



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102137097 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201110008655. X

(22) 申请日 2011. 01. 14

(30) 优先权数据

014003/2010 2010. 01. 26 JP

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 柚木祥慈 高田芽衣 小高俊之

宫崎祐行 山田勉

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王成坤 胡建新

(51) Int. Cl.

H04L 29/06 (2006. 01)

H04L 12/70 (2013. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0177635 A1, 2007. 08. 02,

CN 101444124 A, 2009. 05. 27,

CN 1276958 A, 2000. 12. 13,

审查员 汪辉

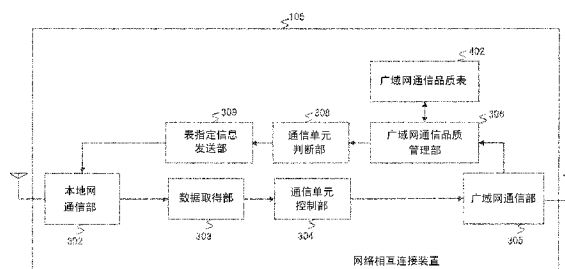
权利要求书3页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称

网络系统、连接装置以及数据发送方法

(57) 摘要

本发明提供一种网络系统、连接装置以及数据发送方法,降低通信终端的耗电,此外,防止由网络相互连接装置的缓冲器溢出引起的重要度高的数据的消失。网络系统具备:一个以上的终端,将取得的数据发送给第一网络;连接装置,通过上述第一网络与上述终端连接,从上述终端接收上述数据;以及管理服务器,通过第二网络与上述连接装置连接,从上述连接装置接收数据;上述终端经由上述第一网络向上述连接装置发送对应于冗余度的次数的相同的数据;上述数据包含按照该数据的内容的重要度;上述连接装置,取得上述第二网络的通信品质;按照由所取得的上述通信品质以及上述重要度决定的上述冗余度,使上述终端发送上述数据。



1. 一种网络系统,具备:一个以上的终端;以及连接装置,经由第一网络与上述终端连接;该网络系统的特征在于,

上述一个以上的终端经由上述第一网络发送数据,取得每单位时间的每个重要度的数据量,

上述连接装置经由上述第一网络接收上述数据,经由第二网络发送上述数据,取得上述第二网络的通信指标,并将该通信指标与通信品质建立对应,

上述第二网络是广域网,

上述一个以上的终端发送与由上述通信品质和上述数据的重要度决定的冗余度对应的次数的上述数据,

上述连接装置,从上述一个以上的终端取得每上述单位时间的每个重要度的数据量,使多个上述冗余度与上述重要度分别对应,将每上述单位时间的每个重要度的数据量与多个上述冗余度分别相乘来算出多个重要度的每一个的数据量,将算出的上述多个重要度的每一个数据量求和,算出经由上述第一网络接收的总数据量,从算出的上述总数据量中提取能够通过上述第二网络的通信品质发送的上述总数据量,提取用于算出提取的上述总数据量的上述冗余度,

上述一个以上的终端按照提取的上述冗余度发送与上述冗余度对应的次数的上述数据。

2. 如权利要求 1 所述的网络系统,其特征在于,

上述一个以上的终端保持上述冗余度和品质等级的组合,

上述连接装置保持上述通信品质的条件、上述重要度和上述品质等级的组合,按照上述通信品质的条件,提取上述重要度和上述品质等级的组合,

上述终端选择与所提取的上述组合的上述品质等级对应的上述冗余度,发送与所选择的上述冗余度对应的次数的上述数据。

3. 如权利要求 1 所述的网络系统,其特征在于,

上述连接装置保持上述通信品质的条件、上述重要度和上述冗余度的组合,按照上述通信品质的条件,提取上述重要度和上述冗余度的组合,

上述终端发送与所提取的上述组合的上述冗余度对应的次数的上述数据。

4. 如权利要求 1 所述的网络系统,其特征在于,

上述连接装置按照关于上述通信品质的通信速度的每个条件,保持上述重要度和品质等级的组合,伴随上述通信速度的变动,将上述重要度和上述品质等级的组合,更新为能够根据上述通信品质发送的上述重要度和上述品质等级的组合。

