



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1645866 B

(45) 授权公告日 2012.06.27

(21) 申请号 200510005513.2

(22) 申请日 2005.01.20

(30) 优先权数据

2004-016074 2004.01.23 JP

2005-006824 2005.01.13 JP

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 三宅基治 稻村浩 山本和德

铃木伟元 高桥修

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 朱进桂

(51) Int. Cl.

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 1/08 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开 2002-281106 A, 2002.09.27, 全文.

JP 特开 2003-224619 A, 2003.08.08, 全文.

JP 特开 2003-102057 A, 2003.04.04, 全文.

US 6018516 A, 2000.01.25, 全文.

CN 1415146 A, 2003.04.30, 全文.

WO 2004/008709 A1, 2004.01.22, 说明书第 2 页第 14-15 行、第 8 页第 10 行 - 第 11 页第 25 行、第 13 页第 11-14 行及附图 7.

审查员 阎岩

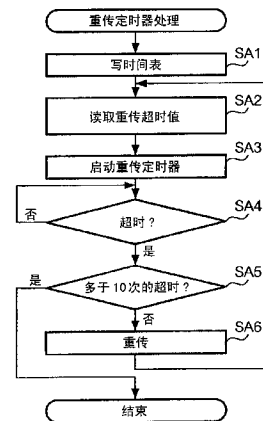
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 8 页

(54) 发明名称

用于控制数据传送的发射机设备

(57) 摘要

一种服务器设备 40 的 CPU 41, 在传送数据段之后测量经过时间, 并在接收到针对该数据段的确认段时, 暂停测量时间。CPU 41 传送其经过时间到达重传超时值的数据段。CPU 41 在数据块的第二次传送之后的给定时间段期间, 将根据数据块的传送次数的单调增加函数所确定的时间值设置为数据块的重传超时值, 而 CPU 41 在数据块的第一次传送和紧挨在第二次传送前之间的时间段期间, 将不同于由单调增加函数所确定的时间值的预定时间值设置为数据块的重传超时值。



1. 一种发射机设备,包括:

传送装置,用于在传输层中向接收机设备传送数据块;

时间保持装置,用于测量针对数据块的经过时间,所述测量在由所述传送装置传送所述数据块时开始;

接收装置,用于在传输层中接收来自所述接收机设备的数据;

重传控制装置,用于在由所述时间保持装置测量的经过时间到达针对所述数据块的重传超时值时,使所述传送装置传送数据块;以及

专用设置装置,用于在所述数据块的第二次传送之后的给定时间段期间,将根据所述数据块的传送次数的单调增加函数所确定的时间值设置为数据块的重传超时值,而在所述数据块的第一次传送和紧挨在所述第二次传送前之间的时间段期间,将不同于由所述单调增加函数确定的所述时间值的、预定时间值设置为数据块的重传超时值,

其中,所述数据块的第一次传送的重传超时值与在无线链路中的传播延迟的上限相对应。

2. 根据权利要求1所述的发射机设备,其特征在于

所述单调增加函数是指数函数。

3. 根据权利要求1所述的发射机设备,其特征在于

还包括通用设置装置,用于将根据所述单调增加函数确定的时间值设置为数据块的重传超时值;

其中所述重传控制装置:

在所述接收机设备所属的网络是预定网络的情况下,当由所述时间保持装置测量的针对所述数据块的经过时间达到由所述专用设置装置所设置的所述数据块的重传超时值时,使所述传送装置传送所述数据块,以及

在所述接收机设备所属的网络不是预定网络的情况下,当由所述时间保持装置测量的所述数据块的经过时间达到由所述通用设置装置设置的所述数据块的重传超时值时,使所述传送装置传送所述数据块。

4. 根据权利要求1所述的发射机设备,其特征在于还包括:

第一连接装置,用于连接到网络;

第二连接装置,用于连接到另一网络,以及

通用设置装置,用于将根据所述单调增加函数确定的时间值设置为数据块的重传超时值;

其中,所述传送装置使用所述第一或第二连接装置在传输层中向所述接收机设备传送所述数据块;

其中,所述重传控制装置:

在所述传送装置使用所述第一连接装置向所述接收机设备传送所述数据块的情况下,当由所述时间保持装置测量的所述数据块的经过时间达到由所述专用设置装置所设置的所述数据块的重传超时值时,使所述传送装置传送所述数据块,以及

在所述传送装置使用所述第二连接装置向所述接收机设备传送所述数据块的情况下,当由所述时间保持装置测量的所述数据块的经过时间达到由所述通用设置装置所设置的所述数据块的重传超时值时,使所述传送装置传送所述数据块。

5. 一种发射机设备,包括:

传送装置,用于在传输层中传送数据块;

时间保持装置,用于测量针对数据块的经过时间,所述测量在由所述传送装置传送所述数据块时开始;

接收装置,用于在传输层中接收来自接收机设备的数据;

重传控制装置,用于在由所述时间保持装置测量的经过时间到达针对所述数据块的重传超时值时,使所述传送装置传送数据块;

检测装置,用于检测在形成所述发射机设备和所述接收机设备之间的通信路径的一部分的通信链路中的、数据块的传送时间和相同数据块的重传次数中的至少一个的上限,所述通信链路具有针对数据块的传送时间和相同数据块的重传次数中的所述至少一个而确定的所述上限;以及

专用设置装置,用于在所述数据块的第二次传送之后的给定时间段期间,将根据所述数据块的传送次数的单调增加函数所确定的时间值设置为数据块的重传超时值,而在所述数据块的第一次传送和紧挨在所述第二次传送前之间的时间段期间,将与根据由所述检测装置检测到的所述上限所确定的时间值设置为数据块的重传超时值,

其中,所述数据块的第一次传送的重传超时值与在无线链路中的基于由所述检测装置检测到的数据块的传送时间和相同数据块的重传次数中的至少一个所确定的传播延迟的上限相对应。

6. 根据权利要求 5 所述的发射机设备,其特征在于:

数据块的重传超时值的初始值位于 3s 到 6s 之间。

7. 一种发射机设备,包括:

传送装置,用于在传输层中传送数据块;

时间保持装置,用于测量针对数据块的经过时间,所述测量在由所述传送装置传送所述数据块时开始;

接收装置,用于在传输层中接收来自接收机设备的数据;

重传控制装置,用于在由所述时间保持装置测量的经过时间到达针对所述数据块的重传超时值时,使所述传送装置传送数据块;

重传装置,用于在传送的数据块在形成所述发射机设备和所述接收机设备之间的通信路径的一部分的通信链路中丢失时,其中所述通信链路具有针对数据块的传送时间和相同数据块的重传次数中的至少一个确定的上限,如果数据块的传送时间和相同数据块的重传次数中的所述至少一个处于针对数据块的传送时间和相同数据块的重传次数中的相应一个确定的上限之下,则使所述传送装置利用所述通信链路来传送所述数据块;以及

专用设置装置,用于在所述数据块的第一次传送和紧挨在第二次传送前之间的时间段期间,将根据所述上限所确定的时间值设置为数据块的重传超时值,而在所述数据块的所述第二次传送之后的给定时间段期间,将根据所述数据块的传送次数的单调增加函数所确定的时间值设置为数据块的重传超时值,

