSN=3 的数据分组发送)。如果接收方确定数据分组 20 丢失 (例如，它已经接收到 PSN=3 的数据分组，但没有接收到 PSN=1 的数据分组)，那么它发送否认 (NACK) 消息给发送方，列出丢失的分组 (例如，PSN=1)。优选 NACK 消息不仅列出最近的数据分组组中丢失的分组，还列出所有之前的数据分组组中丢失的分组。因此，如果 PSN=3 的数据分组从分组组 1 中丢失 (尚未接收)，而且 PSN=25 的数据分组从分组组 5 中丢失，那么 NACK 消息将同时列出丢失的数据分组 (PSN=3 和 PSN=25)。这样做特别方便，因为即使前一 NACK 消息丢失了，发送方仍能被通知到之前发送的分组组中丢失的数据分组。考虑在接收方接收到每个数据分组组的 GTR 数据分组之前或之后可发送 NACK 消息。

从接收方接收到 NACK 消息后，发送方检测自发送在 NACK 消息中列出的每个丢失的数据分组后过去的时间。如果对丢失的数据分组来说过去的时间小于预定的时间间隔 (例如，约为数据分组在发送方和接收方之间传输所需的一个往返行程时间 (RTT))，发送方并不重传所请求的 (丢失的) 数据分组。另一方面，如果该丢失的数据分组所经过的时间大于预定的时间间隔，则发送方重传该丢失的数据分组。

一接收到小组中的所有数据分组，接收方就发送确认 (ACK) 消

息给发送方，确认接收到小组的所有数据分组，接着开始组合接收的数据分组以重新构成该数据消息。类似于 NACK 消息的发送，接收方在接收到小组的 GTR 数据分组后可发送 ACK 消息。接收方在接收到 TTR 数据分组后也可发送 ACK 消息，确认接收到数据消息中的所有数据分组。或者，接收方可发送 NACK 消息，列出一个特定组没有丢失的数据分组，从而隐含确认接收到该特定组中的所有数据分组。

在特别优选的实施例中，NACK 消息不仅列出丢失的数据分组，而且列出接收方接收的数据分组中的最高分组序号。利用这种 NACK 消息，接收方因此能隐含确认接收到 PSN 较低的所有数据分组（除了列出的丢失分组）。示意这种 NACK 消息的例子如下。发送方发送两组数据分组：具有 PSN=N, N+1, N+2 (GTR) 的分组；以及具有 PSN=N+3, N+4, N+5 (GTR) 的分组。PSN=N+2 和 N+5 的两个数据分组包括 GTR 标志集，因此是它们各自的小组中最后一个数据分组。PSN=N 和 N+1 的数据分组在传输期间丢失。接收方接着发送 NACK 消息 (NACK_1)，列出 PSN=N 和 N+1 的数据分组为丢失分组，而 PSN=N+2 的数据分组为接收方接收的最后一个数据分组（即，PSN 最高）。然而，NACK_1 在传输期间也丢失了。其间，接收方继续接收下一分组的的数据分组：具有 PSN=N+3, N+4 和 N+5 的数据分组。在确定 PSN=N 和 N+1 的数据分组仍然丢失之后，接收方发送第二个 NACK 消息 (NACK_2)，列出接收的最后一个数据分组（例如，PSN=N+5 的数据分组）和仍丢失的数据分组（PSN=N 和 N+1 的数据分组）。接收方接收 NACK_2，且认识到接收方已经接收了除 PSN=N 和 N+1 的数据分组外在这两个数据分组的组中的所有数据分组。发送方之后重新发送丢失的数据分组（PSN=N 和 N+1）。考虑这个 NACK 消息可与确认消息组合用于进一步增强发送方和接收方之间的通信可靠性。

图 3 示意了本发明方法的一个实施例的步骤。接收方发送数据请求到空中链路 16，链路 16 依次发送该请求给发送方。发送方接收该数据请求并发送给空中链路 16 具有 PSN=N, N+1 和 N+2 的数据分组