5. 如权利要求 2 所述的网络系统,其特征在于,

上述连接装置提取在上述通信品质中能够发送的数据的上述重要度和上述品质等级的组合,将上述重要度和上述品质等级的组合发送给上述一个以上的终端,

上述一个以上的终端从上述重要度和上述品质等级的组合中,选择对应了上述重要度的上述冗余度,按照上述冗余度不发送上述重要度低的上述数据。

6. 一种连接装置,经由第一网络连接一个以上的终端,其特征在于,

上述连接装置取得第二网络的通信指标,并将该通信指标与通信品质建立对应,经由上述第一网络接收与由上述一个以上的终端所取得的数据的重要度和上述通信品质所决

定的冗余度对应的次数的上述数据,经由上述第二网络发送数据,从上述一个以上的终端取得由上述一个以上的终端所取得的每单位时间的每个重要度的数据量,使多个上述冗余度分别对应于各个上述重要度,将每上述单位时间的每个重要度的数据量与多个上述冗余度分别相乘来算出多个重要度的每一个的数据量,将算出的上述多个重要度的每一个的数据量求和,算出经由上述第一网络接收的总数据量,从算出的上述总数据量中提取能够通过上述第二网络的通信品质发送的上述总数据量,提取用于算出提取的上述总数据量的上述冗余度,接收与提取的上述冗余度对应的次数的上述数据,

上述第二网络是广域网。

7. 如权利要求 6 所述的连接装置,其特征在于,

上述连接装置保持上述通信品质的条件、上述重要度和品质等级的组合,按照上述通信品质的条件,提取上述重要度和上述品质等级的组合,将提取的上述重要度和上述品质等级的组合发送给上述终端,从上述一个以上的终端接收与对应于所发送的上述品质等级的上述冗余度对应的次数的上述数据。

8. 如权利要求 6 所述的连接装置,其特征在于,

上述连接装置保持上述通信品质的条件、上述重要度和上述冗余度的组合,按照上述通信品质的条件,提取上述重要度和上述冗余度的组合,将提取的上述重要度和上述冗余度的组合发送给上述终端,从上述终端接收与所发送的上述冗余度对应的次数的上述数据。

9. 一种网络系统中的数据通信方法,该网络系统具备:一个以上的终端;以及连接装置,经由第一网络与上述终端连接;上述数据通信方法的特征在于,

上述一个以上的终端经由上述第一网络发送数据,

取得每单位时间的每个重要度的数据量,

上述连接装置经由上述第一网络接收上述数据,经由第二网络发送上述数据,

取得上述第二网络的通信指标,并将该通信指标与通信品质建立对应,上述第二网络是广域网,

上述一个以上的终端发送与由上述通信品质和上述数据的重要度决定的冗余度对应的次数的上述数据,

上述连接装置,

从上述一个以上的终端取得每上述单位时间的每个重要度的数据量,

使多个上述冗余度与上述重要度分别对应,

将每上述单位时间的每个重要度的数据量与多个上述冗余度分别相乘来算出多个重要度的每一个的数据量,

将算出的上述多个重要度的每一个的数据量求和,算出经由上述第一网络接收的总数据量,

从算出的上述总数据量中提取能够通过上述第二网络的通信品质发送的上述总数据量,

提取用于算出提取的上述总数据量的上述冗余度,

上述一个以上的终端按照提取的上述冗余度发送与上述冗余度对应的次数的上述数据。

10. 如权利要求 9 所述的数据通信方法,其特征在于,
上述一个以上的终端保持上述冗余度和品质等级的组合,
上述连接装置保持上述通信品质的条件、上述重要度和上述品质等级的组合,按照上述通信品质的条件,提取上述重要度和上述品质等级的组合,
上述终端选择与所提取的上述组合的上述品质等级对应的上述冗余度,发送与所选择的上述冗余度对应的次数的上述数据。
11. 如权利要求 9 所述的数据通信方法,其特征在于,
上述连接装置保持上述通信品质的条件、上述重要度和上述冗余度的组合,按照所取得的上述通信品质的条件,提取上述重要度和上述冗余度的组合,
上述终端发送与所提取的上述组合的上述冗余度对应的次数的上述数据。

网络系统、连接装置以及数据发送方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对经由多个通信网络进行的数据通信进行 QoS 控制的通信终端和网络相互连接装置。

背景技术

[0002] 近年来,通过使用传感器网络从远程自动进行电力或工业厂等中的设备的监视及维护以及耗能的监控等的动作增多。此外,对通过传感器网络收集的数据进行分析的管理系统,以往大部分情况下配置在传感器网络的监视对象所连接的本地网上,但近年来,由于包含于传感器网络且从监视对象收集数据的通信终端的数量增加、以及各通信终端所收集的信息量增加,因此在一个本地网中不完全收容信息、而分割到多个本地网来收容(分区)的情况增加。此外,想要通过一个管理系统集中管理多个不同的监视对象的要求也变高。