其中,所述数据块的第一次传送的重传超时值与在无线链路中的基于数据块的传送时间和相同数据块的重传次数中的至少一个所确定的传播延迟的上限相对应。

8. 根据权利要求 7 所述的发射机设备,其特征在于

所述通信链路是无线链路。

用于控制数据传送的发射机设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于提高传送效率的技术。

背景技术

[0002] 现在,广泛使用发射机设备和接收机设备,根据 TCP(传输控制协议)、遵循传输层(层 4)的协议来执行数据通信。当使用 TCP 时,发射机设备从要传送到接收机设备的数据流中顺序地分离具有预定数据大小的数据部分,将包含序列号的报头添加到每个数据部分,以产生数据块(在下文中,数据段),并从具有至少最近的序列号的数据段开始传送数据段。每当从数据流分离数据部分时,根据预定规则指定序列号,并由发射机设备和接收机设备使用,以识别每个数据段。接收机设备在接收到数据段时,返回用于通知发射机设备收到的确认段。在确认段中写入接收机设备希望在已接收的数据段之后接收的数据段的序列号。序列号的这种用途使发射机设备能够确认传送的数据已经由接收机设备安全地接收。

[0003] 发射机设备利用重传定时器来执行重传控制,以应付数据段丢失和未到达接收机设备的情况。发射机设备在传送数据段时,使重传定时器启用,在与预定重传超时值对应的时间过去之后,定时器期满。在重传定时器期满前,当未接收到用于确认针对其已经启用了定时器的传送的数据段的确认段时,重传数据段。相反,如果接收到针对传送的数据段的确认段,则发射机设备则停止在传送数据段时启动的重传定时器。这种重传控制防止发射机设备在段丢失的情况下,导致不必要地等待应当被返回的确认段的接收。

[0004] 每次由于超时而重传相同段时,发射机设备增加重传超时值,从而避免已经处于拥塞状态的通信网络的进一步恶化,否则,该通信网络将由于更多数据段流入网络而进一步恶化。重传超时值从初始值开始按指数规律递增,并且一旦达到预定最大值,保持不变,例如,超时值如下进行增加:1 秒、2 秒、4 秒、8 秒、16 秒、32 秒、64 秒、64 秒、64 秒、64 秒...。通常,如果在建立通信连接之后立即重传数据段,则用于数据段重传的重传超时的初始值是固定值,或者在测量 RTT(往返时间)之后,如果传送数据段,则所述初始值是基于 RTT 的实际测量的值。

[0005] RLC(无线电链路控制)协议是用于在数据链路层(层 2)下的无线链路中的通信协议的实例。RLC 规定数据帧在无线链路上的重传,其中,数据帧是从上层接收到的数据段的已分割部分。由于在与在有线链路中的数据传送相比,在无线链路中的数据传送更可能经历数据传播延迟,在无线链路中的这种重传可能在作为通信路径的部分的无线链路上传送和接收段的、发射机设备和接收机设备之间引起更多的传播延迟。当传播延迟增加时,存在数据段传送时所启动的重传定时器期满之后,在发射机设备处正在接收确认段的更大可能性。换句话说,使发射机设备重传表现为由于重传超时发生而丢失的数据段,但事实上其并未丢失,而是由于在无线链路中执行的重传而已经延迟。当将在发射机设备处使用的重传超时值设置为接近其初始值的值时,很可能发生这样的情况。

[0006] 为了解决上述的缺陷,在日本专利申请待审公开 NO. 2003-102057(下文中,JP 2003-102057)中公开的一项技术提出了一种移动台,其在建立通信连接时向服务器通知固

定重传超时值。然后,服务器能够使用通知的重传超时值进行数据段重传控制。日本专利申请待审公开 NO. 2003-224619(下文中,JP 2003-224619)公开了一项技术,在通信期间,移动台向服务器通知与承载类型相对应的重传超时值。服务器使用通知的重传超时值进行数据段重传控制。日本专利申请待审公开 NO. 2002-281106(下文中,JP 2002-281106)公开了一项技术,其中通信终端设备按指数增加重传超时值,并将重传超时值的初始值设置为与考虑到有线网络状态而确定的值相比、相对较大的值(例如,10秒)。

[0007] 然而,由于如果应用在 JP 2003-102057 和 JP 2003-224619 中所述的技术则重传超时值固定为特定值,因此在发射机设备和接收机设备之间的通信网络中,拥塞很可能进一步恶化。在 JP 2002-281106 中所述的技术中,能够减少看起来已经丢失但事实上并未丢失的数据段的重传发生。然而,使用具有相对较大的值的重传超时值的初始值和重传超时值的指数增加此后会导致在重传控制的开始处的粗间隔(rough-spacing)的重传超时,反过来,这将降低传送效率。

发明内容

[0008] 已经设想了本发明以解决上述问题,本发明的目的是提供一项技术,用于减少看起来已经丢失但事实上并未丢失的数据段的重传发生,而不会进一步增加发射机设备和接收机设备之间的通信网络中存在的拥塞,并且不会导致传送效率的恶化。

[0009] 在一个方案中,本发明提供了一种发射机设备,包括:传送装置,用于在传输层中向接收机设备传送数据块;时间保持装置,用于测量针对数据块的经过时间,该测量在传送装置传送该数据块时开始;接收装置,用于在传输层中接收来自接收机设备的数据;重传控制装置,用于在由时间保持装置测量的经过时间到达针对该数据块的重传超时值时,使传送装置传送数据块;以及专用设置装置,用于在该数据块的第二次传送之后的给定时间段期间,将根据该数据块的传送次数的单调增加函数所确定的时间值设置为数据块的重传超时值,而在该数据块的第一次传送和紧挨在第二次传送前之间的时间段期间,将不同于由该单调增加函数确定的时间值的、预定的时间值设置为数据块的重传超时值。

[0010] 在另一方案中,本发明提供了一种程序产品,用于使计算机充当:传送装置,用于在传输层中向接收机设备传送数据块;时间保持装置,用于测量针对数据块的经过时间,该测量在传送装置传送该数据块时开始;接收装置,用于在传输层中接收来自接收机设备的数据;重传控制装置,用于在由时间保持装置测量的经过时间到达针对该数据块的重传超时值时,使传送装置传送数据块;以及专用设置装置,用于在该数据块的第二次传送之后的给定时间段期间,将根据该数据块的传送次数的单调增加函数所确定的时间值设置为数据块的重传超时值,而在该数据块的第一次传送和紧挨在第二次传送之前之间的时间段期间,将不同于由该单调增加函数确定的时间值的、预定的时间值设置为数据块的重传超时值。

[0011] 在发射机设备或执行所述程序的计算机中,在数据块的第一次传送和紧挨在第二次传送之前之间的时间段期间,将重传超时值设置为预定时间值,该预定时间值不同于在该数据块的第二次传送之后的给定时间段期间,根据用于确定重传超时值的单调增加函数所确定的时间值。

[0012] 在另一方案中,本发明提供了一种发射机设备,包括:传送装置,用于在传输层中

传送数据块；时间保持装置，用于测量针对数据块的经过时间，该测量在传送装置传送该数据块时开始；接收装置，用于在传输层中接收来自接收机设备的数据；重传控制装置，用于在由时间保持装置测量的经过时间到达针对该数据块的重传超时值时，使传送装置传送数据块；检测装置，用于检测在通信链路中的数据的传送时间和相同数据的重传次数中的至少一个的上限，所述通信链路形成发射机设备和接收机设备之间的通信路径的部分，具有针对数据的传送时间和重传次数中的至少一个所确定的上限；以及专用设置装置，用于在该数据块的第二次传送之后的给定时间段期间，将根据该数据块的传送次数的单调增加函数所确定的时间值设置为数据块的重传超时值，而在该数据块的第一次传送和紧挨在该第二次传送之前之间的时间段期间，将与由检测装置检测到的上限相对应的时间值设置为数据块的重传超时值。

