

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 1/16 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03811643. X

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100401717C

[22] 申请日 2003.5.19 [21] 申请号 03811643. X

[30] 优先权

[32] 2002. 5. 22 [33] JP [31] 147224/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/006181 2003.5.19

[87] 国际公布 WO2003/098884 日 2003.11.27

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.22

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 河野道成

[56] 参考文献

JP2002 - 135302A 2002.5.10

JP2002 - 141964A 2002.5.17

JP9 - 247132A 1997.9.19

US2002/0004841A1 2002.1.10

审查员 郭风顺

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

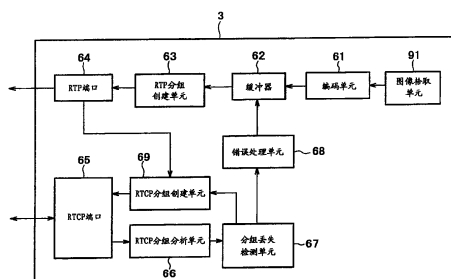
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 15 页

[54] 发明名称

信息处理系统和方法、信息处理设备和方法

[57] 摘要

一种能够掌握双向网络状态的协议、信息处理系统和方法、信息处理设备和方法、记录介质和程序。 RTCP 分组分析单元(66)分析从用户终端通过网络和 RTCP 端口(65)接收的接收器报告 RR 的 RTCP 分组。 分组丢失检测单元(67)基于分析的 RTCP 分组的 RTCP 序列号计算来自用户终端的网络中的分组丢失率。 RTCP 分组创建单元(69)将计算的分组丢失率附在发送报告 SR 上并且在预定的时间间隔通过网络将其发送到用户终端。 本发明可应用于通过网络提供流内容和实时分发的系统。



1. 一种信息处理系统，用于允许第一信息处理设备在用于分组化的数据传输的协议下通过网络在分组中发送数据到第二信息处理设备；

其中所述的第一信息处理设备被允许接收来自所述的第二信息处理设备的接收器报告，获得来自所述接收器报告的序列号，基于获得的序列号计算所述分组的丢失率，基于计算的分组丢失率控制错误纠正，将所述的分组丢失率附在发送器报告上，以及发送所述的发送器报告到所述的第二信息处理设备；以及

其中所述的第二信息处理设备被允许接收来自所述的第一信息处理设备的所述数据，获得有关来自所述数据的丢失分组的信息，以及控制来自所述的第一信息处理设备的所述丢失分组的重复请求，以与来自所述的第一信息处理设备的所述发送器报告中的所述分组丢失率一致。

2. 一种信息处理方法，用于允许第一信息处理设备在用于分组化的数据传输的协议下通过网络发送分组中的数据到第二信息处理设备的的信息处理系统，所述信息处理方法包括以下步骤：

允许所述第一信息处理设备接收来自所述第二信息处理设备的接收器报告，获得来自所述接收器报告的序列号，基于获得的序列号计算所述分组的丢失率，基于计算的分组丢失率控制错误纠正，将所述分组丢失率附在发送器报告上，以及发送所述发送器报告到所述第二信息处理设备；以及

允许所述第二信息处理设备接收来自所述第一信息处理设备的所述数据，获得有关来自所述数据的丢失分组的信息，以及控制来自所述第一信息处理设备的所述丢失分组的重复请求，以与来自所述第一信息处理设备的所述发送器报告中的所述分组丢失率一致。

3. 一种信息处理设备，用于通过网络在用于分组化的数据传输的协议下在分组中发送数据到另一信息处理设备，所述信息处理设备包括：

获得装置，用于获得来自从所述另一信息处理设备发送的接收器报告的序列号；

计算装置，用于基于由所述获得装置获得的所述序列号计算所述分组的丢失率；以及

发送装置，用于在将由所述计算装置计算的分组丢失率附在发送器报告

上后, 发送所述发送器报告到所述另一信息处理设备。

4. 根据权利要求3所述的信息处理设备, 其中用于分组化的数据传输的所述协议是实时传输协议(RTP)和实时控制协议(RTCP)的组合。

5. 根据权利要求3所述的信息处理设备, 还包括控制装置, 用于控制糾正在所述数据中的任何传输错误的方法, 以与由所述计算装置计算的所述分组丢失率一致。

6. 根据权利要求5所述的信息处理设备, 其中所述控制装置还包括:

第一确定装置, 用于确定由所述计算装置计算的所述分组丢失率是否大于第一参考值; 以及

设置装置, 用于设置在所述数据中纠正所述传输错误的方法, 以与所述确定装置确定的一致。

7. 根据权利要求6所述的信息处理设备, 其中所述控制装置还包括第二确定装置, 如果所述第一确定装置确定所述分组丢失率小于所述第一参考值, 则第二确定装置确定所述分组丢失率是否大于第二参考值; 以及

其中, 如果所述第二确定装置确定所述分组丢失率小于所述第二参考值, 则所述设置装置抑制在所述数据中纠正所述传输错误。

8. 根据权利要求7所述的信息处理设备, 其中, 如果第一确定装置确定所述分组丢失率大于所述第一参考值, 则所述设置装置设置FEC作为用于在所述数据中纠正所述传输错误的方法; 以及

其中, 如果所述第一确定装置确定所述分组丢失率小于所述第一参考值并且如果所述第二确定装置确定所述分组丢失率大于所述第二参考值, 则所述设置装置设置自动重复请求(ARQ)作为用于在所述数据中纠正所述传输错误的方法。

9. 一种信息处理方法, 用于在分组化的数据传输的协议下通过网络发送分组中的数据到另一信息处理设备的另一信息处理设备, 所述信息处理方法包括以下步骤:

获得来自从所述另一信息处理设备发送的接收器报告的序列号;

基于在所述获得步骤中获得的所述序列号计算所述分组的丢失率; 以及

将在所述计算步骤中计算的分组丢失率附在发送器报告上后, 发送所述发送器报告到所述另一信息处理设备。

10. 一种用于在分组化的数据传输的协议下通过网络接收来自另一信息

处理设备的分组中的数据的信息处理设备, 所述信息处理设备包括:

接收装置, 用于从所述另一信息处理设备接收所述数据;

获得装置, 用于从由所述接收装置接收的所述数据获得有关丢失分组的信息, 并且创建包括序列号的接收器报告;

控制装置, 用于控制有关由所述获得装置获得信息的所述丢失分组的重复请求, 以与来自所述另一信息处理设备的发送器报告中的所述分组的丢失率一致, 其中所述丢失率根据包括在所述接收器报告中的所述序列号计算; 以及

发送装置, 用于在所述控制装置的控制下发送所述丢失分组的重复请求到所述另一信息处理设备。

11. 根据权利要求 10 所述的信息处理设备, 其中用于分组化的数据传输的所述协议是实时传输协议 (RTP) 和实时控制协议 (RTCP) 的组合。

12. 根据权利要求 10 所述的信息处理设备, 其中, 如果自动重复请求 (ARQ) 用作为用于在所述数据中纠正任何传输错误的方法, 并且如果分组丢失率大于一参考值, 则所述控制装置以冗余方式控制所述丢失分组的重复请求。

13. 一种信息处理方法, 用于在分组化的数据传输的协议下通过网络接收来自另一信息处理设备的分组中的数据的信息处理设备, 所述信息处理方法包括步骤:

接收来自所述另一信息处理设备的所述数据;

获得有关来自在所述接收步骤中接收的所述数据的丢失分组的信息, 并且创建包括序列号的接收器报告;

控制有关在所述获得步骤获得信息的所述丢失分组的重复请求, 以与来自所述另一信息处理设备的发送器报告中的所述分组的丢失率一致, 其中所述丢失率根据包括在所述接收器报告中的所述序列号计算; 以及

在所述控制步骤的控制下, 发送所述丢失分组的重复请求到所述另一信息处理设备。

信息处理系统和方法、信息处理设备和方法

技术领域

本发明涉及一种信息处理系统、用于该系统的信息处理方法、信息处理设备、和用于该设备的信息处理方法。更具体地，本发明涉及允许掌握两路网络状态的一种信息处理系统、用于该系统的信息处理方法、信息处理设备、和用于该设备的信息处理方法。

背景技术

近年在因特网上实施的数据传输服务由传统的下载传输型服务和越来越多的所谓流传输型服务组成。在下载传输方案下，在由接收器终端再现数据之前，从发送器服务器下载视频或者音频数据到接收器终端。因为下载传输方案仅仅在其完全下载后才允许再现数据，该方案不适合长时间或者实时再现视频数据。

在流传输方案下，作为对比，甚至在更多数据正在从发送器服务器传送给接收器终端时，已经接收的数据由接收器终端再现。其特征使得该方案能适合于这样的应用，如因特网电话呼叫、远程会议和通过因特网的视频点播交付。

一个适用于流传输服务的因特网技术是由 IETF（因特网工程任务组）RFC（Request For Comments，请求注解）1889 规定的 RTP（实时传输协议）。

图 1 是说明 RTP 分组的 RTP 头的典型结构的示意图。如所示，图 1 的例子包括：指示 RTP 版本的版本号，由用于调整分组大小的位组成的填充（padding），可指定用于功能扩展的扩展位，指示实时传送中涉及的发送器数的计数器，指示数据边界的标记位，指示编码类型的有效载荷类型，指示该 RTP 分组序列的序列号，指示传输 RTP 分组的的时间的时间戳，标识消息的初始发送者的同步源标识符，以及标识已经准备一组包括在消息中的分组的发送者的贡献源（contributing source）标识符。

将时间戳附在 2 每个分组上使得发送器和接收器在基于 RTP 的数据传

送期间能掌握其时间关系。这有助于最小化分组的传输不规则性，如延迟波动（抖动），使得分组化的数据可以适当同步的方式再现。

RTP 不确保实时数据传送，也不建立或者管理正在交付的分组的优先级。为此，RTP 分组可遭受交付延迟或者分组丢失，正像其它类型的分组。然而，即使它们发生，这些也只是 RTP 分组的小问题。视频或者音频数据的有限丢失仍然使再现的数据多少令人满意；接收器终端可仅仅使用在预定时间段接收的分组进行再现。

延迟的分组或者携带错误的分组由接收器终端放弃。这意味着由发送器服务器交付的高质量数据可能不会由接收器终端以足够高的质量再现。特别是，如果在有线传输段存在至少 10^{-5} 错误或者在无线传输段存在至少 10^{-3} 错误，只要无修改地应用 RTP，可靠性就保持低得不可接受。

通过采取称为 ARQ（自动重复请求）的技术已经绕过了上述问题。这是一种错误纠正方法，涉及根据 RTP 分组序列号检测丢失的分组，以便实现高质量数据传送。适用于发送器服务器的 ARQ 根据 RTCP、RTP、TCP 或者其它等同协议执行。

如上所述，RTP 是用于实时传送数据的协议，并且没有用于报告或者控制通信状态的规定。如果单独使用，RTP 没有用于在保持网络状态时控制拥塞或者用于通过考虑接收器终端的性能水平来传送数据的安排。因此，RTP 结合用于交换基于 RTP 的信息的 RTCP（实时控制协议）使用。

在 RTCP 下，接收器报告（RR）在预定时间间隔从接收器终端发送到发送器服务器，同样，发送器报告（SR）从发送器服务器到接收器终端。这些报告允许发送器服务器和接收器终端进行动态数据传送，其反映网络状态或者保持接收器终端的状态。也就是说，RTCP 总是与 RTP 成对以在功能上补充后者。

图 2 是说明在 RTCP 下接收器报告的典型结构的示意图。该报告组成从接收器终端定期发送到发送器服务器的信息。该 RTCP 接收器报告进一步由接收器终端多播（multicast）。如图 2 所示，该接收器报告包括头和至少一个接收器报告块（图 2 的例子具有接收器报告块 1、接收器报告块 2 等）。

头包括：指示 RTCP 的版本的版本信息，由用于调整分组大小的位组成的填充，指示实时传送中涉及的发送器数量的计数器，分组类型，消息长度以及发送器的同步源标识符（即发送该接收器报告的接收器终端）。

接收器报告块 1 组成由接收器终端根据从发送器 a1（即发送器服务器 a1）接收的分组创建的信息。该块 1 包括标识已经发送分组的发送器 a1（发送器服务器 a1）的同步源标识符；以及分组丢失率、累计分组丢失计数、最大接收序列号、分组间抖动、最近的发送器报告时间、和从发送器服务器 a1 到接收器终端的传送期间的发送器报告经过时间。

类似地，接收器报告块 2 包括标识已经发送分组的发送器 a2（发送器服务器 a2）的同步源标识符；以及分组丢失率、累计分组丢失计数、最大接收序列号、分组间抖动、最近的发送器报告时间、和从发送器服务器 a2 到接收器终端的传送期间的发送器报告经过时间。