20。然而空中链路只发送了 $PSN=N+1$ 和 $N+2$ 的数据分组，漏掉了 $PSN=N$ 的数据分组。接收方确定 $PSN=N$ 的数据分组丢失并发送给空中链路 16 NACK 消息 (NACK_1)，列出 $PSN=N$ 的数据分组。但是该 NACK 消息也丢了，空中链路 16 无法转发该 NACK 消息到发送方。发送方仍响应原始数据请求，发送另一分组的 $PSN=N+3$ 和 $N+4$ 的数据分组 20。空中链路 16 发送给接收方 $PSN=N+3$ 和 $N+4$ 的数据分组。接收方再次确认 $PSN=N$ 的数据分组丢失，并发送列出丢失数据分组的另一 NACK 消息 (NACK_2) 到空中链路 16，链路 16 成功地转发该 NACK_2 消息到发送方。发送方响应 NACK_2，通过空中链路 16 发送丢失的 $PSN=N$ 的数据分组到接收方。

图 4 示意了本发明方法的另一个实施例。接收方发送数据请求到空中链路 16，链路 16 依次发送该请求到发送方。发送方接着发送 $PSN=N$ ， $N+1$ 的数据分组到空中链路 16。空中链路丢失了 $PSN=N$ 的数据分组，只发送 $PSN=N+1$ 的数据分组到接收方。接收方发送给空中链路 16 否认消息 (NACK_1)，列出 $PSN=N$ 的数据分组。发送方继续发送 $PSN=N+2$ 的数据分组到空中链路 16，链路 16 成功发送该数据分组到接收方。接收方确定(在接收到 GTR 分组之前或之后) $PSN=N$ 的数据分组丢失，之后发送另一否认消息 (NACK_2)。然而，空中链路最后发送 NACK_1 给发送方，其响应是发送 $PSN=N$ 的数据分组给空中链路 16。空中链路 16 传送 $PSN=N$ 的数据分组给接收方。发送方在小于一个 RTT (即，预定的时间间隔) 的时间间隔内发送该数据分组 ($PSN=N$) 后，发送方接收到请求同一数据分组 (即， $PSN=N$) 的 NACK_2。由于 NACK_2 是在小于一个 RTT 的时间间隔内接收的，因此发送方不理睬 NACK_2，拒绝发送所请求的数据分组。

因此，虽然上面已经示意、描述和指出了应用于本发明的优选实施例的基本新颖性特征，但应理解的是，本领域的技术人员可对所示意的设备的形式和细节以及设备操作做各种省略、替代和改变而不偏离本发明的精神。例如，它明确指出，以基本上相同的方式执行基本上相同的功能以实现相同结果的那些单元和/或方法步骤的所有组合

落在本发明的范围之内。此外，应认识到，连同本发明的任何公开形式或实施例一起示意和/或描述的结构和/或单元和/或方法步骤，可结合到任何其它公开或描述或建议的形式或实施例中，作为设计选择的一般素材。因此，本发明仅受所附权利要求书指示的内容的限制。