[0003] 因此,将在多个本地网中收集到的信息通过广域网集中到一个管理系统中的方式逐渐变多。该广域网虽然也有使用专用线确保足够的通信频带的情况,但可以预想到今后、考虑通信成本通过内部网或因特网等而与其他系统或其他终端共享共通的通信资源的情况增加。并且,在这样的情况增加了时,认为不能确保足够的通信频带的情况会增加。

[0004] 针对这样的经由本地网络和广域网这两个网络的通信,有对通信品质进行控制的方法(例如,参照专利文献 1)。专利文献 1 所公开的方法中,在局域网(LAN, Local Area Network)(LAN)内的通信终端进行经由异步传输模式(ATM, Asynchronous Transfer Mode)网络的通信的情况下,将 LAN(相当于本地网)和 ATM 网(相当于广域网)连接的网络相互连接装置收集与 LAN 内的通信有关的统计性信息,并根据收集到的统计性信息,设定 ATM 网应保证的带宽以及突发尺寸。并且,在 ATM 网不能保证通过网络相互连接装置设定的带宽的情况下,网络相互连接装置降低应保证的通信品质等级,以使 ATM 网能够保证。

[0005] 专利文献 1:日本特开 2000-341343 号公报

[0006] 在本地网内的通信终端经由将本地网和广域网相互连接的网络相互连接装置以及广域网而向管理系统系统传输数据时,能够从网络相互连接装置向广域网发送的每单位时间的数据量有时小于本地网内的通信终端向网络相互连接装置发送的每单位时间的数据量。在该情况下,在网络相互连接装置中发生缓冲器溢出。

[0007] 在网络相互连接装置的缓冲器中发生缓冲器溢出,存在从缓冲器溢出的数据中包含表示设备内的异常的警报等的重要度高的数据的情况。此外,在专利文献 1 的通信品质控制中,没有考虑数据的重要度。因此,在专利文献 1 的通信品质控制中,在如上述那样保证的通信品质等级下降了的情况下,本地网内的通信终端有时不能向管理中心准确地传输该重要度高的数据。

[0008] 此外,在传感器网络中使用得较多的通信终端中有不进行复杂的处理、而仅进行数据的传感检测和发送的电池驱动式通信终端,这样的通信终端通过数据的发送而消耗大部分电力。因此,在通信终端中,需要降低数据的发送所需要的电力。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种降低通信终端的耗电、并且防止因网络相互连接装置的缓冲器溢出而引起的重要度高的数据的消失的系统。

[0010] 本发明的代表性的一例如下。即，一种网络系统，具备：一个以上的终端，将取得的数据发送给第一网络；连接装置，通过上述第一网络与上述终端连接，并从上述终端接收上述数据；以及管理服务器，通过第二网络与上述连接装置连接，并从上述连接装置接收数据；上述终端经由上述第一网络向上述连接装置发送对应于冗余度的次数的相同的数据；上述数据包含适应该数据的内容的重要度；上述连接装置，取得上述第二网络的通信品质；按照由所取得的上述通信品质以及上述重要度决定的上述冗余度，使上述终端发送上述数据。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明的一个实施方式，能够防止因网络相互连接装置的缓冲器溢出而引起的重要度高的数据的消失。