有很多接收器报告块附在接收器报告上，其数量等于从接收器终端发送先前接收器报告的时间直到发送该接收器报告而从每个发送器（每个发送器服务器）接收的分组数（即头计数器上的值）。

图 3 是说明在 RTCP 下的发送器报告的典型结构的示意图。该报告组成定期从发送器服务器发送到接收器终端的信息。RTCP 发送器报告也通过发送器服务多播。如图 3 所示，发送器报告包括头、有关发送的数据的传输信息、以及至少一个接收器报告块（在图 3 中的例子具有接收器报告块 1、接收器报告块 2 等）。

如在图 2 中的接收器报告一样，发送器报告的头由版本信息、填充、计数器、分组类型、消息长度以及发送器的同步源标识符（也就是发送该发送器报告的发送器服务器）组成。

传输信息由指示在发送该发送器报告的时间的 NTP（网络时间协议）时间戳、对应 NTP 时间戳的 RTP 时间戳、以及分组数和从发送器服务器发送前面的发送器报告的时间直到发送该发送器报告而传输的字节数组成。NTP 和 RTP 时间戳允许多个分组与通用时基（在这种情形是 NTP 时基）同步。

接收器报告块 1 组成在从发送器 b1（接收器终端 b1）接收的接收器报告中的信息。如此，块 1 包括标识已发送接收器报告的发送器 b1（接收器终端 b1）的同步源标识符；以及分组丢失率、累计分组丢失计数、最大接收序列号、分组间抖动、最近的发送器报告时间，以及从发送器服务器到接收器终端 b1 的传送期间的发送器报告经过时间。

同样，接收器报告块 2 由标识已经发送接收器报告的发送器 b2（接收器

终端 b2)的同步源标识符组成; 还有分组丢失率、累计分组丢失计数、最大接收序列号、分组间抖动、最近的发送器报告时间, 以及从发送器服务器到接收器终端 b2 的传送期间的发送器报告经过时间。

有很多接收器报告块附在发送器报告上, 其数量等于从发送器服务器发送先前发送器报告的时间直到发送该发送器报告而从接收器终端接收的接收器报告数 (即头计数器上的值)。

上述发送器和接收器报告的交换允许发送器服务器掌握从服务器到接收器终端传送期间的网络状态。已知网络状态允许发送器服务器采取 QoS (服务质量) 措施, 如在发送它们时适当控制传送或复用分组的数据率, 以及对错误采取对策。

然而, 如上所述, 包括在接收器和发送器报告中的分组丢失率和累计分组丢失计数组成仅适用于从发送器服务器到接收器终端的传送的数据; 该数据有助于掌握在从发送器服务器到接收器终端的下行方向的数据传送期间网络上在发生什么, 而非反过来。

然而, 依靠在从接收器终端到发送器服务器的上行方向的传送期间的网络状态, 执行重复请求 (即以上提到的 ARQ), 重复请求常难于有效地执行。这主要是由于传统上不能得知上行传送方向的网络状态。

以上问题的一种可能的解决方案涉及建立组成在从接收器终端到发送器服务器的上行方向的反馈系统的第二网络, 独立于从发送器服务器到接收器终端的下行方向传送的网络, 该第二网络用于确定下行方向网络状态。然而, 该设置引起两个网络间的网络状态的显著差异, 需要用于解决上行和下行数据传送活动的复杂的网络状态报告系统。

发明内容

鉴于上述情况已经做出本发明, 而本发明提供用于得知两路网络状态的创造性安排。

根据本发明的第一方面, 提供一种包括第一和第二信息处理设备的信息处理系统; 其中所述的第一信息处理设备被允许接收来自所述的第二信息处理设备的接收器报告, 获得来自所述接收器报告的序列号, 基于获得的序列号计算所述分组的丢失率, 基于计算的分组丢失率控制错误纠正, 将所述的分组丢失率附在发送器报告上, 以及发送所述的发送器报告到所述的第二

信息处理设备;以及其中所述的第二信息处理设备被允许接收来自所述的第一信息处理设备的数据,获得有关来自所述数据的丢失分组的信息,以及控制来自所述的第一信息处理设备的所述丢失分组的重复请求,以与来自所述的第一信息处理设备的所述发送器报告中的所述分组丢失率一致。

根据本发明的第二方面,提供一种信息处理方法,用于包括第一和第二信息处理设备的信息处理系统,所述方法包括以下步骤:允许所述第一信息处理设备接收来自所述第二信息处理设备的接收器报告,获得来自所述接收器报告的序列号,基于获得的序列号计算分组的丢失率,基于计算的分组丢失率控制错误纠正,将所述分组丢失率附在发送器报告上,以及发送所述发送器报告到所述第二信息处理设备;以及允许所述第二信息处理设备接收来自所述第一信息处理设备的数据,获得有关来自所述数据的丢失分组的信息,以及控制来自所述第一信息处理设备的所述丢失分组的重复请求,以与来自所述第一信息处理设备的所述发送器报告中的所述分组丢失率一致。

根据本发明的第三方面,提供第一信息处理设备,其包括:获得装置,用于获得来自另一信息处理设备发送的接收器报告的序列号;计算装置,用于基于由所述获得装置获得的所述序列号计算分组的丢失率;以及发送装置,用于在将由所述计算装置计算的分组丢失率附在发送器报告上后,发送所述发送器报告到所述另一信息处理设备。

优选地,适用于第一信息处理设备的用于分组化的数据传输的所述协议可以是 RTP 和 RTCP 的组合。

优选地,第一信息处理设备还可包括控制装置,用于控制纠正在所述数据中的任何传输错误的方法,以与由所述计算装置计算的所述分组丢失率一致。

优选地,所述控制装置还可包括:第一确定装置,用于确定由所述计算装置计算的所述分组丢失率是否大于第一参考值;以及设置装置,用于设置在所述数据中纠正所述传输错误的方法,以与所述确定装置确定的一致。

优选地,所述控制装置还可包括第二确定装置,如果所述第一确定装置确定所述分组丢失率小于所述第一参考值,则第二确定装置确定所述分组丢失率是否大于第二参考值;其中,如果所述第二确定装置确定所述分组丢失率小于所述第二参考值,则所述设置装置可抑制在所述数据中纠正所述传输错误。

优选地,如果第一确定装置确定所述分组丢失率大于所述第一参考值,则所述设置装置设置 FEC 作为用于在所述数据中纠正所述传输错误的方法;以及如果所述第一确定装置确定所述分组丢失率小于所述第一参考值并且如果所述第二确定装置确定所述分组丢失率大于所述第二参考值,则所述设置装置可设置 ARQ 作为用于在所述数据中纠正所述传输错误的方法。

根据本发明的第四方面,提供第一信息处理方法,用于与其它信息处理设备通信的信息处理设备,所述方法包括以下步骤:获得来自从所述其它信息处理设备发送的接收器报告的序列号;基于在所述获得步骤中获得的所述序列号计算所述分组的丢失率;以及将在所述计算步骤中计算的分组丢失率附在发送器报告上后,发送所述发送器报告到所述其它信息处理设备。

根据本发明的第五方面,提供用于与另一信息处理设备通信的第二信息处理设备,所述第二信息处理设备包括:接收装置,用于从所述其它信息处理设备接收数据;获得装置,用于从由所述接收装置接收的所述数据获得有关丢失分组的信息;控制装置,用于控制有关由所述获得装置获得信息的所述丢失分组的重复请求,以与来自所述其它信息处理设备的发送器报告中的分组的丢失率一致;以及发送装置,用于在所述控制装置的控制下发送所述丢失分组的重复请求到所述其它信息处理设备。

优选地,适用于第二信息处理设备的用于分组化的数据传输的所述协议可以是 RTP 和 RTCP 的组合。

优选地,如果 ARQ 用作为用于在所述数据中纠正任何传输错误的方法,并且如果分组丢失率大于一参考值,则所述控制装置可以冗余方式请求所述丢失分组的重新传输。

根据本发明的第六方面,提供用于与另一信息处理设备通信的信息处理设备的第二信息处理方法,所述方法包括步骤:接收来自所述其它信息处理设备的数据;获得有关来自在所述接收步骤中接收的所述数据的丢失分组的信息;控制有关在所述获得步骤获得信息的所述丢失分组的重复请求,以与来自所述其它信息处理设备的发送器报告中的分组的丢失率一致;以及在所述控制步骤的控制下,发送所述丢失分组的重复请求到所述其它信息处理设备。

如上概述,根据本发明的协议包括要求附在每个 RTCP 分组上的序列号的规定。

在使用根据本发明的第一和第二方面的信息处理系统和信息处理方法的情形,第一信息处理方法允许第一信息处理设备接收来自所述的第二信息处理设备的接收器报告,获得来自所述接收器报告的序列号,基于获得的序列号计算所述分组的丢失率,基于计算的分组丢失率控制错误纠正,将所述的分组丢失率附在发送器报告上,以及发送所述的发送器报告到所述的第二信息处理设备。第二信息处理方法允许第二信息处理设备接收来自所述的第一信息处理设备的数据,获得有关来自所述数据的丢失分组的信息,以及控制来自所述的第一信息处理设备的所述丢失分组的重复请求,以与来自所述的第一信息处理设备的所述发送器报告中的所述分组丢失率一致。

通过使用分别根据本发明的第三和第四方面的第一信息处理设备和第一信息处理方法,首先获得来自从其它信息处理设备发送的接收器报告的序列号。基于如此获得的序列号计算分组的丢失率。然后在将计算的分组丢失率附在发送器报告上后,发送所述发送器报告到所述其它信息处理设备。

通过使用分别根据本发明的第五和第六方面的第二信息处理设备和第二信息处理方法,首先从其它信息处理设备接收数据。从接收的数据获得有关丢失分组的信息。控制有关获得信息的所述丢失分组的重复请求,以与来自所述其它信息处理设备的发送器报告中的分组的丢失率一致。然后在适当控制下发送所述丢失分组的重复请求到所述其它信息处理设备。

应该理解,“网络”的表述指一种设置,其中连接至少两个设备,使得信息可从一个连接的设备发送到另一个。在网络上彼此通信的设备可以是独立设备或者可以是构成设备的单个块的内部块。

附图说明

图 1 是说明 RTP 分组的典型结构的示意图;

图 2 是说明在 RTCP 下接收器报告的典型结构的示意图;

图 3 是说明在 RTCP 下发送器报告的典型结构的示意图;

图 4 是说明实施本发明的流内容交付系统的典型结构的示意图;

图 5 是表示包括在图 4 中的用户终端的典型结构的框图;

图 6 是概述图 4 中的用户终端的典型功能结构的框图;

图 7 是表示从图 4 中的用户终端发送的在 RTCP 下的接收器报告的典型结构的示意图;

图 8 是说明从图 4 中的用户终端发送的 NACK 分组的典型结构的示意

图;

图 9 是说明包括在图 4 中的服务器的典型功能结构的框图;

图 10 是勾画从图 4 中的服务器发送的在 RTCP 下的发送器报告的典型结构的示意图;

图 11 是组成由图 4 中的服务器执行的分组丢失率计算过程的步骤的流程图;

图 12 是组成由图 4 中的用户终端执行的重复请求过程的步骤的流程图;

图 13 是从图 4 中的用户终端发送的 NACK 分组的说明图;

图 14 是从图 4 中的用户终端发送的另一个 NACK 分组的说明图;

图 15 是从图 4 中的用户终端发送的其它 NACK 分组的说明图;

图 16 是从图 4 中的用户终端发送的其它 NACK 分组的说明图; 以及

图 17 是组成由图 4 中的服务器执行的错误纠正方法设置过程的步骤的流程图。

具体实施方式

现在, 将参照附图描述本发明的优选实施例。

图 4 示意地性地说明实施本发明的流内容交付系统的典型结构。在图 4 中, 显示如因特网的网络 2 连接用户终端 1-1 和 1-2 (如果没有特殊需要区分互相之间的差异, 这些用户终端将在以下一般地指示为用户终端 1)。然而在图 4 中只显示两个用户终端, 实际上, 任何数量的用户终端可连接到网络 2。

对用户终端 1 提供流内容 (以下简称内容) 的服务器 3 连接到网络 2。实际上, 任何数量的服务器 3 可连接到网络 2。

图 5 是概述用户终端 1 的典型结构的框图。如图 5 中所示, 依据在 ROM (只读存储器) 12 中保存的程序或依据从存储器单元 18 加载到 RAM (随机存取存储器) 13 的程序, CPU (中央处理器) 11 执行各种处理。RAM 13 也可容纳 CPU 11 执行其不同的过程需要的数据。

CPU 11、ROM 12 和 RAM 13 经由总线 14 互相连接。输入/输出接口 15 也连接到总线 14。

输入/输出接口 15 与输入单元 16、输出单元 17、存储单元 18 和通信单

元 19 连接。输入单元 16 典型地由键盘和鼠标组成；输出单元 17 由如 CRT（阴极射线管）或 LCD（液晶显示器）和扬声器的显示设备组成；存储单元 18 由硬盘驱动器形成；而通信单元 19 由调制解调器、终端适配器和/或其它设备组成。通信单元 19 处理网络 2 上的通信。