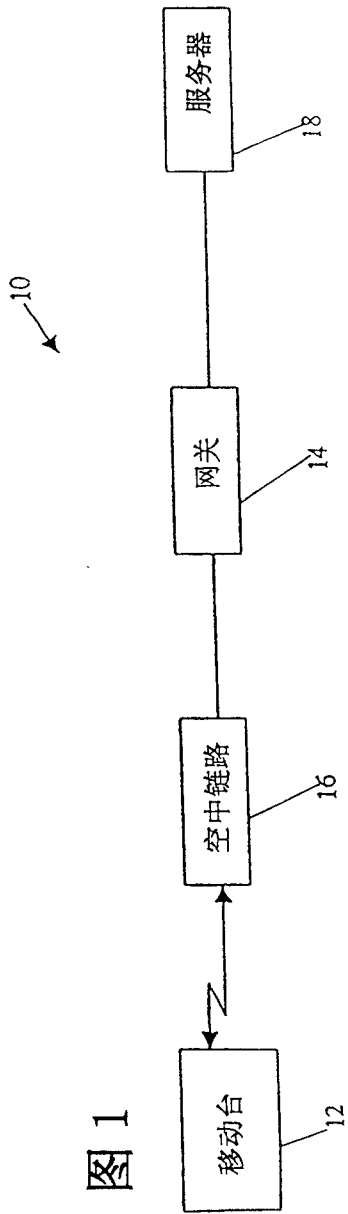


图 1

图 2

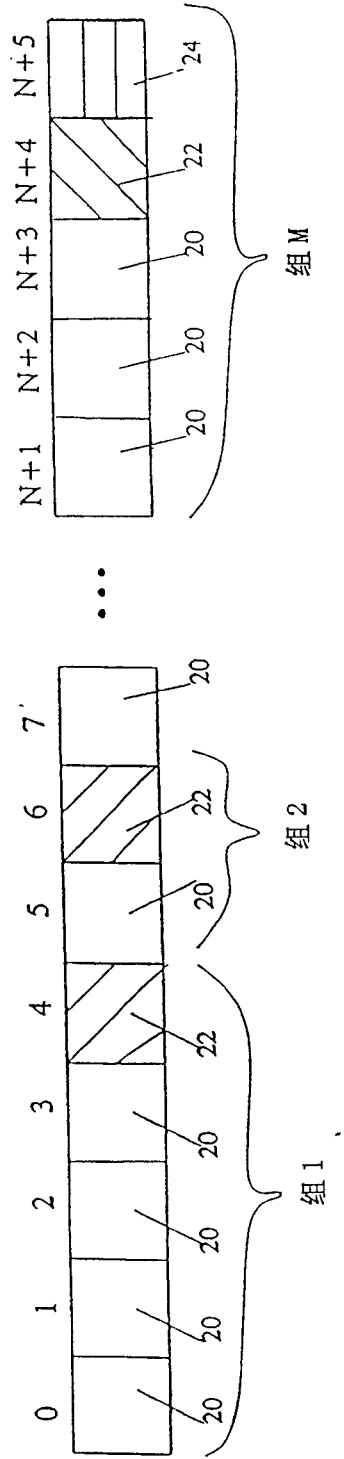


图 3

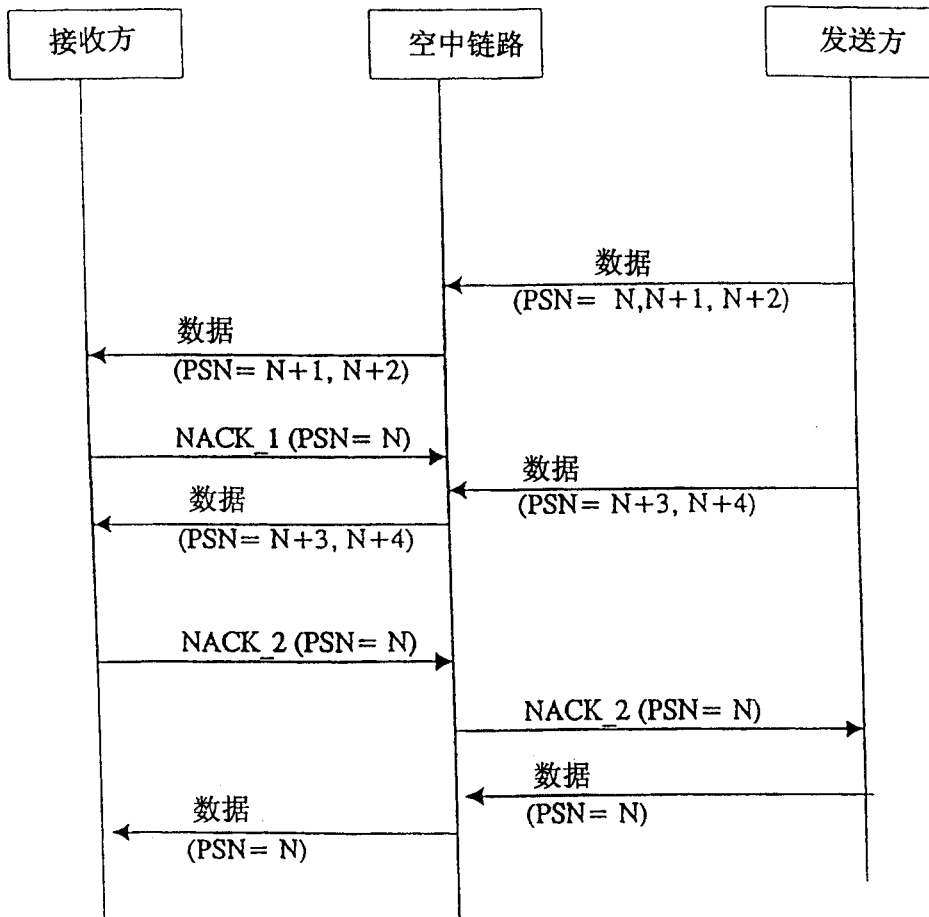


图 4