附图说明

[0013] 图 1 是表示本发明的第 1 实施方式的通信系统的整体结构的说明图。

[0014] 图 2 是表示本发明的第 1 实施方式的通信终端的模块图。

[0015] 图 3 是表示本发明的第 1 实施方式的网络相互连接装置的模块图。

[0016] 图 4A 是表示本发明的第 1 实施方式的本地网 QoS 表的说明图。

[0017] 图 4B 是表示本发明的第 1 实施方式的广域网通信品质表的说明图。

[0018] 图 4C 是表示本发明的第 1 实施方式的表选择基准的说明图。

[0019] 图 5 是表示本发明的第 1 实施方式的本地网整体上发生的按重要度的数据量的说明图。

[0020] 图 6A 是表示本发明的实施方式的比较例的说明图。

[0021] 图 6B 是表示本发明的实施方式的比较例的说明图。

[0022] 图 6C 是表示本发明的第 1 实施方式的向广域网的通信的说明图。

[0023] 图 6D 是表示本发明的第 1 实施方式的向广域网的通信的说明图。

[0024] 图 7 是表示本发明的第 1 实施方式的网络相互连接装置的处理的流程图。

[0025] 图 8 是表示本发明的第 1 实施方式的通信终端的处理的流程图。

[0026] 图 9 是表示本发明的第 2 实施方式的通信终端的模块图。

[0027] 图 10 是表示本发明的第 2 实施方式的网络相互连接装置的模块图。

[0028] 符号说明

[0029] 101 本地网

[0030] 102、103、104、201、901 通信终端

[0031] 105、1001 网络相互连接装置

[0032] 106 广域网

[0033] 107 管理中心

[0034] 202、902 传感器部

[0035] 203、303、903、1003 数据取得部

- [0036] 204、304、904、1004 通信单元控制部
- [0037] 401、905、1012 本地网 QoS 表
- [0038] 206、302、906、1002 本地网通信部
- [0039] 207、907 表指定信息接收部
- [0040] 208、908 电池
- [0041] 209、909 电力接受部
- [0042] 305、1005 广域网通信部
- [0043] 306、1006 广域网通信品质管理部
- [0044] 402 广域网通信品质表
- [0045] 309、1009 表指定信息发送部
- [0046] 403 表选择基准
- [0047] 910 通信终端状态发送部
- [0048] 1010 通信终端状态接收部

具体实施方式

[0049] 防止因网络相互连接装置的缓冲器溢出而引起的重要数据的消失的方法,有网络相互连接装置对发送数据量进行调整的方法以及本地网内的通信终端对发送数据量进行调整的方法这两种方法。

[0050] 在网络相互连接装置对发送数据量进行调整的方法中,本地网内的通信终端对数据赋予表示重要度的头并进行发送。并且,在网络相互连接装置中发生缓冲器溢出的情况下,网络相互连接装置从重要度低的数据开始依次丢弃,由此防止重要度高的数据的消失。相对于此,通信终端通过对发送数据量进行调整,不对数据赋予表示重要度的头,而能够防止在网络相互连接装置中缓冲器溢出。

[0051] 在本发明的实施方式中,使用后者的本地网内的通信终端对发送数据量进行调整的方法。

[0052] 参照附图说明本发明的第 1 实施方式。

[0053] 图 1 是表示本发明的第 1 实施方式的通信系统的整体结构的说明图。

[0054] 图 1 所示的本地网 101 是具备多个通信终端 102、103、104 以及网络相互连接装置 105,用于收集设备等的监视对象的数据的网络。另外,以下将通信终端 102、103 及 104 统称而记为通信终端 201。

[0055] 广域网 106 是由多个用户共享的网络,是连接网络相互连接装置 105 与管理中心 107 的网络,该管理中心 107 对由本地网收集到的数据进行收集及分析等。

[0056] 作为广域网的例子,有便携电话网、ISP 运用的数据通信网等的公共网,或者内部网等的私设网。作为本地网的例子,有遵循 IEEE802.3 标准的有线网络,或者遵循 IEEE802.11 标准的无线网络。

[0057] 图 2 是表示本发明的第 1 实施方式的通信终端 201 的模块图。

[0058] 通信终端 201 包括传感器部 202、数据取得部 203、通信单元控制部 204、本地网 QoS 表 401、本地网通信部 206、表指定信息接收部 207、电池 208 以及电力接受部 209。数据取得部 203 包括缓冲器。

[0059] 通信终端 201 是具备 CPU 及存储器的计算机。传感器部 202、数据取得部 203、通信单元控制部 204、本地网通信部 206 以及表指定信息接收部 207 可以由 CPU 参照相当于各自的程序来执行,也可以通过具备各自专用的 CPU 及存储器来执行。

[0060] 电池 208 向通信终端 201 中的包括除电池 208 以外的所有要素的电力接受部 209 供给电力。电力接受部 209 向传感器部 202、数据取得部 203、通信单元控制部 204、本地网络 QoS 表 401、本地网通信部 206、表指定信息接收部 207 供给电力。

[0061] 图 3 是表示本发明的第 1 实施方式的网络相互连接装置 105 的模块图。

[0062] 网络相互连接装置 105 具备本地网通信部 302、数据取得部 303、通信单元控制部 304、广域网通信部 305、广域网通信品质管理部 306、广域网通信品质表 402、通信单元判断部 308 以及表指定信息发送部 309。数据取得部 303 包括缓冲器。