在需要时，驱动器 20 连接输入/输出接口 15。磁盘 21、光盘 22、磁光盘 23 或半导体存储器 24 可装入驱动器 20。计算机程序可从装载的存储介质检索并且在需要时装入存储单元 18。

基本上，服务器 3 具有与用户终端 1 相同的结构。因此，在适当时，可引用在图 5 中的用户终端 1 的结构作为后面描述中的服务器 3 的表示。

图 6 是显示用户终端 1 的典型功能结构的框图。在图 6 中指示的功能块由执行对应的控制程序的用户终端 1 的 CPU 11 示例地实现。

用户终端 1 的 RTP 端口 41 通过网络 2 从服务器 3 接收基于 RTP 的分组化的内容数据。接收的数据转发到 RTP 分组分析单元 42。RTP 分组分析单元 42 将每一个 RTP 分组分成用于分析的数据部分和头部分并且将来自数据部分的内容数据存储到缓冲器 43。累计内容数据的缓冲器 43 的位置（即地址）可与描述在头中的头信息一起写入索引列表 44。

解码单元 45 在预定的再现时间解码从缓冲器 43 检索的内容数据。解码的内容数据输出到组成由此再现内容数据的输出单元 17 的显示器和/或扬声器。

在通过 RTP 端口 41 接收内容数据时，RTCP 分组创建单元 46 在预定的时间间隔基于来自 RTP 分组分析单元 42 分析的 RTP 分组的头信息创建接收器报告 RR。这样创建的接收器报告 RR 输出到 RTCP 端口 47。

图 7 是显示从用户终端 1-1 发送到服务器 3 的在 RTCP 下的接收器报告 RR 的典型结构示意图。在图 7 中的接收器报告 RR 基本上具有与上面图 2 中描述的接收器报告 RR 相同的结构，除了在标识接收器报告块 1 的发送器 c1 的同步源标识符后，加入 RTCP 序列号。因此在适当时，可引用图 2 中的接收器报告 RR 的结构，作为图 7 中显示的接收器报告的表示。

在图 7 的接收器报告 RR 中，标识头的发送器的同步源标识符对应用户终端 1-1。接收器报告块 1 被看作为有关从发送器 c1(服务器 3)发送的分组的信息。接收器报告块 2 被看作为有关从发送器 c2(另一个服务器，未显示)发送的分组的信息。

因此, RTP 分组创建单元 46 创建基于从服务器 3 发送的分组的接收器报告块 1。在这点, 接收器报告 RR 通过在已经发送接收器报告块 1 的发送器 c1(服务器 3)的同步源标识符后添加 RTCP 序列号来创建。

RTCP 端口 47 通过网络 2 发送接收器报告 RR 到服务器 3。从服务器 3 经由网络 2, RTCP 端口 47 接收发送器报告 SR 或指示内容数据传输的结束的 EOD(数据结束)消息数据。

RTCP 分组分析单元 48 分析接收的发送器报告 SR。发送器报告 SR(以下参照图 10 描述)包括在从用户终端 1 到服务器 3 的传输中的分组丢失率和 RTCP 分组的 RTCP 序列号。

ARQ(自动重复请求)被采用作为错误纠正方法, 基于由 RTP 分组分析单元 42 分析的头信息, 错误确定单元 49 检测来自从服务器 3 到用户终端 1 发送的内容数据的丢失分组。通过如此检测丢失分组, 错误确定单元 49 指示 RTCP 分组创建单元 46 发出重复请求。在给出到 RTCP 分组创建单元 46 的指令时, 错误确定单元 49 可改变重复请求方法以与 RTCP 分组的 RTCP 序列号和从用户终端 1 到服务器 3 的传输中的分组丢失率一致。

给定包括改变的重复请求方法的指令, RTCP 分组创建单元 46 创建重复请求 NACK(不确认)分组并且通过 RTCP 端口 47 发送创建的分组到服务器 3。

图 8 是显示从用户终端 1-1 到服务器 3 发送的在 RTCP 下的重复请求 NACK 分组的典型结构的示意图。在图 8 的例子中, 重复请求 NACK 分组由头、格式类型、分组类型、分组长度、发送器的同步源标识符(即已经发送重复请求 NACK 分组的用户终端 1-1)、RTCP 序列号和时间戳。这些项目基本上具有与其在图 7(和图 2)中的对等部分相同的意义。分组结构中的时间戳后面跟随对应从 RTC 分组中的头信息检测的丢失分组的重复指定的分组计数和重复指定的序列号。

图 9 是描述服务器 3 的典型功能结构的框图。在图 9 中显示的功能块由执行对应的控制程序的服务器 3 的 CPU 11 示例地实施。

如由用户终端 1 请求地, 图像拾取单元 91 实时拍摄被摄体的图像并且输出关于被摄体的内容数据(由视频和音频数据组成)。编码单元 61 从图像拾取单元 91 编码内容数据并且将编码的数据存储到缓冲器 62。

在 RTP 下, RTP 分取创建单元 63 将保存在缓冲器 62 中的内容数据分

组，并且输出分组化的数据到 RTP 端口 64。RTP 端口 64 在 RTP 下通过网络 2 将分组化的内容数据发送到用户终端 1。

RTCP 端口 65 从用户终端 1 通过网络 2 接收接收器报告 RR（图 7）或重复请求 NACK（图 8）的分组，并且输出所接收的到 RTCP 分组分析单元 66。重复请求 NACK 或接收器报告 RR 由用 RTCP 序列号补充的 RTCP 分组组成。

RTCP 分组分析单元 66 分析重复请求 NACK 或接收器报告 RR 的 RTCP 分组。根据来自分析的接收器报告 RR 的 RTCP 分组的 RTCP 序列号，分组丢失检测单元 67 计算适用于从用户终端 1 通过网络 2 到服务器 3 的数据传送的分组丢失率。根据分析的重复请求 NACK 的 RTCP 分组，分组丢失检测单元 67 输出分组重复请求数据到错误处理单元 68。

给出分组重复请求数据，错误处理单元 68 从缓冲器 62 检索包括要重复的分组的的数据，并且经由 RTP 分组创建单元 63 和 RTP 端口 64 发送检索的数据到用户终端 1。如需要，错误处理单元 68 可多次发送要重复的分组。

RTCP 分组创建单元 69 将由分组丢失检测单元 67 计算的分组丢失率附在发送器报告 SR 上，并且在预定时间间隔在网络 2 上通过 RTCP 端口 65 发送发送器报告 SR 到用户终端 1。在 RTP 端口 64 检测内容数据传输的结束时，RTCP 分组创建单元 69 在网络 2 上通过 RTCP 端口 65 发送 EOD 消息数据到用户终端 1。

图 10 是勾画从服务器 3 发送的在 RTCP 下的发送器报告的典型结构的示意图。在图 10 中的发送器报告 SR 基本上具有与上述在图 3 中的发送器报告 SR 的相同的结构，除了在发送器的同步源标识符后添加 RTCP 序列号到头并且接收器报告块 1 后面跟随从发送器 d1 到该发送器（服务器 3）传送的数据中的分组丢失率。因此，在适当时可引用在图 3 中的发送器报告 SR 的结构，作为在紧接的描述中、在图 10 中的发送器报告 SR 的代表。

在图 10 的例子中，接收器报告块 1 被看作为示例地对应从用户终端 1-1（发送器 d1）发送的接收器报告的信息，而接收器报告块 2 对应从用户终端 1-2（发送器 d2）发送的接收器报告。

即，在接收器报告块 1 中描述的是基于从用户终端 1-1 发送的接收器报告的信息。通过在头发送器（服务器 3）的同步源标识符后添加 RTCP 序列号，并且通过在接收器报告块 1 的末端安排有关从发送器 d1（用户终端 1-1）

到该发送器（服务器 3）的数据传送的分组丢失率，RTCP 分组创建单元 69 创建发送器报告 SR。类似地，发现附在从用户终端 1-2 发送的接收器报告的 RTCP 序列号时，从发送器 d2(用户终端 1-2)到发送器（服务器 3）的数据传送中的分组丢失率被安排在接收器报告块 2 的末端。

除了分组丢失率，还可包括描述从用户终端 1 传送期间的 RTCP 分组的 RTCP 序列号的错误 RTCP 序列号列表。

以下参照图 11 的流程图描述由服务器 3 执行的分组丢失率计算过程。在图 11 的例子中，由服务器 3 发送发送器报告 SR 的间隔的时间周期，被建立为 RTCP 参考时间 T_i 。需要获得的是 RTCP 参考时间 T_i 期间的分组丢失时间。

在内容数据在通过 RTP 端口 41 从服务器 3 接收时，用户终端 1 的 RTCP 分组创建单元 46 在预定时间间隔创建接收的报告 RR，并且在网络 2 上通过 RTCP 端口 47 发送创建的接收器报告 RR 到服务器 3。反过来，服务器 3 的 RTCP 端口 65 在图 11 的步骤 S1 中接收接收器报告 RR。

在步骤 S2 中，RTCP 分析单元 66 从接收器报告 RR 获得 RTCP 序列号。在步骤 S3 中，添加 RTCP 序列号到 RTCP 序列号列表 AL。该列表示例地保存在 RAM 13 中并且在发送发送器报告 SR 时重置。在重置后，重新添加 RTCP 序列号到 RTCP 序列号列表 AL。

使用内部时钟，RTCP 分组创建单元 69 测量自从在 RTCP 下的接收器报告 RR 上次从用户终端 1 接收的经过时间 T （测量时间被称为 RTCP 经过时间 T ）。在步骤 S4 中，RTCP 分组创建单元 69 确定 RTCP 经过时间 T 是否已到达预定的 RTCP 参考时间 T_i （发送器报告 SR 的传输间隔 T_i ）。

如果在步骤 S4 中没有发现 RTCP 经过时间已到达 RTCP 参考时间 T_i ，那么跳过步骤 S5 到 S9，并且总体上过程结束。

如果在步骤 S4 发现 RTCP 经过时间 T 变成等于或大于 RTCP 参考时间 T_i ，那么到达步骤 S5。在步骤 S5 中，RTCP 分组创建单元 69 在 RTCP 序列号列表 AL 中获得 RTCP 序列号的数量 AN。同时，在所有接收器报告 RR 在 RTCP 参考时间 T_i 期间从用户终端 1 正常接收时，RTCP 分组创建单元 69 得到 RTCP 序列号的总数 BN。

如下获得 RTCP 序列号的总数 BN：在该例子中，在时间周期 T_u 的预定间隔从用户终端 1 发送接收器报告 RR。如果预定时间周期 T_u 对建立的

RTCP 参考时间 T_i 的比 (T_u/T_i) 是 1 比 100, 那么 RTCP 序列号的总数 BN 视为 100。

在步骤 S6 中, 分组丢失检测单元 67 根据 RTCP 序列号的数 AN 以及 RTCP 序列号的总数 BN, 使用以下表达式(1)计算分组丢失率 E:

$$\text{分组丢失率 } E = AN / BN \quad \dots\dots (1)$$

在步骤 S7 中, 分组丢失检测单元 67 获得错误 RTCP 序列号列表 CL。在所有接收器报告 RR 在 RTCP 参考时间 T_i 期间正常从用户终端 1 接收时, 错误 RTCP 序列号列表 CL 通过从 RTCP 序列号列表减实际接收的 RTCP 序列号列表 AL 得到。

在步骤 S8 中, RTCP 分组创建单元 69 将在步骤 S6 中得到的分组丢失率 E 以及在步骤 S7 中获得的错误 RTCP 序列号列表 CL 附在发送器报告 SR 上, 并且在网络 2 上通过 RTCP 端口 65 将如此准备的发送器报告 SR 发送到用户终端 1。

在步骤 S9 中, RTCP 分组创建单元 69 将 RTCP 经过时间 T 初始化为零。在此点, 也重置 RTCP 序列号列表 AL。

在前面的描述中, 显示在步骤 S4 中 RTCP 经过时间 T 与 RTCP 参考时间 T_i 比较。可替代地, 在发现 RTCP 经过时间 T 等于 RTCP 参考时间 T_i 时, 可执行步骤 S2、S3 和 S5 - S9。

如所述, 添加 RTCP 序列号到接收器报告 RR 允许服务器 3 获得适用于从用户终端 1 到服务器 3 的数据传送的分组丢失率。那么服务器 3 可掌握从用户终端 1 到服务器 3 的数据传送期间的网络 2 的状态。

关于从用户终端 1 到服务器 3 的数据传送如此得到的分组丢失率还添加在发送到用户终端 1 的发送器报告 SR 上。这也允许用户终端 1 掌握从用户终端 1 到服务器 3 的数据传送期间的网络 2 上的状态。