[0013] 在另一方案中，本发明提供了一种发射机设备，包括：传送装置，用于在传输层中传送数据块；时间保持装置，用于测量针对数据块的经过时间，该测量在传送装置传送该数据块时开始；接收装置，用于在传输层中接收来自接收机设备的数据；重传控制装置，用于在由时间保持装置测量的经过时间到达针对该数据块的重传超时值时，使传送装置传送数据块；重传装置，用于在传送的数据在通信链路中丢失时，所述通信链路形成发射机设备和接收机设备之间的通信路径的部分，具有针对数据的传送时间和相同数据的重传次数中的至少一个所确定的上限，如果数据的传送时间和重传次数中的所述至少一个处于所述上限之下，则利用所述通信链路来传送该数据；以及专用设置装置，用于在该数据块的第一次传送和紧挨在第二次传送之前之间的时间段期间，将与上限相对应的时间值设置为数据块的重传超时值，而在该数据块的第二次传送之后的给定时间段期间，将根据该数据块的传送次数的单调增加函数所确定的时间值设置为数据块的重传超时值。

[0014] 根据本发明，预先确定与通信链路中的传播延迟相对应的时间值，以便设置为在数据块的第一次传送和紧挨在该数据块的第二次传送之前之间存在的时间段期间的重传超时值，从而减少在被认为丢失的数据段事实上并未丢失时发起的重传的发生。此外，根据本发明，在发射机设备中或执行所述程序的计算机中，将重传超时值设置为与针对数据的传送时间的上限和相同数据的传送次数的上限中的至少一个相对应的值，从而减少由被认为丢失的而并未丢失的数据段引起的重传的例子。

[0015] 此外，根据本发明，在发射机设备中或执行所述程序的计算机中，每次在数据块的第二次传送之后的给定时间段期间传送数据块时，增加针对数据块的重传超时值，能够避免过多的数据块传送到已经拥塞的通信网络，从而在通信网络中避免拥塞的进一步增加，并提高了传送效率。

附图说明

[0016] 图 1 是示出了根据本发明实施例的通信系统 100 的结构实例的图；

[0017] 图 2 是示出了在通信系统 100 中通信协议栈的实例的图；

[0018] 图 3 是服务器设备 40 的结构实例的方框图；

[0019] 图 4 是在服务器设备 40 中执行的选择处理的流程的流程图；

[0020] 图 5 是由服务器设备 40 使用的针对无线网络的时间表的细节的示意图；

[0021] 图 6 是由服务器设备 40 使用的针对有线网络的时间表的细节的示意图；

- [0022] 图 7 是示出了在服务器设备 40 中执行的重传定时器处理的流程的流程图；
- [0023] 图 8 是用于解释通信系统 100 的操作的时序图；
- [0024] 图 9 是用于解释一般通信系统的操作的时序图；
- [0025] 图 10 是用于解释通信系统 100 的操作的时序图；
- [0026] 图 11 是用于解释一般通信系统的操作的时序图；
- [0027] 图 12 是示出了另一时间表的细节的示意图；
- [0028] 图 13 是示出了另一时间表的细节的示意图；
- [0029] 图 14 是示出了另一时间表的细节的示意图。

具体实施方式

[0030] 将参考附图,给出对本发明的实施例的描述。

[0031] 结构

[0032] 图 1 是示出了根据本发明的实施例的通信系统 100 的结构实例的图。

[0033] 如图 1 所示,通信系统 100 包括:移动台 10,由用户携带;基站 20,能够与位于基站 20 覆盖的无线区域中的移动台 10 进行无线通信;以及服务器设备 40,与基站 20 连接到其的核心网络 30 相连。移动台 10 能够通过基站 20 和核心网络 30 与服务器设备 40 进行通信。服务器设备 40 是网关服务器,也与诸如因特网的外部网络(未示出)相连。通信系统 100 依照 IMT-2000(国际移动通信-2000),以及在通信系统 100 内,可以有一个或多个移动台 10 以及一个或多个基站 20。移动台 10 和服务器设备 40 根据 TCP 在传输层中执行通信处理。

[0034] 图 2 是示出了通信系统 100 的通信协议栈的图。

[0035] 如图所示,传输层中的通信仅在移动台 10 或服务器设备 40 处终结,而在数据链路层中的通信在移动台 10、基站 20、服务器设备 40、或属于核心网络 30 的通信设备处终结。移动台 10 和基站 20 之间的数据链路具有处于 AM 模式(确认模式)的 RLC 子层。RLC 子层由移动台 10 和基站 20 使用,以通过无线链路传送数据帧。在 AM 模式中,当传送数据帧时,根据 ARQ(自动重传请求)系统重传被认为在无线链路中丢失的数据帧。在本实施例中,允许的重传操作的最大数(即,上限)是 10 次。即使在执行了重传上限所限定的次数之后,在接收节点(即,移动台 10)处的数据帧的接收仍未得到确认的情况下,或者在数据传送时间(传送数据帧所需的时间)超过预定上限时间的情况下,传送节点(即,基站 20)丢弃用于传送的数据帧。换句话说,传送节点丢弃对于其数据传送延迟超过上限的数据帧。

[0036] 图 3 是服务器设备 40 的结构的方框图。从图中显而易见,当利用 RAM(随机存储存储器)43 作为工作区域的同时,服务器设备 40 的 CPU(中央处理器)41 执行存储在非易失性存储器 42 中的程序,如通用计算机设备所执行的那样,从而执行不同类型的处理。在非易失性存储器 42 中存储有:控制程序,用于使 CPU 41 控制程序的执行;以及通信程序 421,用于使 CPU 41 根据 TCP 在传输层中执行通信处理。如图 3 所示,CPU 41 包括时间保持装置、重传控制装置和专用设置装置和/或检测装置,当 CPU 41 执行并运行通信程序 421 时实现。专用设置装置设置根据预定时间表所确定的时间值或与检测到的无线链路中的传播延迟的上限相对应的值,作为数据段的第一次传输的重传超时值,所述上限的检测由所述检测装置执行。所述检测装置检测基于针对数据帧所容许的重传最大次数的传播延迟的上

限和无线链路中的数据传送时间的上限。在本实施例中,将描述专用设置装置根据针对如图 5 所示的无线网络的预定时间表来设置重传超时值,稍后将进行更详细地描述。

[0037] 通信接口 44 传送和接收在其自身和核心网络 30 之间的信号。当用于传送的数据从 CPU 41 提供到通信接口 44 时,接口 44 将根据传送数据调制的信号传送到核心网络 30。相反,接口 44 将核心网络 30 提供的信号解调为获得数据,并向 CPU 41 提供所接收的数据。因此,借助于通信接口 44 和 CPU 41,经由核心网络 30 在移动台 10 之间交换数据。通信接口 45 传送和接收在其自身和外部网络之间的数据。当从 CPU 41 提供用于传送的数据时,接口 45 将根据传送数据调制的信号传送到外部网络。将从外部网络提供的信号解调为数据,从而可以将所接收的数据提供到 CPU 41。因此,通过通信接口 45 和 CPU 41,在与外部网络相连的设备之间交换数据。

[0038] 当接通电源时,CPU 41 执行并运行来自非易失性存储器 42 的控制程序。运行控制程序的 CPU 41 响应来自移动台 10 的请求,运行并执行来自非易失性存储器 42 的通信程序 421。从此,CPU 41 根据 TCP 在传输层中执行通信处理。所述通信处理包括:当建立通信连接时执行的选择处理;以及紧接在建立通信连接之后、当传送数据段时执行的重传定时器处理。

[0039] 图 4 是示出了选择处理的流程的流程图。如图所示,CPU 41 首先检测用于建立通信连接的通信接口。当检测的通信接口是核心网络 30 的通信接口 44 时,选择针对无线网络的时间表。相反,当检测的通信接口是针对外部网络的通信接口 45 时,CPU 41 根据对应设备的 IP(因特网协议)地址,识别对应设备所属的子网。然后,CPU 41 确定该子网是否为预定子网之一,这里,预定子网是在通信期间采用经过无线网络的路由的子网。当确定所识别的子网是预定子网之一时,选择针对无线网络的时间表。当确定所识别的子网不是预定子网之一时,CPU41 选择针对有线网络的时间表。所选择的时间表用于重传定时器处理中。