[0063] 网络相互连接装置 105 是具备 CPU 以及存储器的计算机。本地网通信部 302、数据取得部 303、通信单元控制部 304、广域网通信部 305、广域网通信品质管理部 306、通信单元判断部 308 以及表指定信息发送部 309 可以由 CPU 参照相当于各自的程序来执行,也可以各自具备专用的 CPU 以及存储器来执行。

[0064] 本发明的实施方式的本地网通信部 206 以及本地网通信部 302 不限定种类,可以进行无线通信,也可以进行有线通信。以下所示的实施方式设为在本地网通信部 206 以及本地网通信部 302 中使用无线通信单元。因此,本实施方式的本地网通信部 206 对发送的数据进行调制及编码等,本地网通信部 302 对接收到的数据进行解调及解码。

[0065] 本发明的实施方式的通信终端 201 使用由网络相互连接装置 105 指定的方法,控制发送数据的优先度。以下对该方法进行说明。

[0066] 首先,由通信终端 201 所具备的传感器部 202 取得的数据由数据取得部 203 收集,从数据取得部 203 输入至通信单元控制部 204。如果从数据取得部 203 输出数据,则通信单元控制部 204 根据输出的数据,参照本地网 QoS 表 401。另外,各数据预先被分配有表示重要度的“高”、“中”、“低”。

[0067] 图 4A 是表示本发明的第 1 实施方式的本地网 QoS 表 401 的说明图。

[0068] 本地网 QoS 表 401 表示 QoS 等级 4011 和冗余度 4012 的组合。图 4A 所示的本地网 QoS 表 401 虽然仅包含 QoS 等级 4011 和冗余度 4012 这两个的组合,但也可以包含三个以上的组合。

[0069] 数据被分配有对应于各重要度的 QoS 等级 4011,根据被分配的 QoS 等级 4011,取得本地网 QoS 表 401 所示的冗余度 4012 的值。并且,数据被发送与取得的冗余度的值(次数)相当的量。在冗余度 4012 的值为 0 的情况下,不发送数据。通信单元控制部 204 经由本地网通信部 206 发送与本地网 QoS 表 401 的冗余度 4012 所表示的次数相当的量的数据。

[0070] 网络相互连接装置 105 经由本地网通信部 302 接收数据,并将接收到的数据保存至数据取得部 303 的缓冲器。并且,被缓冲的数据经由通信单元控制部 304 以及广域网通信部 305 发送至广域网 106。通信单元控制部 304 为了将储存在缓冲器中的数据发送给广域网 106,控制数据的发送顺序等,但在本发明的实施方式中,设为将数据按照到达的顺序发送。

[0071] 本发明的实施方式的网络相互连接装置 105 经由广域网通信部 305 定期取得广域网 106 的通信品质,并按照广域网 106 的通信品质,指示通信终端 201,以变更通信终端 201

所包含的本地网 QoS 表 401。

[0072] 广域网通信品质管理部 306 从广域网通信部 305 取得表示当前的广域网 106 的通信品质的信息。广域网通信品质管理部 306 根据所取得的表示通信品质的信息,参照广域网通信品质表 402,取得能够向当前的广域网 106 发送的通信速度。并且,将取得的通信速度输入至通信单元判断部 308。

[0073] 另外,广域网通信品质管理部 306 将从广域网通信部 305 取得的通信品质的信息储存至存储器。

[0074] 图 4B 是表示本发明的第 1 实施方式的广域网通信品质表 402 的说明图。

[0075] 在本实施方式中,通过调制方式判断所取得的通信品质。图 4B 所示的广域网通信品质表 402 表示调制方式 4021 和作为调制方式 4021 的指标的通信速度 4022 的组合。对应于调制方式 4021 的通信速度 4022 预先被分配。

[0076] 在本实施方式中,通信品质是通过调制方式来判断的,但在广域网 106 中使用了 TCP/IP 的情况下也可以通过窗口尺寸等来判断。此外,在本实施方式中,作为广域网 106 的通信品质的指标使用了通信速度 4022,但也可以为延迟时间或数据包消失率等。进而,在本实施方式的广域网通信品质表 402 中仅包含两种调制方式,但也可以包含三种以上调制方式。