以下参照图 12 的流程图描述在如上所述掌握从用户终端 1 到服务器 3 的数据传送中的网络 2 的状态时, 由用户终端 1 执行的重复请求过程。在图 12 的例子中, 假定采用 ARQ (自动重复请求) 作为用于在用户终端 1 和服务器 3 间的数据传送中的错误纠正的方法。

依据来自用户终端 1 的请求, 服务器 3 将在 RTP 下的内容数据分组并且在 RTP 下通过网络 2 发送分组化的数据到用户终端 1。在步骤 S31 中, 用户终端 1 的 RTP 端口 41 接收在 RTP 下分组化的内容数据。

在步骤 S32 中, RTP 分组分析单元 42 将每个 RTP 分组分离成头部分和数据部分, 分析头部分, 将来自数据部分的内容数据存储在缓冲器 43, 并且从头部分输出头信息到错误确定单元 49。

在步骤 S33 中, 根据由 RTP 分组分析单元 42 分析的头信息, 错误确定单元 49 确定任何 RTP 分组是否已丢失。更具体地, 进行检查以确定 RTP 分组的序列号(以上参照图 1 讨论的)是否与已接收的序列号中断。如果检测到中断, 那意味着仍然存在要接收的分组(即丢失分组)。

如果在步骤 S33 中发现已丢失的任何 RTP 分组, 则到达步骤 S34。在步骤 34 中, 错误确定单元 49 使 RTCP 分组创建单元 46 创建基于从用户终端 1 到服务器 3 的数据传送中的分组丢失率的重复请求 NACK 分组, 在由 RTCP 分组分析单元 48 分析的发送器报告 SR 中发现该分组丢失率。在步骤 S35 中, RTCP 端口 47 将创建的传输请求 NACK 的 RTCP 分组发送到服务器 3。

参照图 13 到 16, 现在将更描述地描述以上描述的步骤 S34 和 S35。

如上描述在图 11 的步骤 S8 中创建的发送器报告 SR 在建立的 RTCP 参考时间的间隔(即发送器报告 SR 的传输间隔)、在网络 2 上从服务器 3 发送, 该报告使用分组丢失率 E 和错误 RTCP 序列号列表 CL 来补充。发送器报告 SR 由用户终端 1 的 RTCP 端口 47 接收并且由 RTCP 分组分析单元 48 分析。如此分析的发送器报告 SR 允许用户终端 1 掌握适用于从用户终端 1 到服务器 3 的数据传送的分组丢失率, 即在网络 2 上从用户终端 1 到服务器 3 的数据传送的状态。

依靠在网络 2 上从用户终端 1 到服务器 3 的数据传送的获得的状态, 用户终端控制如在图 13 到图 16 中勾画的重复请求。在这些图中, 水平轴代表时基。图 13 显示服务器 3 将具有 RTP 序列号 1 到 8 的分组发送到用户终端 1。在传输期间, 具有序列号 4 到 6 的分组(即在图 13 中阴影显示的分组)丢失; 具有序列号 1 到 3、7 和 8 的分组由用户终端 1 正常接收。

反过来, 在图 13 中的用户终端 1 将重复请求 NACK 4 到 NACK 6(阴影显示)的各分组发送到服务器 3, 所述各分组分别对应具有序列号 4 到 6 的丢失分组, 各 NACK 分组相互独立地发送。

在图 14 的例子中, 用户终端 1 将包括分别对应具有序列号 4 到 6 的丢失分组的重复请求 NACK 4、NACK 5 和 NACK 6 的单个分组发送到服务器

3。

在图 15 的例子中, 用户终端 1 将重复请求 NACK 4 到 NACK 6 (阴影显示) 的各分离分组发送到服务器 3, 所述各分离分组分别对应具有序列 4 到 6 的各丢失分组, 对每个丢失分组的重复请求由多个 NACK 分组 (例如两分组) 完成。

在图 16 的例子中, 用户终端 1 将每一个包括对应具有序列号 4 和 5 的丢失分组的重复请求 NACK 4 和 NACK 5 的两分组、以及每一个包括对应序列号 6 的丢失分组的重复请求 NACK 6 的三个分组发送到服务器 3。

如上述, 错误确定单元 49 可改变用于发送重复请求分组的方法, 这取决于从用户终端 1 通过网络到服务器 3 的数据传送的状态, 该状态由分组丢失率指示, 该分组丢失率应用于在终端到服务器方向的数据传送并且在由 RTCP 分组分析单元 48 分析的发送器报告 SR 中找到。示例地, 如果分组丢失率大于第一参考值, 那么用冗余方式发送重复请求 NACK 分组, 如在图 15 和 16 中显示的。冗余传输安排允许重复请求 NACK 分组可靠地到达服务器 3。

如果分组丢失率小于第二参考值 (低于第一参考值), 那么减少要发送的分组数量, 如在图 14 中显示的。该传输安排目的在于减少传输线上的通信量。如果分组丢失率落在第一和第二参考值间, 那么用标准方式重新发送丢失分组, 如在图 13 中描述的。

如果在步骤 S33 中未发现丢失分组, 则跳过步骤 S34 和 S35。

步骤 S35 后, 或在步骤 S33 中没有检测到丢失分组, 就到达步骤 S36。在步骤 S36 中, 解码单元 45 确定是否到达用于在缓冲器 43 中保存的内容数据的重现时间。如果目前时间还没有到达重现时间, 就再次到达步骤 S31 并且重复后来的步骤。

如果在步骤 S36 中, 发现目前时间已经到达重现时间, 则到达步骤 S37。在步骤 S37 中, 解码单元 37 从缓冲器 43 读出内容数据, 解码检索的数据, 并且将解码数据输出到输出单元 17。

以下参照图 17 的流程图, 描述由已掌握从用户终端 1 通过网络 2 到服务器 3 的数据传送的状态的服务器 3 执行的错误纠正方法设置过程。

在步骤 S61 中, 服务器 3 (包括 RTCP 分组分析单元 66、RTCP 分组创建单元 69 和分组丢失检测单元 67) 的 CPU 11 执行计算参照图 11 的流程图

的上述分组丢失率 E 的过程。在步骤 S61 中的过程提供从用户终端 1 到服务器 3 的数据传送中的分组丢失率 E 。在步骤 S62 中, 错误处理单元 68 确定分组丢失率是否等于或大于预定的参考值 σ_1 ($0 < \sigma_1$)。如果发现分组丢失率 E 等于或大于参考值 σ_1 , 则到达步骤 S63。在步骤 S63 中, 错误处理单元 68 设置作为错误纠正方法的 FEC (前向错误纠正)。即, 如果分组丢失率 E 等于或大于参考值 σ_1 , 设置 FEC 作为由此在没有发送重复请求到服务器 3 的情况下用户终端 1 单独确定并纠正错误的错误纠正方法。相对 ARQ, FEC 用作为错误纠正方法以阻止在用户终端 1 和服务器 3 间的数据传送变成不适当的低效率。

如果在步骤 S62 中, 发现分组丢失率 E 小于参考值 σ_1 , 则到达步骤 S64。在步骤 S64 中, 错误处理单元 68 确定分组丢失率 E 是否等于或大于参考值 σ_2 ($0 < \sigma_2 < \sigma_1$)。如果在步骤 S64 中发现分组丢失率 E 等于或大于参考值 σ_2 (跟随步骤 S62, 分组丢失率 E 小于参考值 σ_1 并且因此落在参考值 σ_2 和 σ_1 间), 则到达步骤 S65。在步骤 S65 中, 错误处理单元 68 设置 ARQ 为错误纠正方法。

如果在步骤 S64 中, 发现错误丢失率 E 小于参考值 σ_2 , 则到达步骤 S66。在步骤 S66 中, 错误处理单元 68 确定分组丢失率是否是负值。如果在步骤 S66 中, 没有发现分组丢失率 E 是负值, 则到达步骤 S67。在步骤 S67 中, 错误处理单元 68 取消错误控制并且不进行错误纠正。

如果在步骤 S66 发现分组丢失率 E 是负值, 则到达步骤 S68。在步骤 S68, 错误处理单元 68 执行一些其它类型的错误处理。更具体地, 在分组丢失率 E 取难于想像的值 (在该情形是负值) 的情形, 其可指示用户终端 1 或服务器 3 的故障。在这样的情形, 需要采取其它更适当的错误处理措施。

如所述, 允许服务器变化用于纠正错误的方法, 这依据从用户终端 1 通过网络 2 到服务器 3 的数据传送中的状态, 该状态由在终端到服务器方向的数据传送中的分组丢失率表示。这就允许在用户终端 1 和服务器 3 间的有效数据传输。

如上所述, 添加到基于 RTP 传输的每一个 RTCP 分组的 RTCP 序列号使其可以知道从用户终端 1 到服务器 3 的数据传送中的分组丢失率。如此得到的分组丢失率被添加在 RTCP 下的发送器报告上, 允许用户终端 1 和服务器 3 两者掌握从用户终端 1 到服务器 3 的数据传送中的分组丢失率。

在基于 RTP 传输中使用 ARQ (自动重复请求) 时, 用户终端 1 可动态地选择发送各重复请求到服务器 3 的方式, 以与从用户终端 1 到服务器 3 的数据传送中的分组丢失率一致。即, 发送丢失分组的请求以重叠或冗余方式发送, 使得能比以前更准确更有效地请求再次传输。此外, 根据从用户终端 1 到服务器 3 的数据传输中的分组丢失率, 服务器 3 可从 ARQ 切换错误纠正方法到 FEC。如果分组丢失率在数据传送期间非常低, 服务器 3 可完全免除错误纠正。

即, 不仅得到从服务器 3 到用户终端 1 的分组丢失率, 而且得到从用户终端 1 到服务器 3 的分组丢失率。如此得到的分组丢失率由服务器 3 和用户终端 1 两者掌握。这使其可以比以前对错误更大的抵抗以更灵活和更可靠的方式产生数据传输。这些特点允许用户在用户终端 1 以比从前更满意的方式获得数据。

以上描述的系列步骤或过程, 可由硬件或软件执行。为了产生基于软件的处理, 组成软件的各程序可预先包括在计算机的专用硬件中, 或根据从适合的程序存储介质的使用, 安装入通用个人计算机或基于安装的程序的具备执行各种功能的能力的相似的设备。

如在图 5 中所示, 承载要安装入计算机中用于执行的各程序的程序存储介质, 可以是由磁盘(包括软盘)21 组成的封装介质, 光盘(包括 CD-ROM (致密盘-只读存储器)和 DVD (数字通用盘) 22、磁光盘(包括 MD (迷你盘), 注册商标) 23 或半导体存储器 24; 或者可以其中暂时或永久地保存程序的 ROM 12 或存储单元 18 的形式提供。

在本说明书中, 存储在程序存储介质上并且描述要执行的程序的各步骤, 不仅表示要以所述的序列(即在时间系列基础上)执行的过程而且表示可并行或单独地执行的过程。

在本说明书中, 术语“系统”指多个构件设备组成的完整配置。

产业上的可利用性

如所述, 依据本发明实施一种系统, 其能够允许涉及的通信方掌握两种网络状态。本发明的系统使重复请求能够用更准确更有效的方式进行。另外, 本发明的系统依据目前网络状态, 提供选择最有效的错误纠正方法。