[0040] 时间表是一种表,用于定义在第一次传送的数据段的重传超时值、相同数据段的第二次传送的重传超时值、然后是第三次数据段传送的重传超时值、以及直到相同数据段的第十次传送的重传超时值。图 5 是示出了针对无线网络的时间表的实例的图。在该表中,将 4s(即 4 秒)存储为在第一次数据段传送之后要设置的重传超时值,将 1 秒存储为第二次和后续数据段传送的初始值,其中随传送次数增加,重传超时值按指数增加,初始值为 1 秒。第一次数据段传送的重传超时值 4 秒与在无线链路中的传播延迟的上限相对应;即,如果针对构成该数据段的数据帧的传播延迟小于上限,则将第一次重传超时值设置为在其内确认段很可能在针对由 CPU 41 传送的数据段的服务器设备 40 处被接收的时间值。在如图 6 所示的针对有线网络的时间表中,存储有作为初始值的重传超时值 1 秒,其随数据段的传送次数增加按指数增加。存储在每个时间表中的重传超时值的最小值限制为 1 秒,且最大值限制为 64 秒。

[0041] 图 7 是示出了重传定时器处理的流程的流程图。在重传定时器处理中,CPU 41 首先将在选择处理中选择的时间表写入 RAM 43 中。这样写入 RAM 43 中的时间表此后被称为时间表 431。然后,CPU 41 从时间表 431 中读取与数据段传送次数相对应的重传超时值,以将所读取的值设置到针对传送的数据段的重传定时器。然后,启动重传定时器。当与所设置的值对应的时间过去时,重传定时期期满。在重传定时器期满时,CPU 41 确定针对特定数据段的超时次数是否已经达到 10 次。在超时次数已经达到 10 次的情况下,CPU 41 结束

重传定时器处理。相反,在超时次数未达到 10 次的情况下,CPU 41 重传数据段,并从读取重传超时值的处理再次开始。在接收到针对传送的数据段的确认段时,CPU41 停止针对该数据段的重传定时器,并结束针对该数据段的重传定时器处理。

[0042] 操作

[0043] 现在,将描述具有上述结构的通信操作。

[0044] 当在移动台 10 之间建立通信连接时,服务器设备 40 的 CPU 41 检测用于建立通信连接的通信接口(图 4,步骤 SB1)。当检测的通信接口是核心网络 30 的通信接口 44 时,CPU 41 选择如图 5 所示的时间表(步骤 SB2:是,以及步骤 SB3)。相反,当检测的通信接口是外部网络的通信接口 45 时,CPU 41 根据对应设备的 IP 地址来识别该通信设备所属的子网,确定该子网是否为预定子网之一,并在识别的子网是预定子网的情况下,选择如图 5 所示的时间表(步骤 SB2:否,步骤 SB4,步骤 SB5:是,以及步骤 SB3)。在通信接口不是针对核心网络 30 的通信接口 44,以及对应设备所属的子网不是预定子网之一的情况下,CPU 41 选择如图 6 所示的时间表(步骤 SB2:否,步骤 SB4,步骤 SB5:否,以及步骤 SB6)。

[0045] 当选择了图 6 的时间表时,服务器设备 40 执行的操作与一般服务器设备执行的操作相同。在下文中,将描述其中假定服务器设备 40 已经选择了图 5 的时间表的操作。此外,将仅给出对应设备为移动台 10 的情况的描述,这是因为不管对应设备是移动台 10 还是与外部网络相连的设备,服务器设备 40 执行的操作都是相同的,除了使用不同的通信接口。还假定服务器设备 40 在紧接在建立通信连接之后就传送数据段。将参考用于比较的一般服务器设备给出描述。使这样的一般服务器设备设置重传超时值为 1 秒,作为初始值,且该值随传送次数的增加按指数增加。在图 8-11 中, t_0 到 t_8 的每一个均表示时刻;并且从 t_0 到 t_1 的时间、从 t_1 到 t_2 的时间,...、以及从 t_7 到 t_8 的时间均为 1 秒。

[0046] 将首先参考图 8 和 9,给出在数据段未被丢失的情况下的操作的描述。在每一个图中假定通过移动台 10 和基站 20 之间的无线链路的数据帧传送中的延迟量最大约为 t_0 ,且其随时间过去而减小。

[0047] 首先,参考图 8 对通信系统 100 的操作进行描述。服务器设备 40 的 CPU 41 在 t_0 处传送数据段,此时启动重传定时器。在重传定时器处理中,CPU 41 将时间表 431(图 5 的时间表)写入 RAM 43 中(图 7,步骤 SA1)。然后,CPU 41 从时间表 431 中读取与数据段的传送次数(即,一次)相对应的重传超时值(即,4 秒),以将所读取的值设置到针对传送的数据段的重传定时器,并启动重传定时器(步骤 SA2 和 SA3)。然后,CPU 41 等待重传定时器在 t_4 处期满(步骤 SA4:NO)。

[0048] 与此同时,由 CPU 41 传送的数据段通过基站 20 传送到移动台 10。在基站 20 和移动台 10 之间的无线链路中,构成数据段的数据帧被重传任意次数但不超过重传的上限(10 次)。结果,该数据段到达移动台 10 有显著的延迟。移动台 10 接收数据段,并传送确认段作为响应。该确认段通过基站 20 传送到服务器设备 40。在无线链路中再次执行数据帧的重传。在该实例中,当确认段到达服务器设备 40 时,时间处于 t_3 到 t_4 之间。由于重传定时器此时还未期满,CPU 41 在接收到确认段时,停止针对 t_0 处传送的数据段的重传定时器,从而结束针对该数据段的重传定时器处理。

[0049] 现在,将参考图 9 对一般通信系统的操作进行描述。服务器设备在 t_0 时传送数据段,此时启动用于该数据段的重传定时器。该重传定时器在 t_1 处在服务器设备期满,而没

有接收到针对所传送的数据段的确认段。然后,服务器设备认为该数据段已经丢失,并准备重传该数据段,并启动针对该数据段的重传定时器。该重传定时器在 t_3 处在服务器设备期满,而没有接收到针对所传送的数据段的确认段。所述服务器设备确定该数据段已经丢失,并重传该数据段。如图 9 所示,在该数据段第三次传送之后,服务器设备接收针对 t_0 、 t_1 、以及 t_3 处传送的数据段的确认段。

[0050] 正如通过上述比较所显而易见的,根据本实施例,能够减少由重传超时所触发的重传发生,其会导致发射机设备认为数据段已经丢失。

[0051] 现在,将参考图 10 和 11 来描述在数据段被丢失的情况下的操作。每一个图中所示的序列假定移动台 10 和基站 20 之间的无线链路中的通信质量在 t_0 和 t_5 之间发生了相当大的恶化,而在 t_5 和 t_6 之间快速恢复。

[0052] 首先将参考图 10 来描述通信系统 100 的操作。服务器设备 40 的 CPU41 在 t_0 处传送数据段,此时启动重传定时器处理。这里执行的重传定时器处理与上述处理(步骤 SA1、SA2、SA3 以及 SA4:否)相同。由 CPU41 传送的数据段通过基站 20 传送到无线区域,但被丢失。结果服务器设备 40 没有接收到针对该数据段的确认段,且针对该数据段的重传定时器在 t_4 处期满(步骤 SA4:是)。然后,服务器设备认为该数据段已经丢失,重传该数据段,并启动针对该重传的数据段的重传定时器(步骤 SA5:否、步骤 SA6、SA2、SA3 以及 SA4:否)。