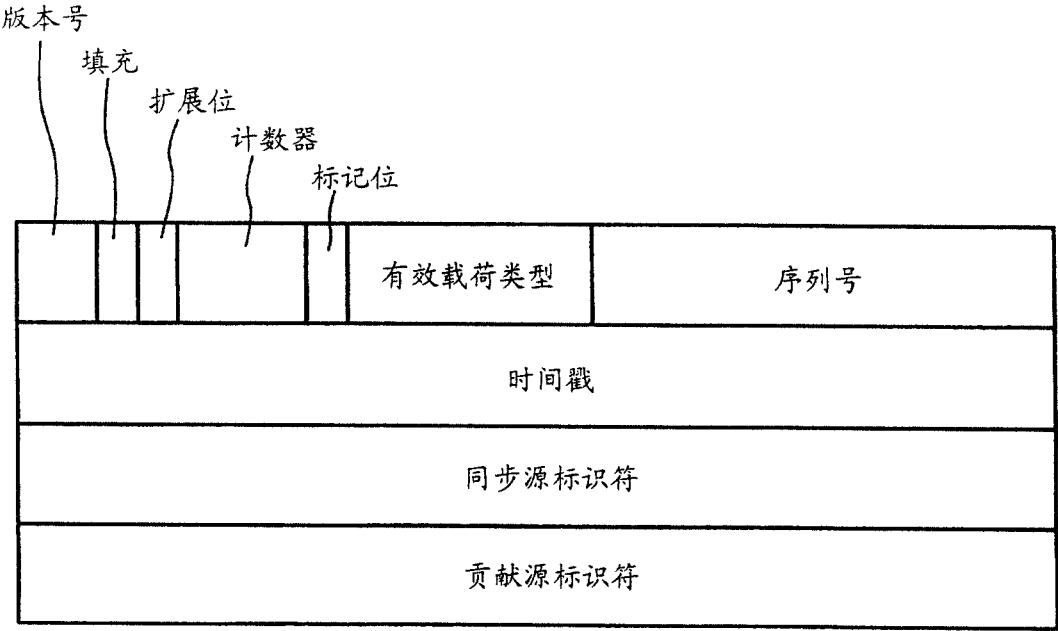


图 1

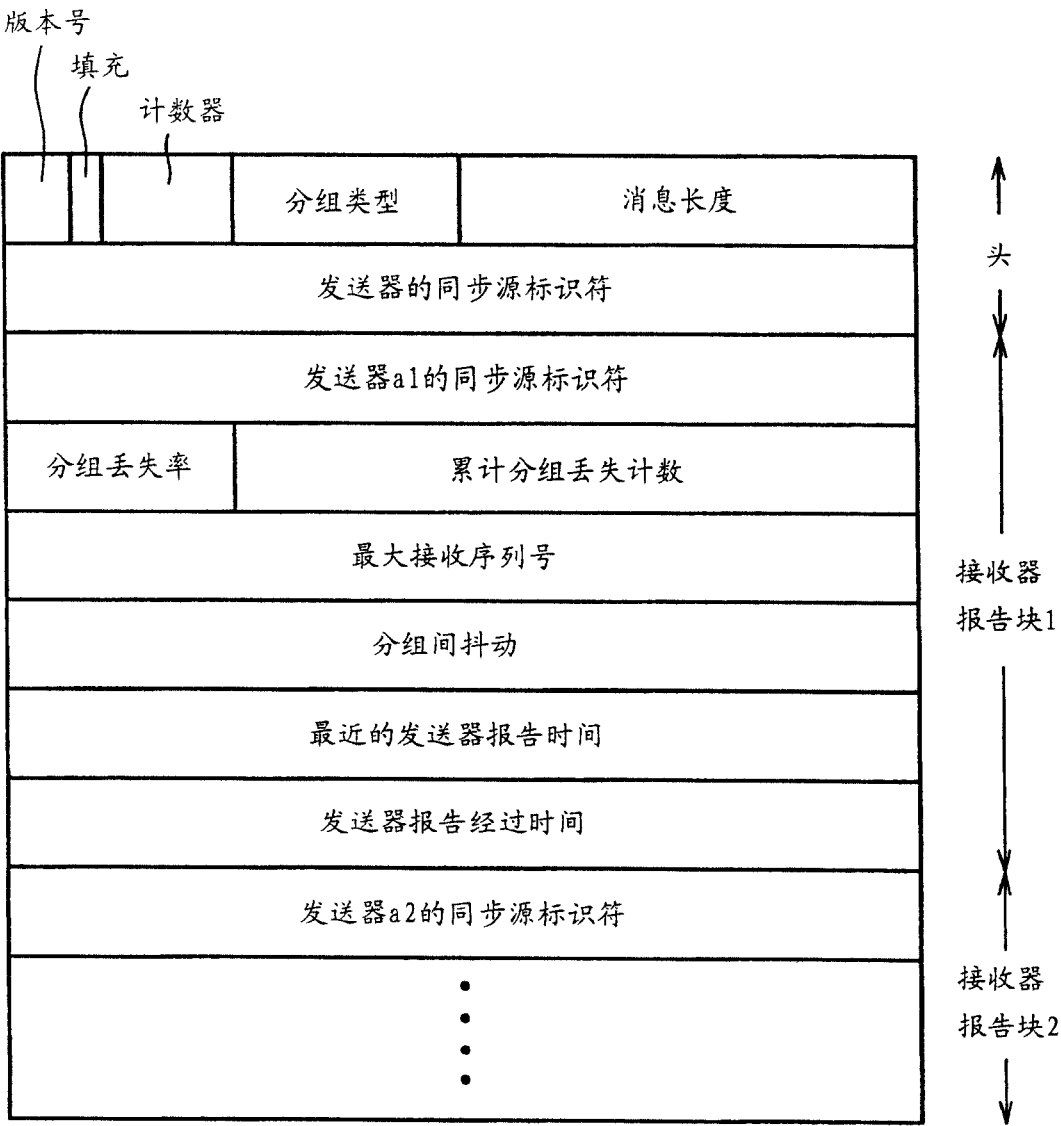


图 2

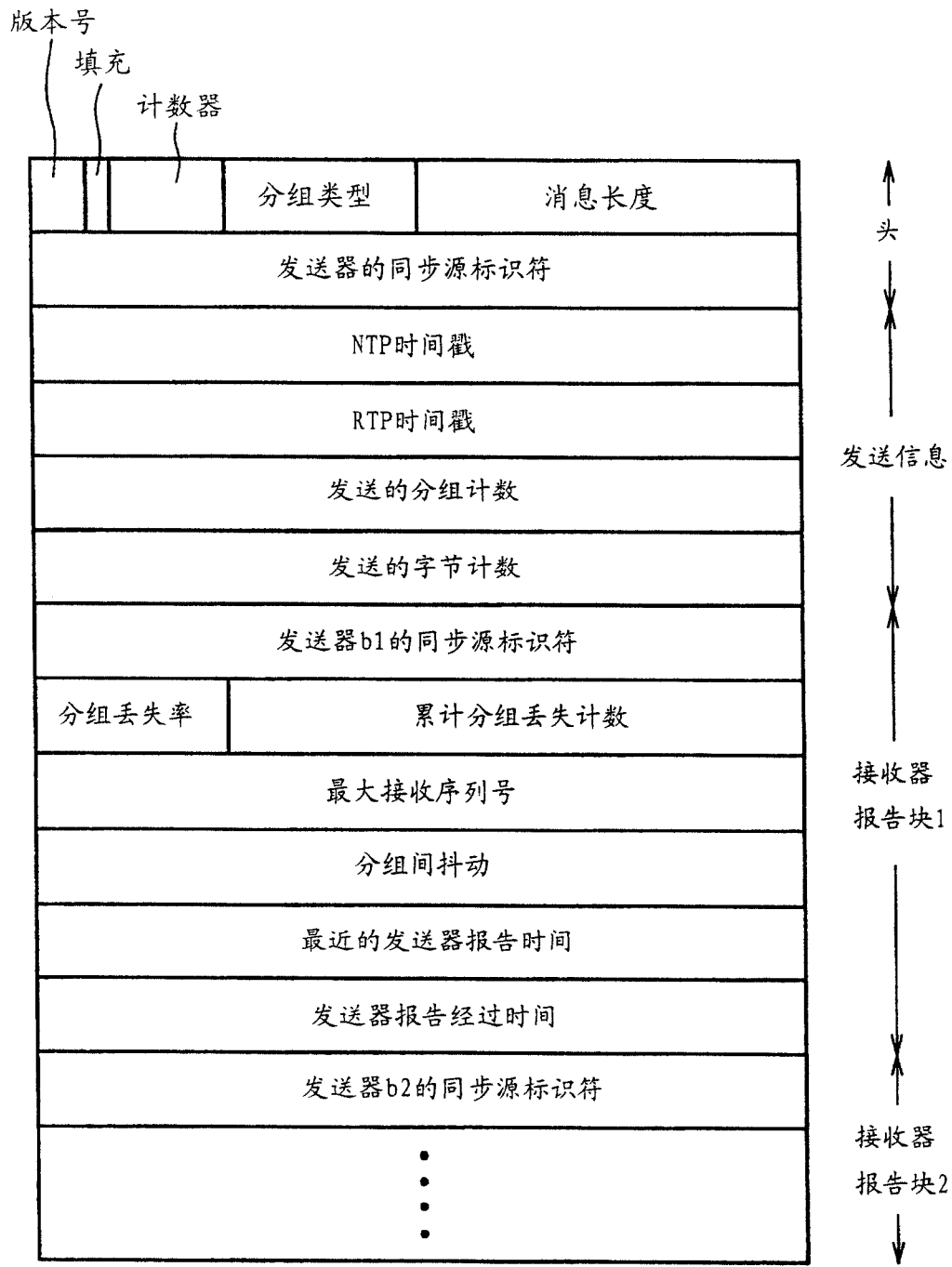


图 3

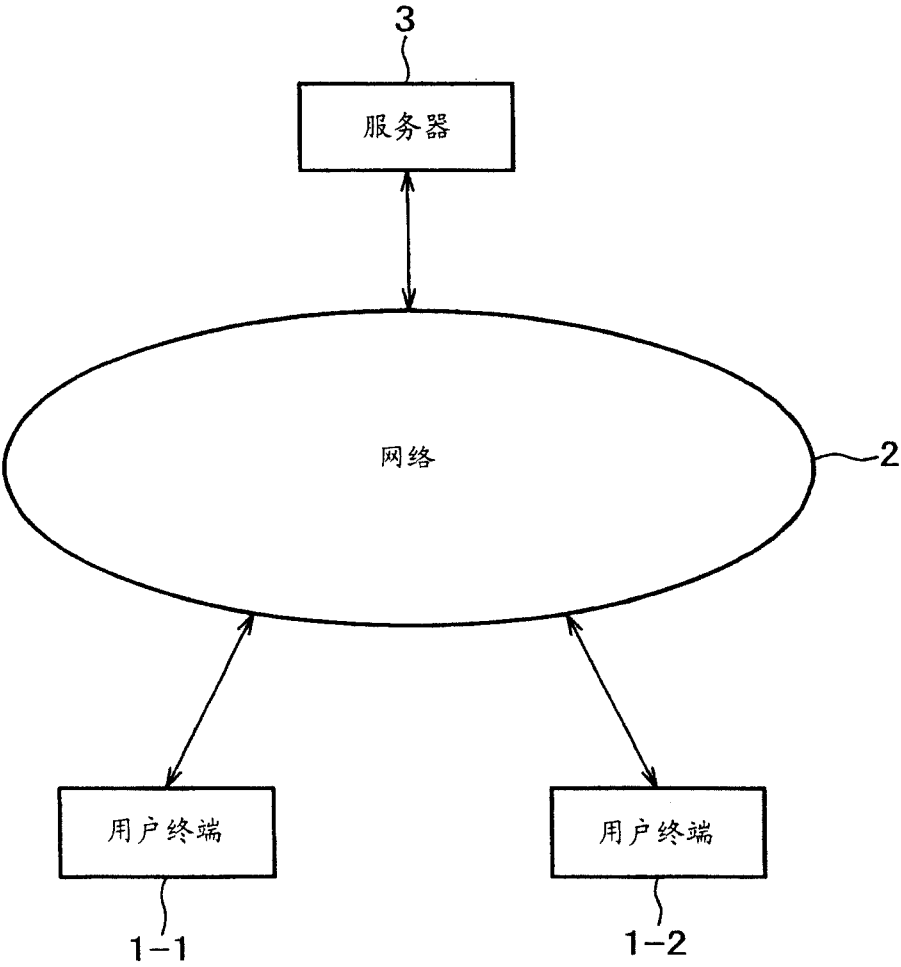


图 4