[0053] 该数据段通过基站 20 传送到无线区域,但再次被丢失。服务器设备 40 没有接收到针对该数据段的确认段,且针对该数据段的重传定时器在 t_5 处期满(步骤 SA4:是)。服务器设备 40 认为该数据段已经丢失,重传该数据段,并启动针对该数据段的重传定时器(步骤 SA5:否、步骤 SA6、SA2、SA3、SA4:否)。将重传定时器设置为在 t_7 的定时处期满。

[0054] 由 CPU 41 传送的数据段通过基站 20 并经由其通信质量已经迅速恢复的无线链路传送到移动台 10。移动台 10 接收数据段,并传送确认段作为响应。该确认段通过基站 20 传送到服务器设备 40。当确认段到达服务器设备 40 时,时间位于 t_5 到 t_6 之间,如图 10 所示。由于在此时间点重传定时器还未期满,CPU 41 在接收到确认段时,停止针对 t_5 时传送的数据段的重传定时器,从而结束针对该数据段的重传定时器处理。

[0055] 现在,将参考图 11 对一般通信系统的操作进行描述。服务器设备在 t_0 处传送数据段,并启动针对该数据段的重传定时器。该重传定时器在 t_1 处在服务器设备期满,而没有接收到针对所传送的数据段的确认段。结果,服务器设备认为该数据段已经丢失,重传该数据段,并启动针对该数据段的重传定时器。该重传定时器在 t_3 处在服务器设备期满,而没有接收到针对所传送的数据段的确认段。服务器设备认为该数据段已经丢失,重传该数据段,并启动针对该数据段的重传定时器。该重传定时器在 t_7 处在服务器设备再次期满,而没有接收到针对该传送的数据段的确认段。服务器设备认为该数据段已经丢失,重传该数据段,并启动针对该数据段的重传定时器。该重传定时器将在 8 秒的定时处期满。但是,如图 11 所示,服务器设备在 t_7 和 t_8 之间接收到针对该数据段的确认段。

[0056] 正如通过上述比较所显而易见的,根据本实施例,与一般服务器设备相比,服务器设备 40 将相同数据段传送了更少的次数。因此,几乎不会由于重传对传送效率或在服务器设备 40 和移动台 10 之间的通信网络中存在的拥塞引起有害的效果。

[0057] 在本实施例中,服务器设备 40 能够根据用于通信的通信接口(即,用于通信的通信网络)改变要使用的时间表。因此,本发明的技术非常适用于在经由多个通信网络进行

通信的诸如网关服务器等设备中使用。本发明也能够应用于专用于多个通信网络的设备。

[0058] 此外,在本发明,服务器设备 40 根据对应设备的子网掩码(即,对应设备的通信地址)来改变要使用的时间表。因此,本发明非常适用于在混合了经由无线网络进行通信的设备和经由有线网络进行通信的设备的的环境中使用。

[0059] 修改

[0060] 在上述实施例中,仅服务器设备 40 根据针对无线网络的时间表来确定重传超时值,但是可以对移动台 10 进行修改以执行相同的处理。

[0061] 在上述实施例中,存储在表中的重传超时值在重传定时器处理中使用,但可以使用函数来计算近似重传超时值,从而将该计算出的重传超时值用于所述处理中。

[0062] 在上述实施例中,根据针对数据帧所允许的最大重传次数和数据传送时间的的上限来确定在数据链路层中的传播延迟的上限。但是,可以使用最大允许次数或传送时间上限中的任一个。

[0063] 此外,在上述实施例中,4s 被设置为与传输层中的第一次数据段传输相对应的重传超时值,但是,如果其对应于通过考虑针对数据帧所容许的最大重传次数所确定的无线链路(即数据链路层)中的传播延迟的上限和/或数据帧传送时间的上限,其可以是其他任何值。这样的值甚至可以是接近于 1s 或 0s 的值,只要通过考虑无线链路中的传播延迟的上限来确定该值,这样的上限是考虑到无线链路所特定的传播延迟和/或根据下层的无线链路协议所执行的数据帧的重传的值。然而,优选地,在传输层中数据段的重传超时值的初始值可以位于 3s 到 6s 之间的某个位置。

[0064] 在上述实施例中,服务器设备 40 和基站 20 是分离的单元,但是可以将其合成为一个设备单元。该设备检测在数据链路层中的传播延迟的上限,从而可以将与所检测的上限相对应的时间设置在时间表中,作为与第一次数据段传送相对应的重传超时值。

[0065] 在上述实施例中,根据所使用的通信接口和对应设备所属的子网来选择时间表,但是,可以使用其中的任一个来选择时间表。

[0066] 在上述实施例中,提出数据帧的重传作为引起无线链路中的传播延迟的因素的实例。本发明可以应用于使用由其它因素引起传播延迟的无线链路的系统。链路可以是其中引起了传播延迟的有线链路。

[0067] 在上述实施例中,与时间表中第一数据传送相对应的第一重传超时值仅根据数据链路层中的传播延迟的上限(即 4 秒)来决定,但本发明并不限于此。

[0068] 例如,如图 12 所示,可以将针对第一次和第二次数据段传送的重传超时值设置为考虑到在数据链路层中传播延迟的上限的值(例如 4 秒)。第三次数据段传送和第三次数据段传送之后的重传超时值可以从诸如等于 1 秒的初始值开始,并且按指数增加。

[0069] 此外,如图 13 所示,可以将针对第一次、第一次和第三次数据段传送的重传超时值设置为考虑到在数据链路层中传播延迟的上限的值(例如 4 秒)。第四次数据段传送和第四次数据段传送之后的重传超时值可以从诸如 4 秒的初始值开始,然后按指数增加。

[0070] 此外,如图 14 所示,可以将针对第一次数据段传送的重传超时值设置为考虑到在数据链路层中传播延迟的上限的值(例如 4 秒)。第三次数据段传送和第三次数据段传送之后的重传超时值可以从诸如 1 秒的初始值开始,然后按指数增加。可以将针对第二次数据段传送的重传超时值设置为所述重传超时值的一半,以及第三次数据段传送和第三次数

据段传送之后的重传超时值可以从诸如 1 秒的初始值开始,然后按指数增加。

[0071] 此外,如果规范允许,可以将针对第一次数据段传送的重传超时值设置为考虑到数据链路层中传播延迟的上限的值(例如 4 秒)。第二次数据段传送和第二次数据段传送之后的重传超时值可以从诸如 1 秒的初始值开始,然后按指数增加。单调增加的示例是线性增加。

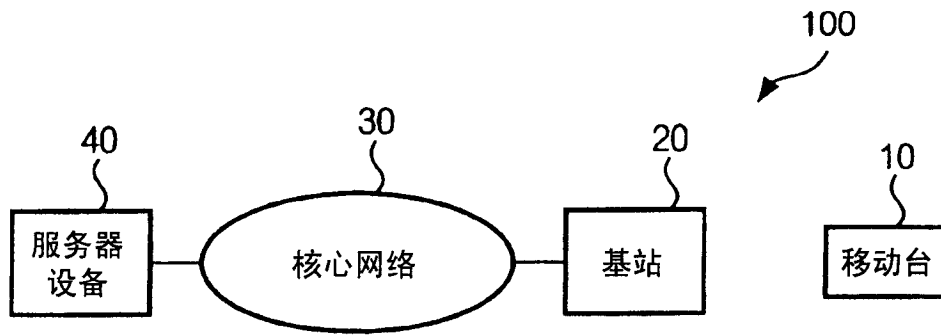


图 1

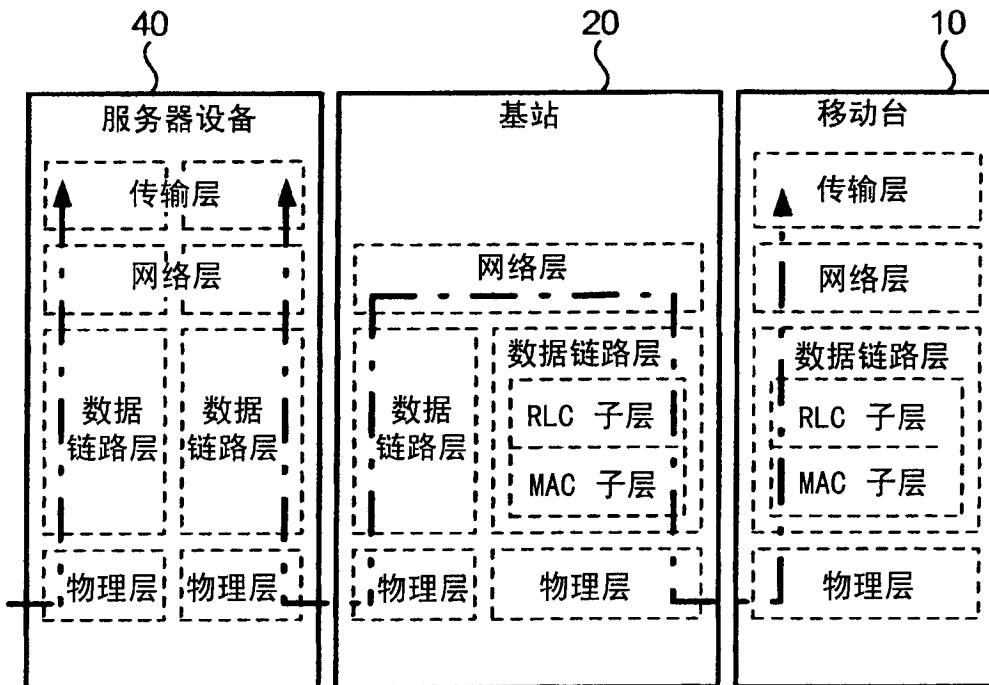


图 2

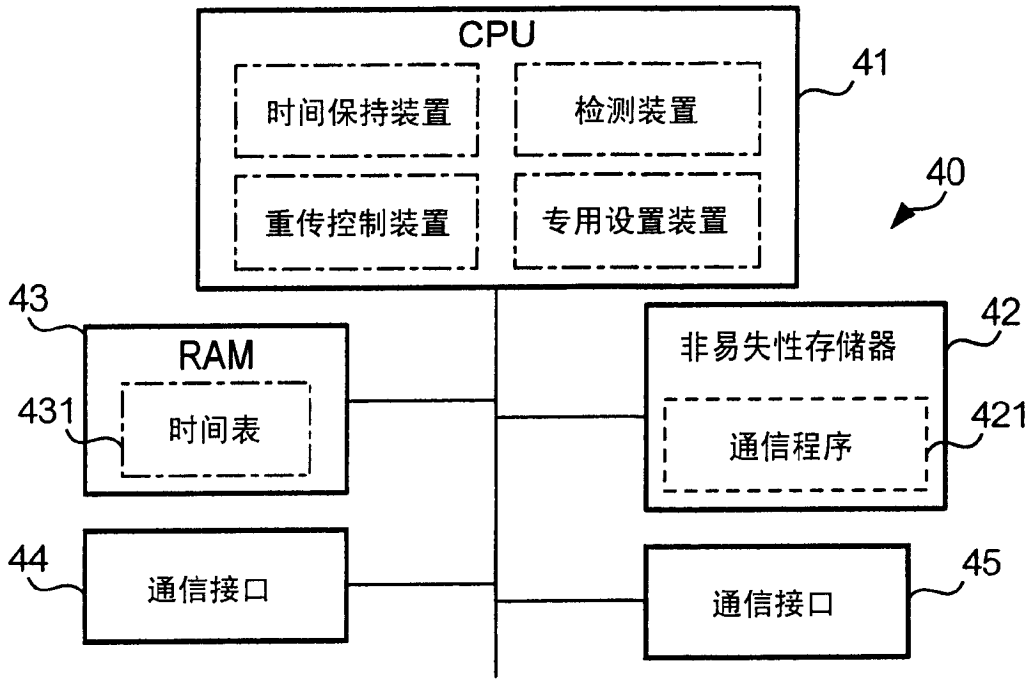


图 3

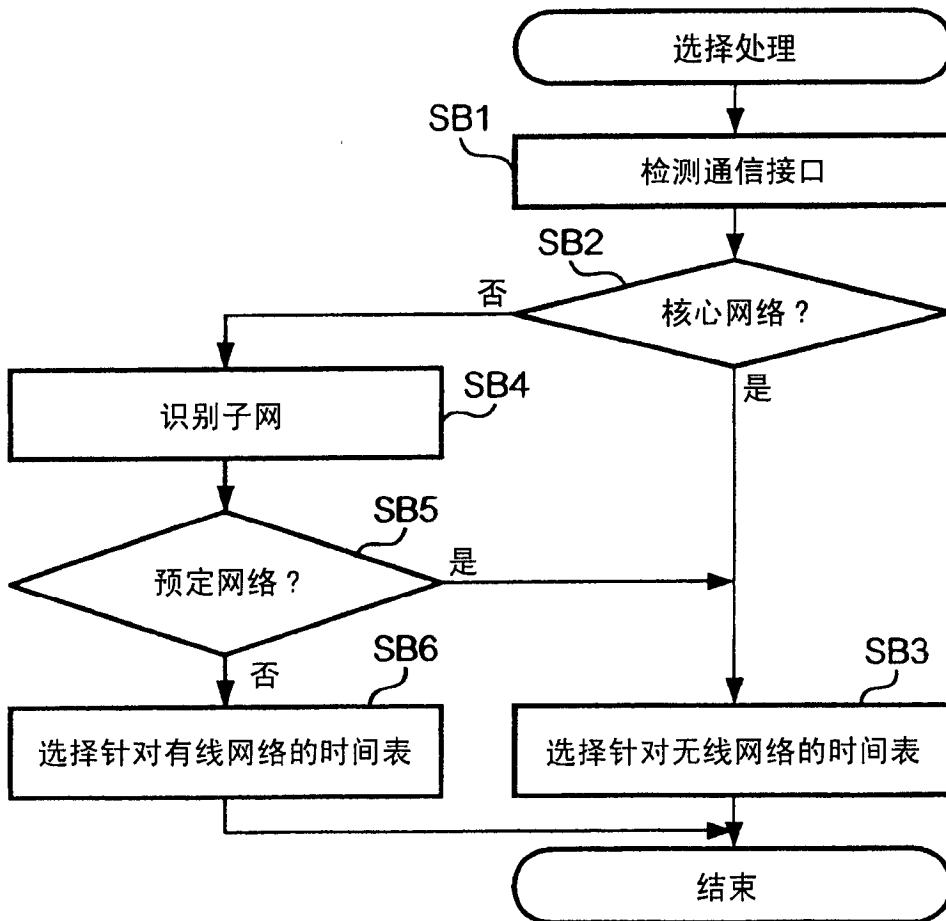


图 4

传送次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
重传超时值	4s	1s	2s	4s	8s	16s	32s	64s	64s	64s

图 5

传送次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
重传超时值	1s	2s	4s	8s	16s	32s	64s	64s	64s	64s