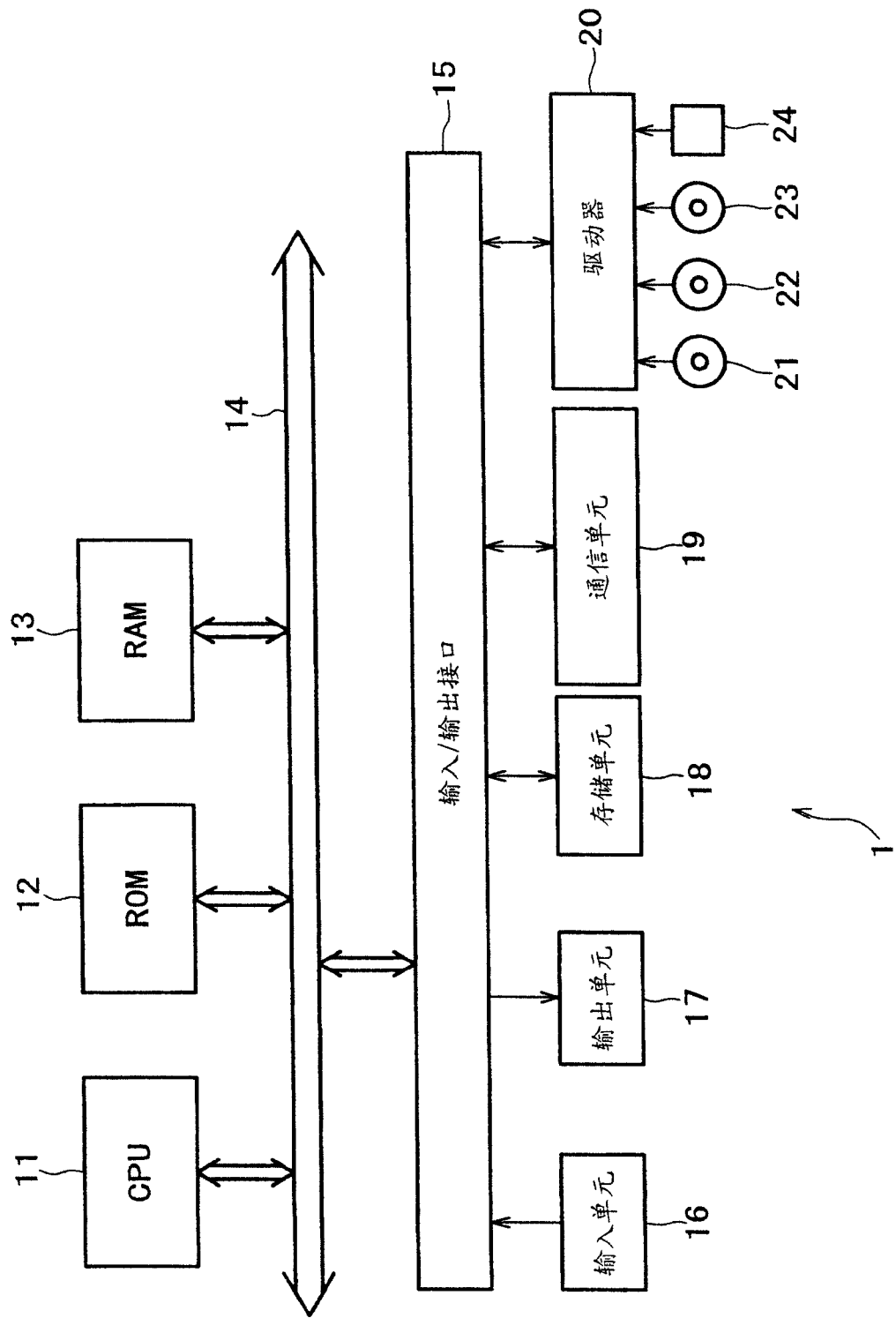


图 5

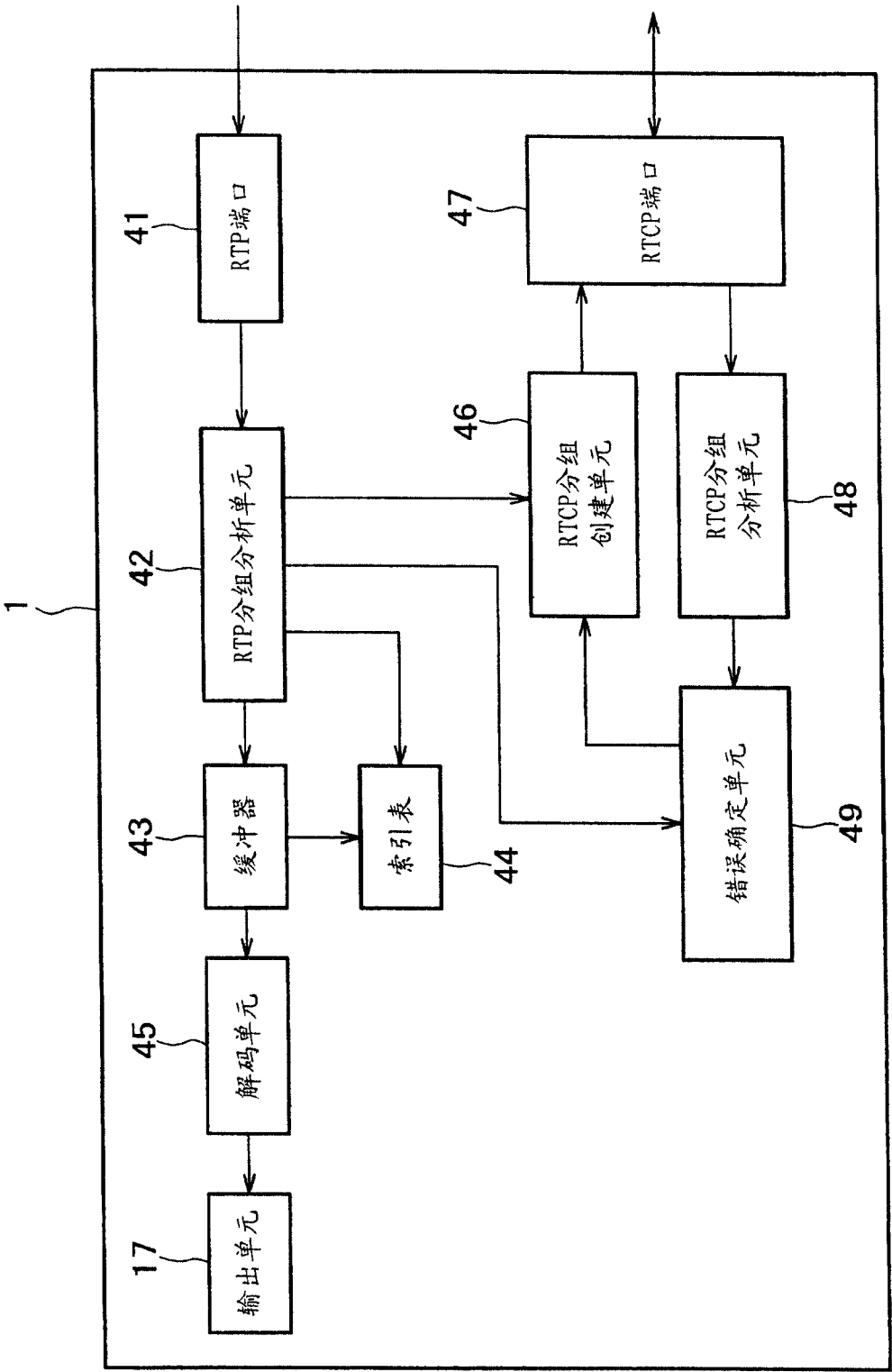


图 6

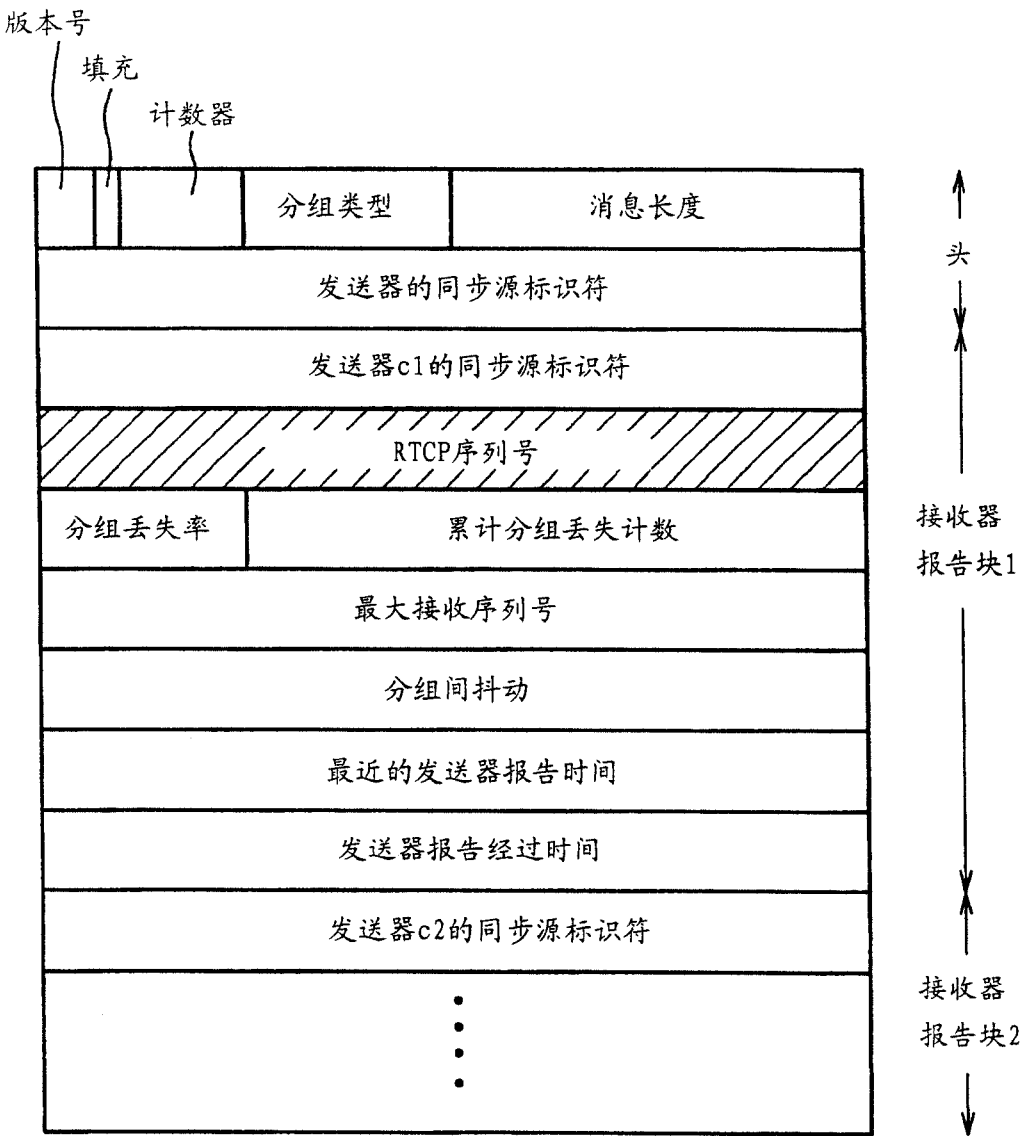


图 7

头	格式类型	分组类型	分组长度
发送器的同步源标识符			
RTCP序列号			
时间戳			
重复指定的分组计数		重复指定的序列号	
重复指定的序列号		重复指定的序列号	