图 6

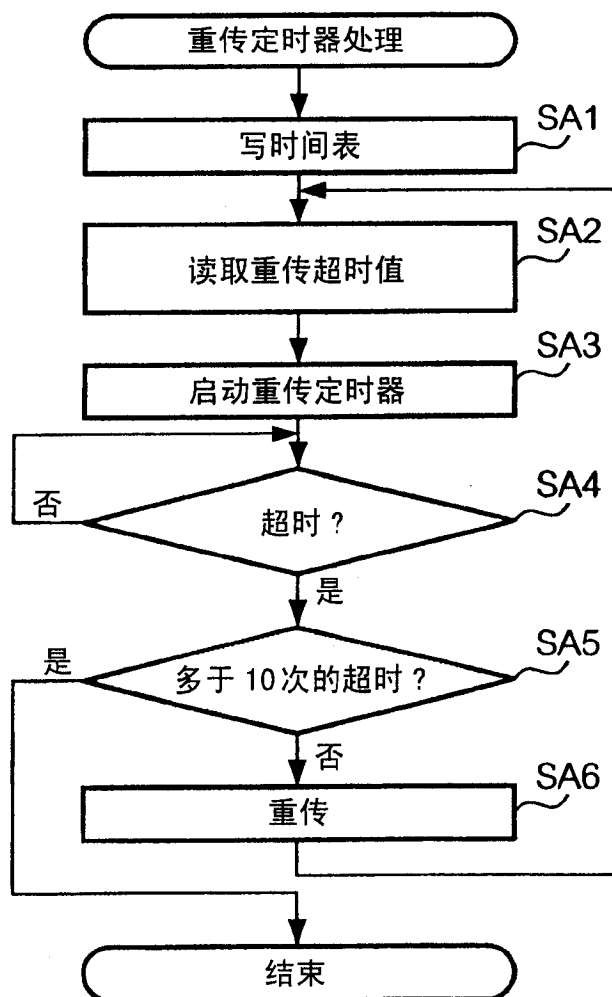


图 7

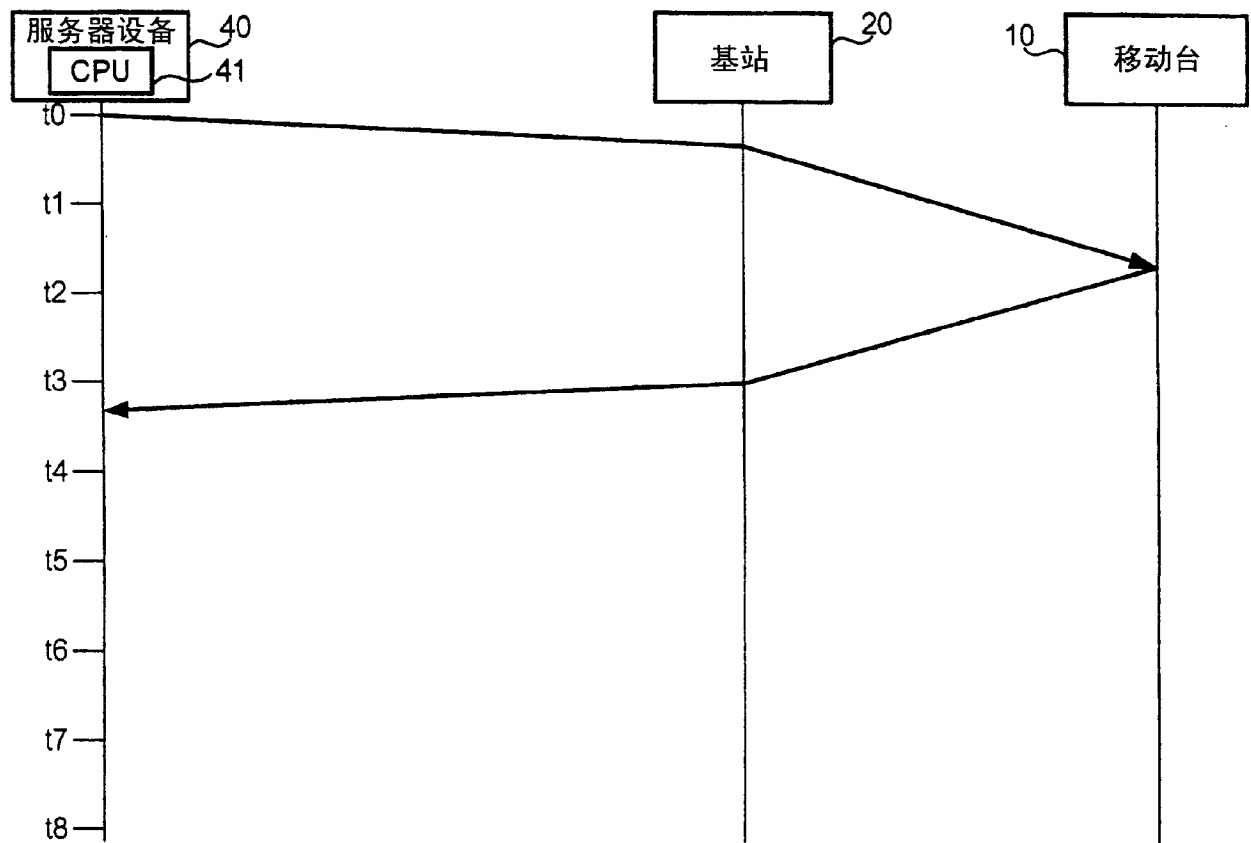


图 8

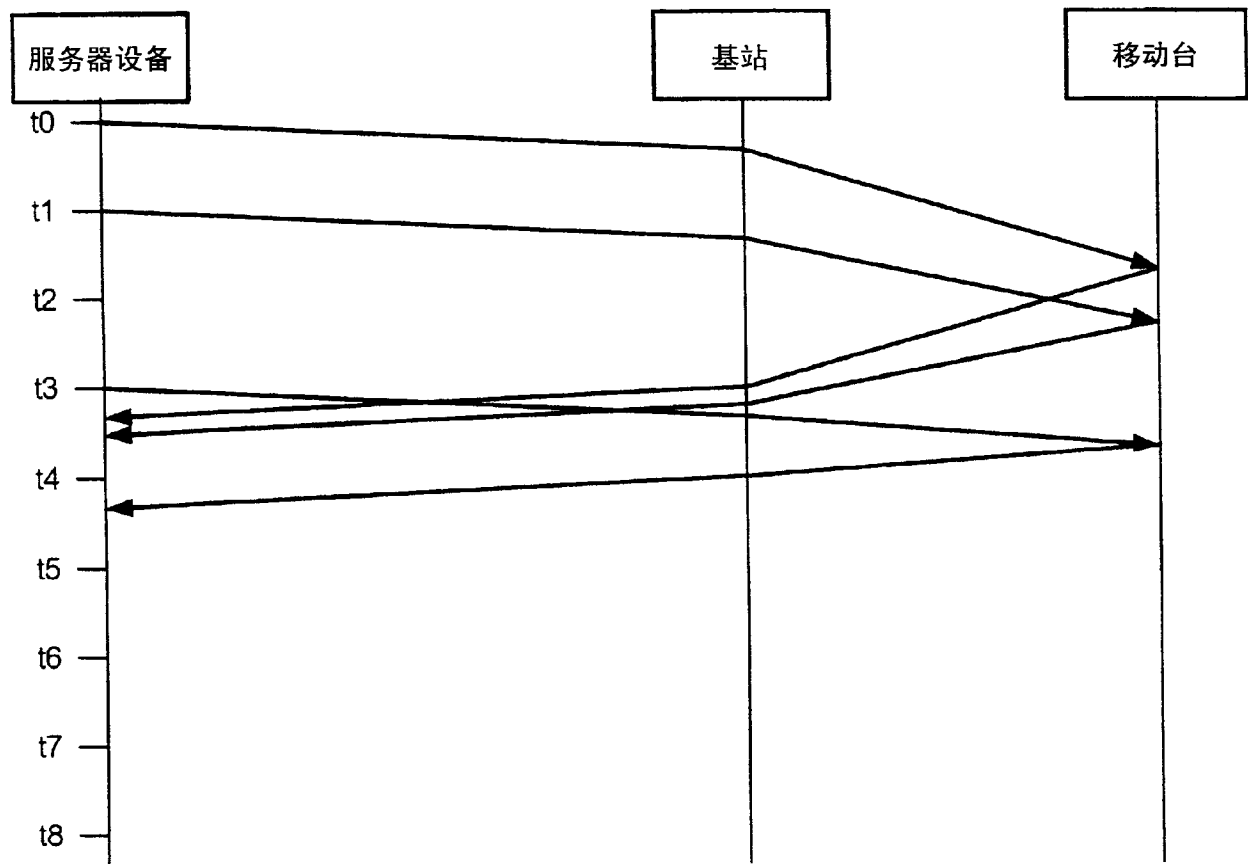


图 9

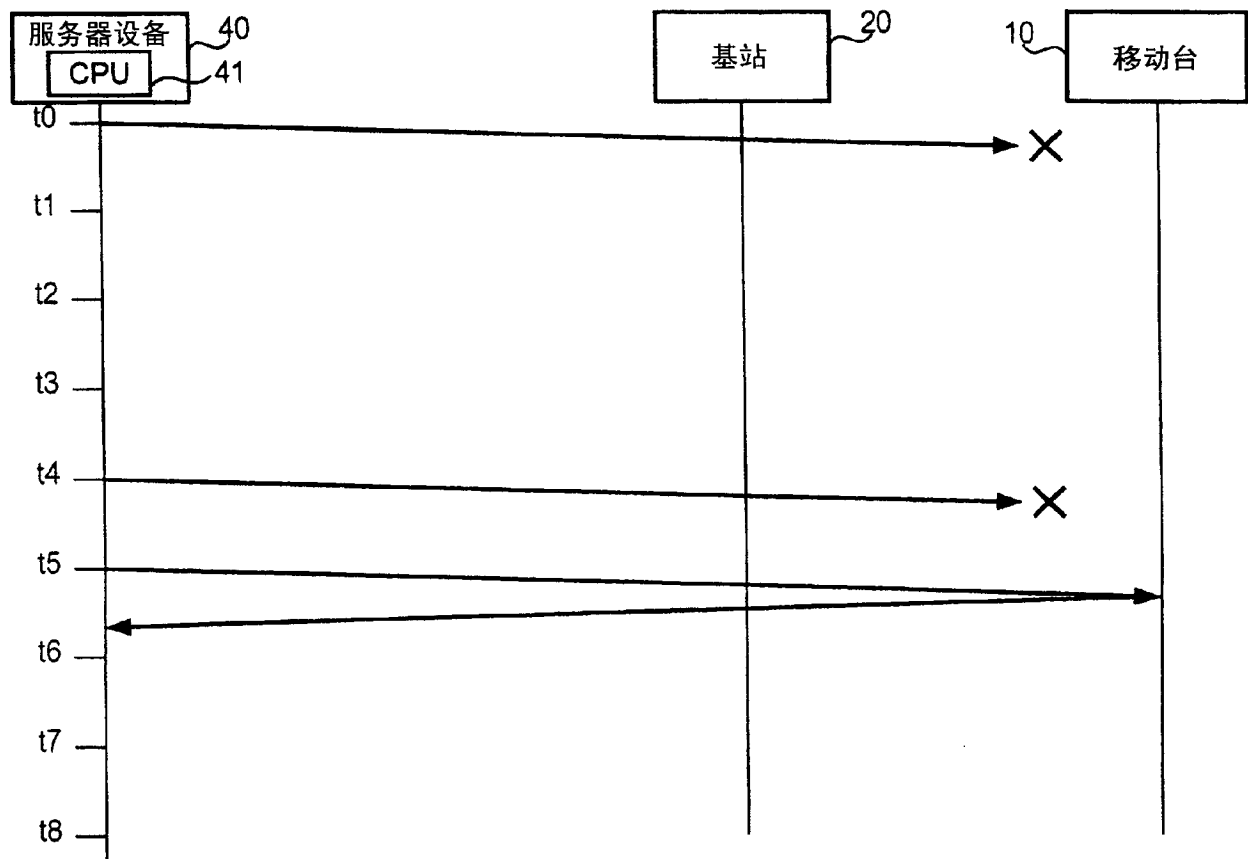


图 10

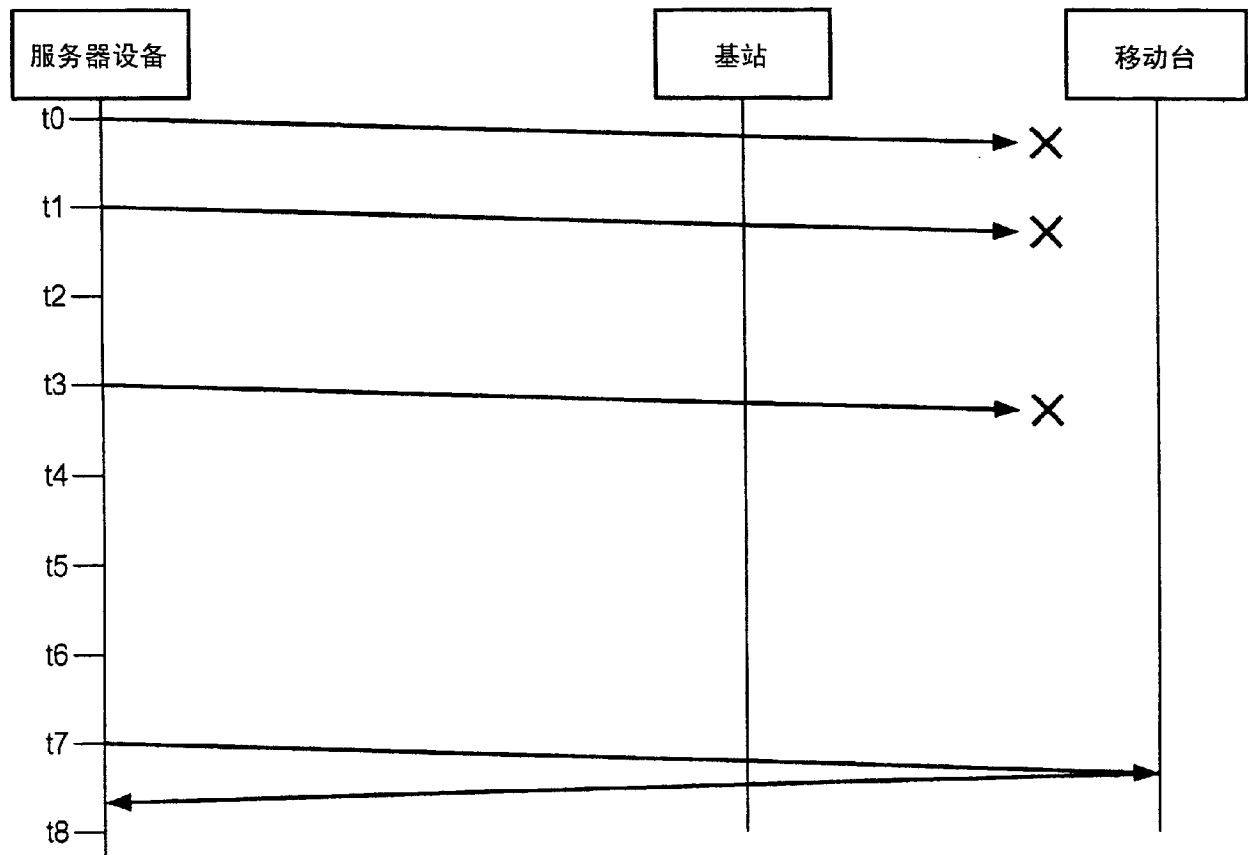


图 11

传送次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
重传超时值	4s	4s	1s	2s	4s	8s	16s	32s	64s	64s

图 12

传送次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
重传超时值	4s	4s	4s	4s	8s	16s	32s	64s	64s	64s

图 13

传送次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
重传超时值	4s	2s	1s	2s	4s	8s	16s	32s	64s	64s

图 14