图 8

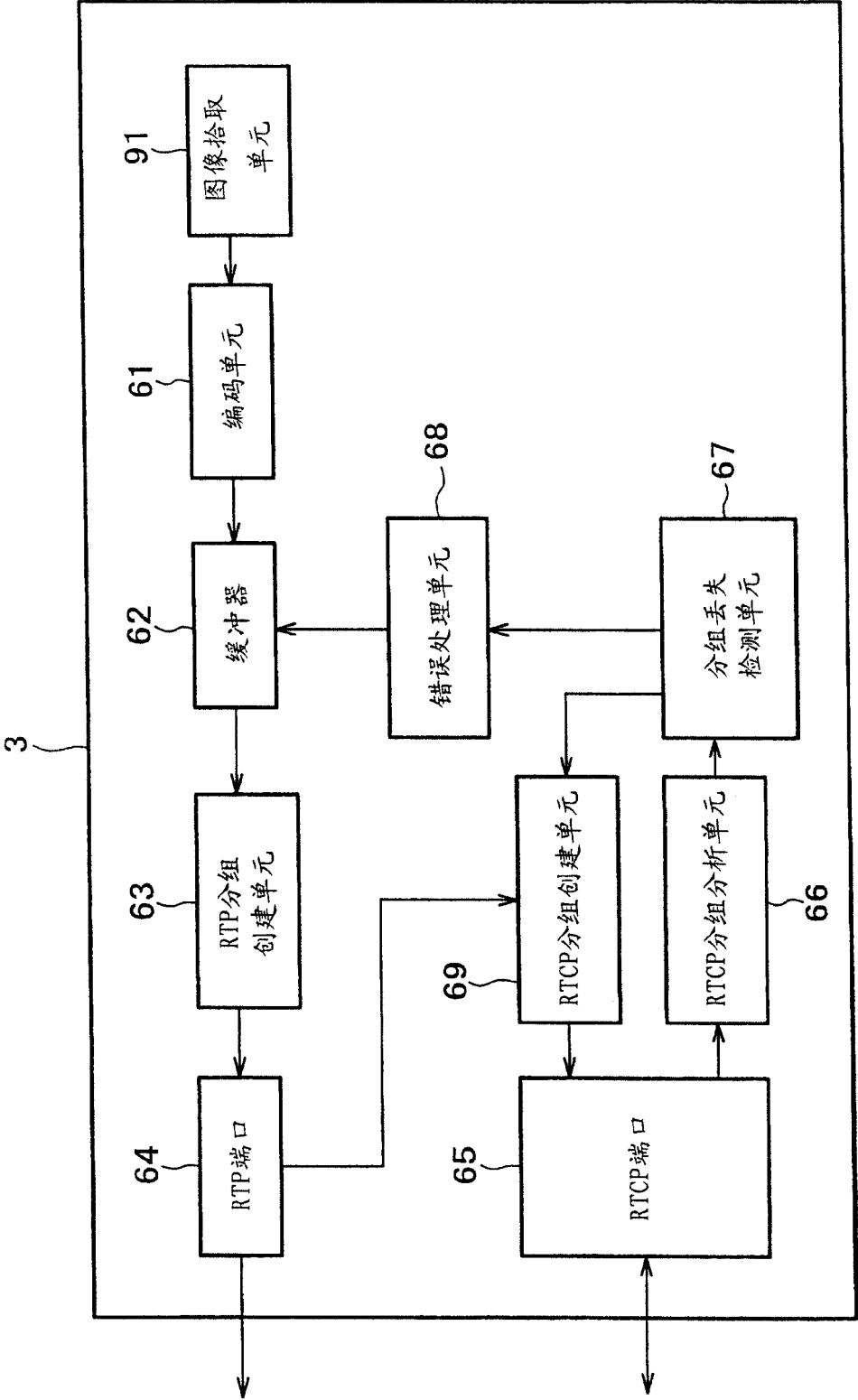


图 9

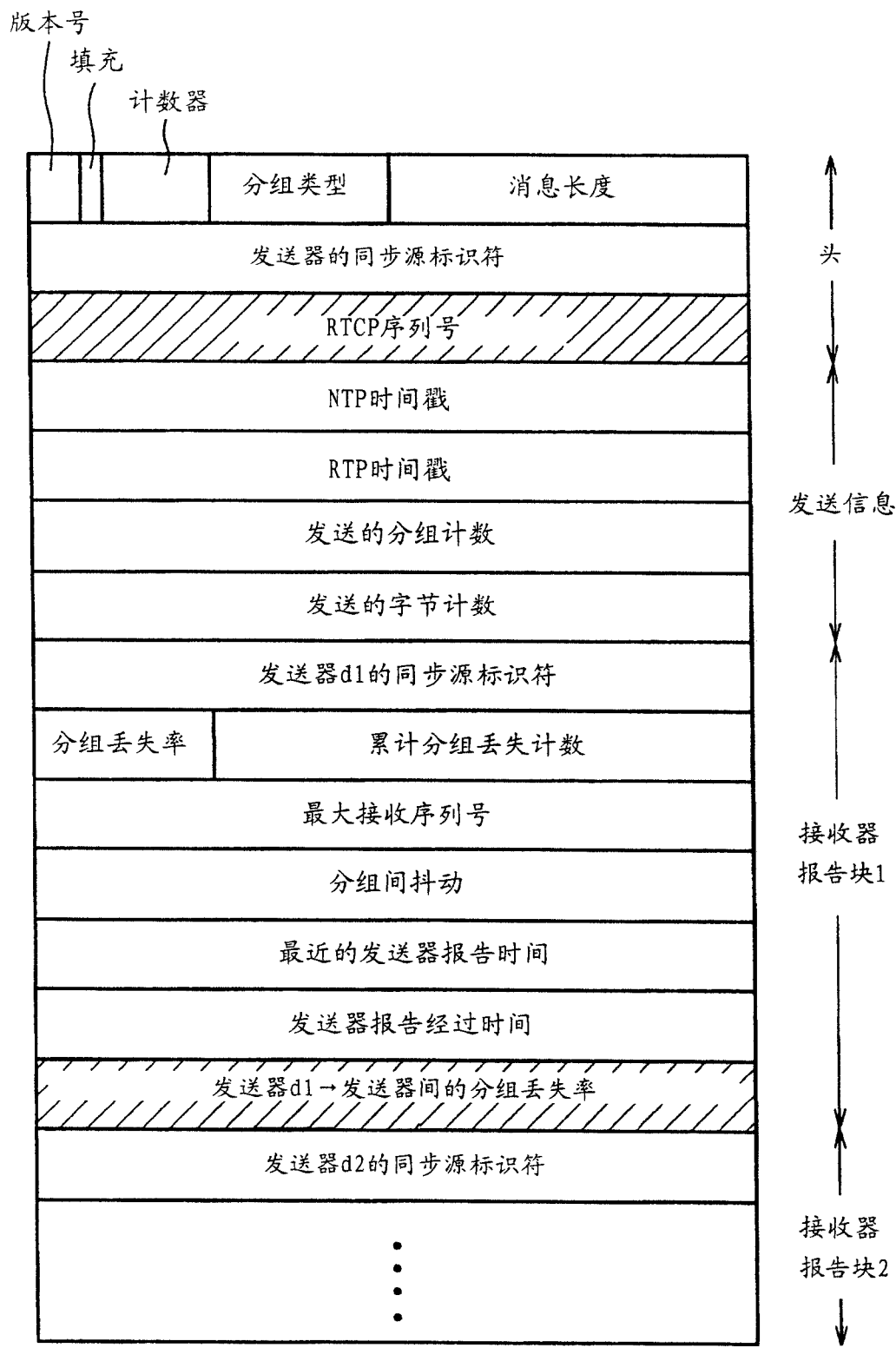


图 10

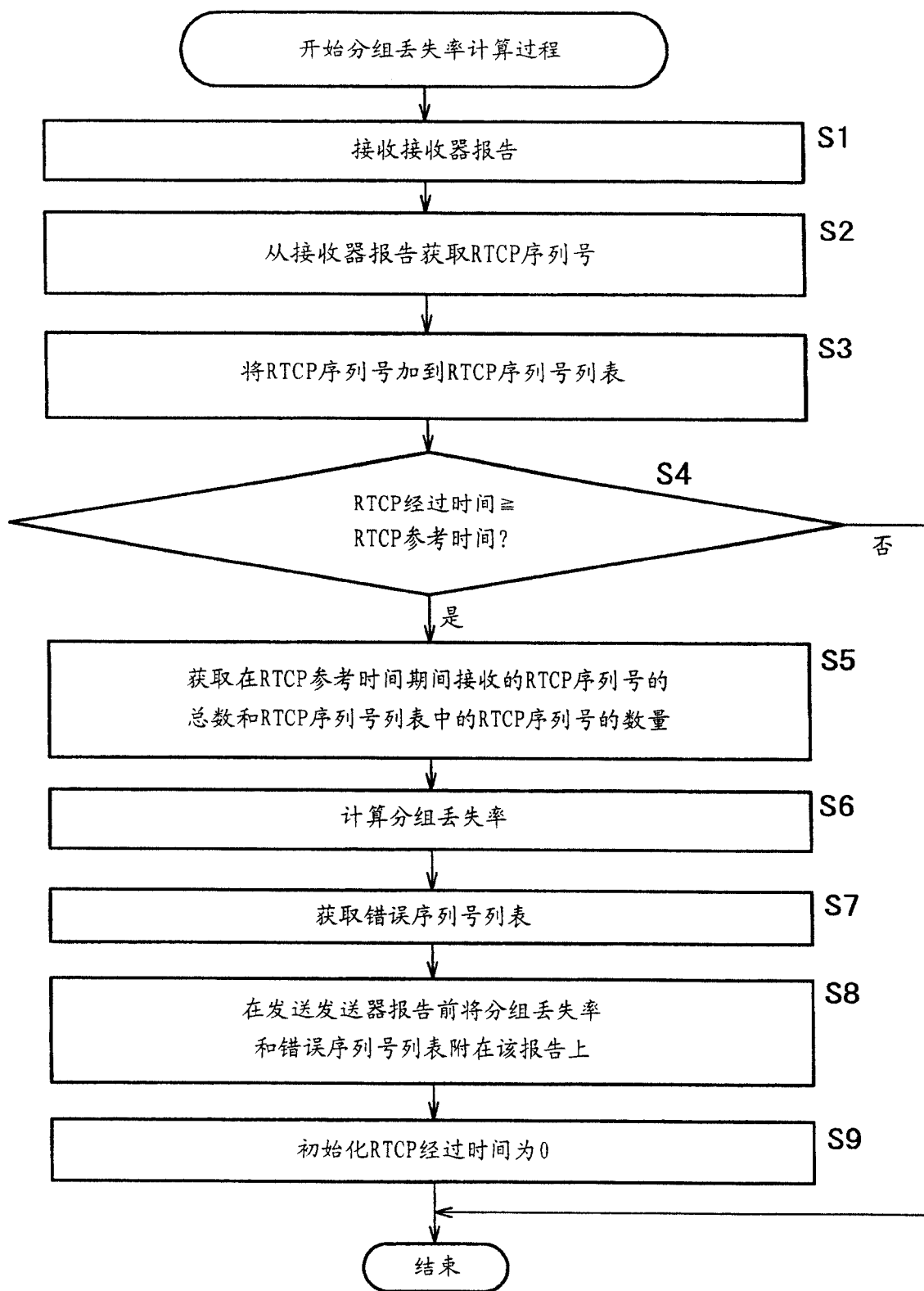


图 11

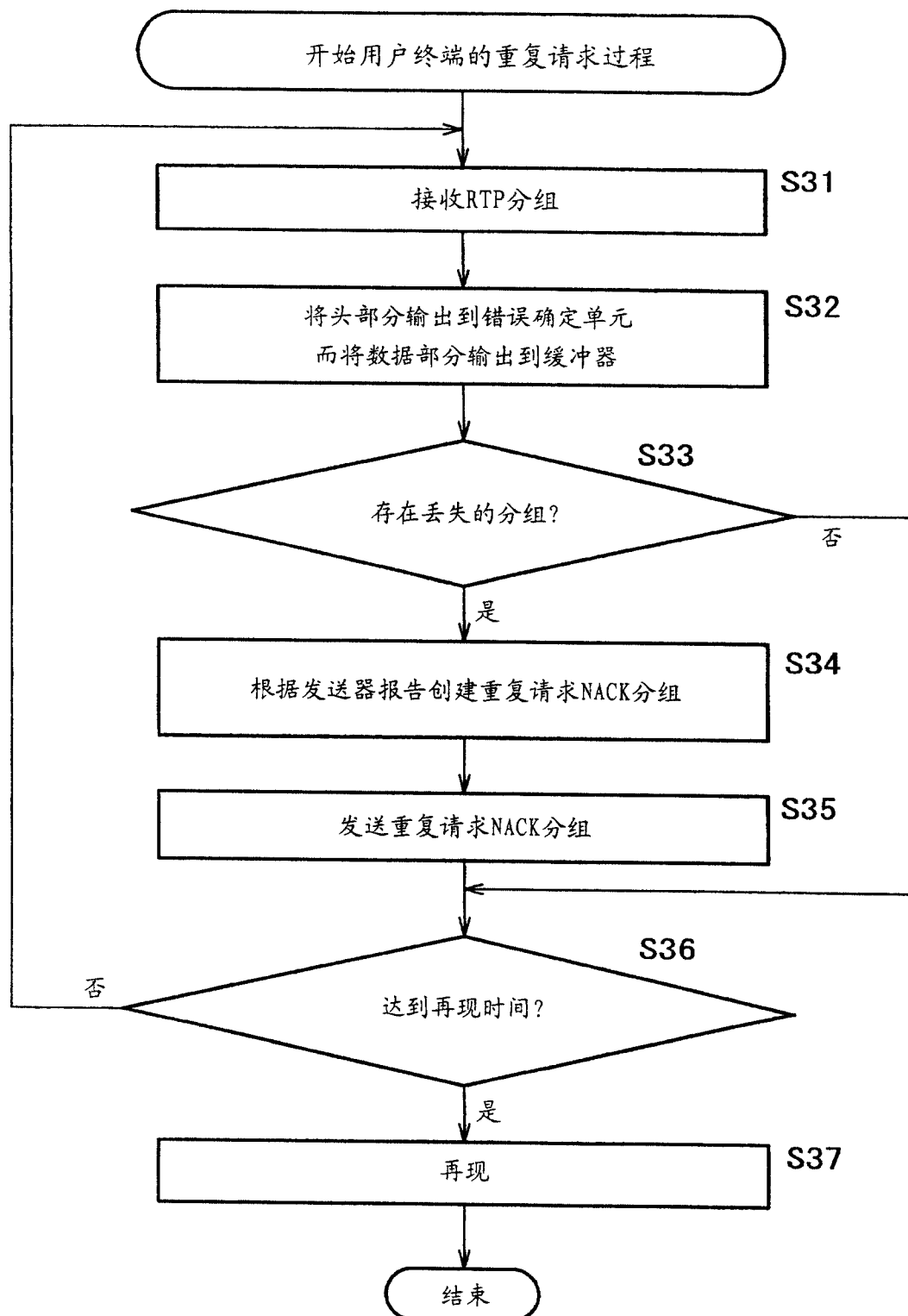


图 12

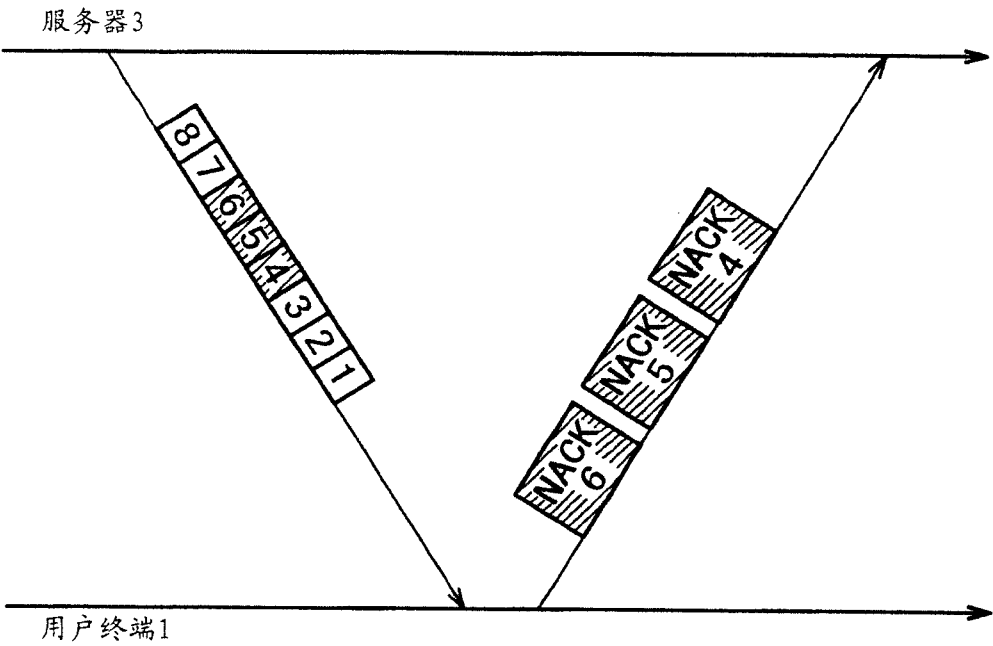


图 13

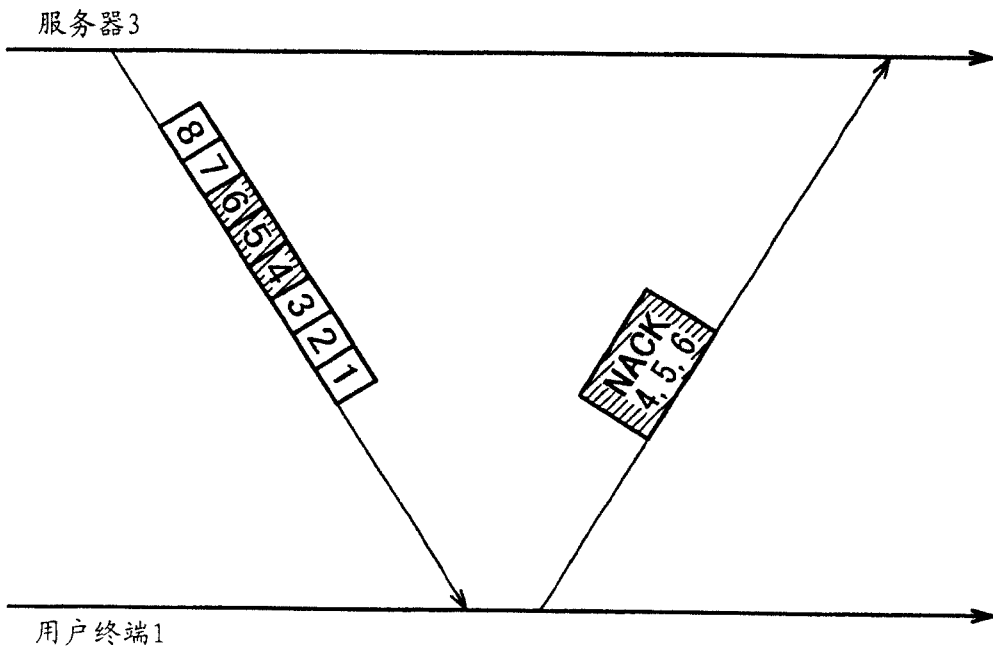


图 14

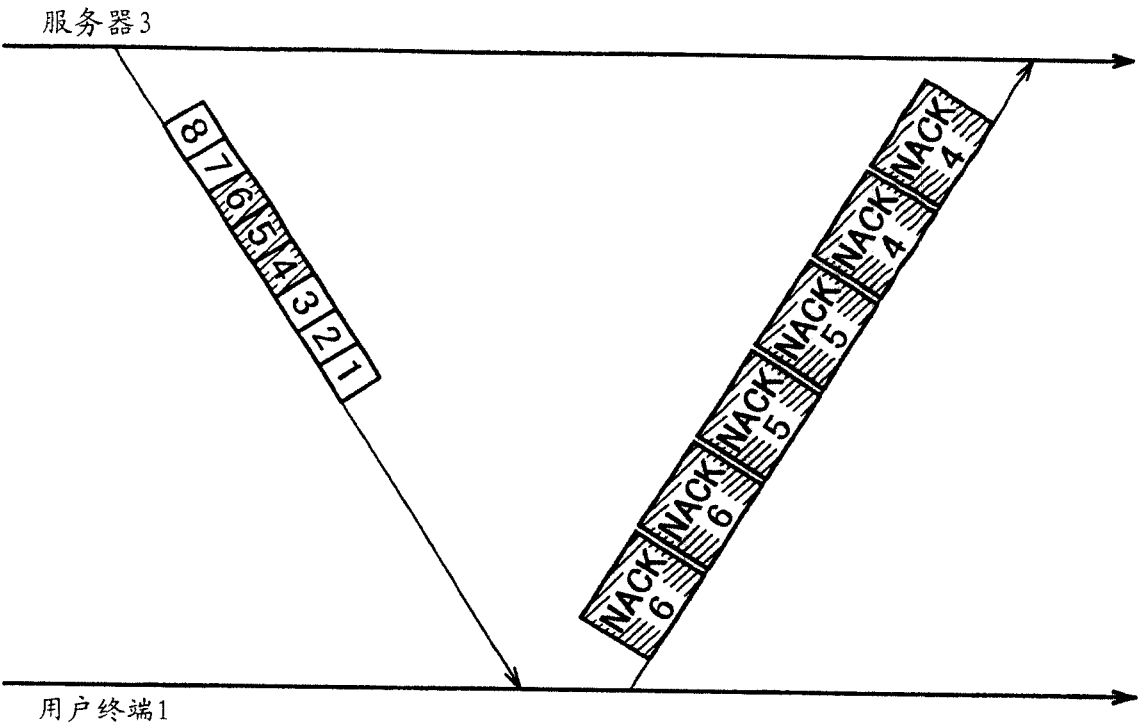


图 15

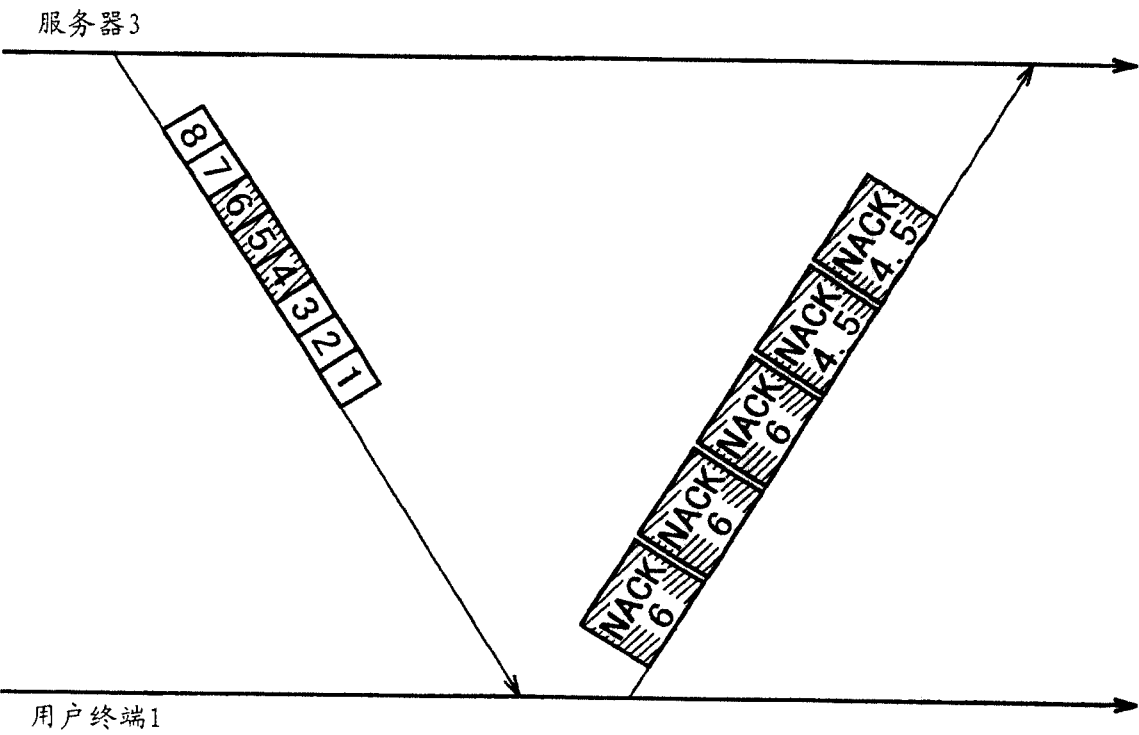


图 16

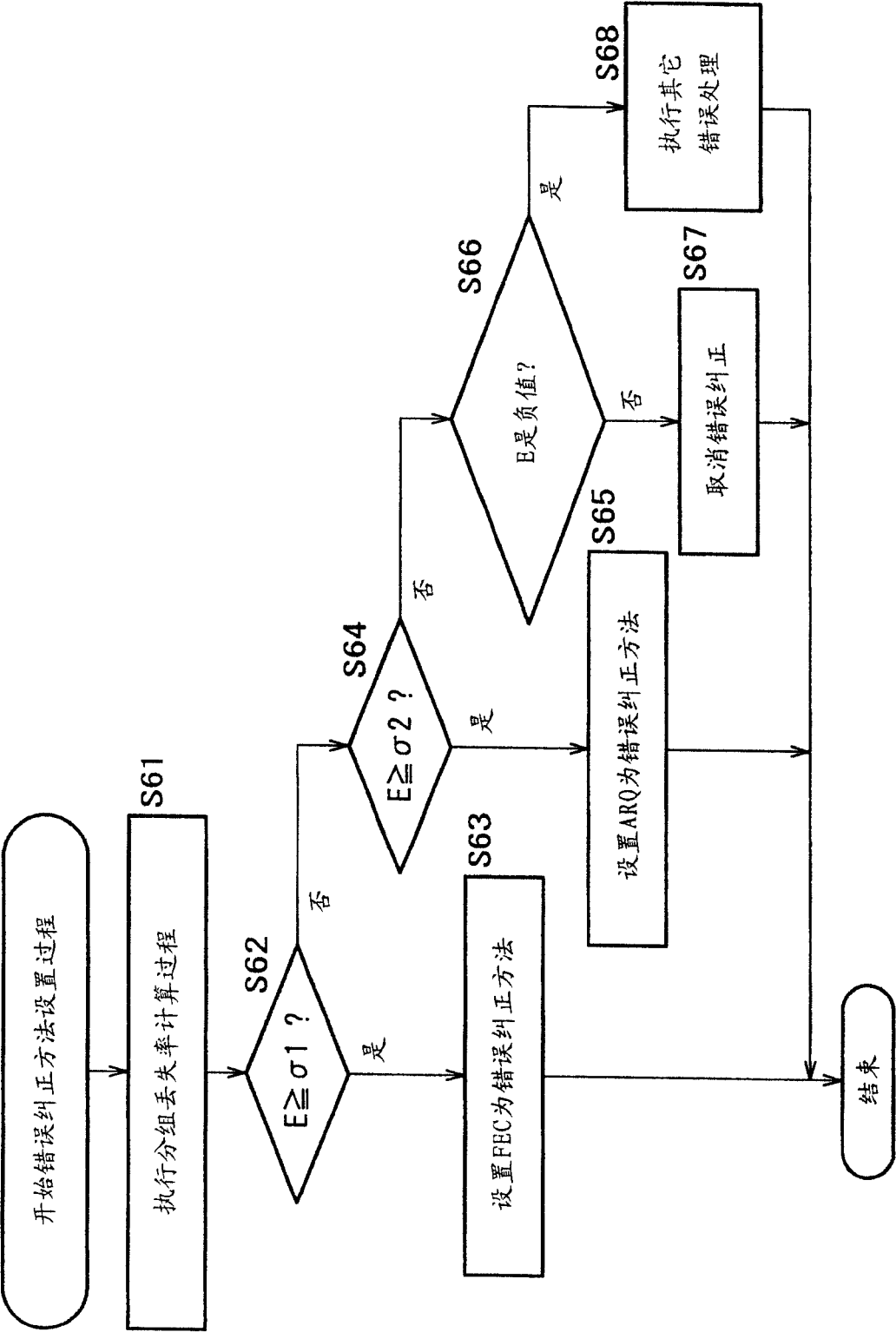


图 17