[0077] 这里,将从广域网通信部 305 输出的广域网 106 的调制方式为 16QAM 的情况表示在下面。广域网通信品质管理部 306 根据调制方式为 16QAM 的信息,参照广域网通信品质表 402,取得能够向广域网 106 发送的通信速度为 10Mbps 的信息。并且,广域网通信品质管理部 306 将取得的通信速度 4022 输入至通信单元判断部 308。

[0078] 通信单元判断部 308 参照通信单元判断部 308 所包含的图 4C 的表选择基准 403。

[0079] 图 4C 是表示本发明的第 1 实施方式的表选择基准 403 的说明图。

[0080] 表选择基准 403 表示广域网 106 的通信速度的条件 4031、以及通信终端 201 按照数据的重要度 4033 分配给数据的 QoS 等级 4032 的组合。表指定信息 4034 表示 QoS 等级 4032 和重要度 4033 的组合。图 4C 所示的通信速度的条件 4031 为:阈值为通信速度 7Mbps。此外,图 4C 所示的 QoS 等级 4032 相当于图 4A 所示的 QoS 等级 4011。

[0081] 在从广域网通信品质管理部 306 输入的调制方式 4021 为 16QAM、通信速度 4022 为 10Mbps 的情况下,通信速度的条件 4031 相当于 7Mbps 以上。因此,通信单元判断部 308 取得表选择基准 403 的通信速度的条件 4031 为 7Mbps 以上的表指定信息 4034。

[0082] 具体而言,通信单元判断部 308 取得表示对重要度 4033 为“高”、“中”、“低”的各数据分别分配 QoS 等级 4032 的“1”、“2”、“3”的表指定信息 4034。由此,通信单元判断部 308 能够取得在通信终端 201 中指定对重要度为“高”、“中”、“低”的数据分配本地网 QoS 表 401 所示的 QoS 等级 4011 的“1”、“2”、“3”的表指定信息 4034。

[0083] 另外,本实施方式的表选择基准 403 仅包含两个通信速度的条件,但也可以包含三个以上的通信速度的条件。

[0084] 并且,通信单元判断部 308 将所取得的表指定信息 4034 输入至表指定信息发送部 309。表指定信息发送部 309 在被输入了表指定信息 4034 的情况下,经由本地网通信部 302 对通信终端 201 发送表指定信息 4034。

[0085] 通信终端 201 通过本地网通信部 206 以及表指定信息接收部 207 取得表指定信息

4034。表指定信息接收部 207 将接收到的表指定信息 4034 输入至通信单元控制部 204。通信单元控制部 204 根据表指定信息 4034, 存储应与图 4 所示的本地网 QoS 表 401 内的 QoS 等级 4011 的“1”、“2”、“3”对应的冗余度 4012 分别分配给重要度为“高”、“中”、“低”的数据来发送数据的对应关系。

[0086] 然后, 该通信终端 201 的传感器部 202 接收数据, 在接收到的数据经由数据取得部 203 发送至通信单元控制部 204 的情况下, 根据存储在通信单元控制部 204 中的对应, 按照数据的重要度分配 QoS 等级 4011。例如, 在上述的例子中, 在数据的重要度为“高”的情况下, 对数据分配 QoS 等级 4011 的“1”。此外, 在数据的重要度为“低”的情况下, 对数据分配 QoS 等级 4011 的“3”。

[0087] 并且, 由于重要度为“高”的数据中 QoS 等级 4011 为“1”, 因此通信单元控制部 204 根据本地网 QoS 表 401, 取得冗余度 4012 为“4”的信息。

[0088] 使用图 5 及图 6 说明在第 1 实施方式中使用的设定和通过所使用的设定产生的结果。

[0089] 图 5 是表示本发明的第 1 实施方式的本地网 101 整体上产生的按重要度的数据量的说明图。

[0090] 在第 1 实施方式中, 通信终端 201 的传感器部 202 周期性地取得温度数据或振动数据等大小一定的数据, 因此设为各通信终端 201 通过传感器部 202 按每单位时间取得的数据量一定。另外, 对于数据量不一定的情况, 在第 2 实施方式中进行说明。

[0091] 如图 5 的 501 所示, 将在本地网 101 内产生的数据的重要度 5011 通过“高”、“中”、“低”的三个阶段表示, 各重要度 5011 的数据在本地网 101 整体上每单位时间分别产生 1Mbps。

[0092] 图 6A 及图 6B 是表示与本发明的实施方式的比较例的说明图。

[0093] 图 6C 及图 6D 是表示向本发明的第 1 实施方式的广域网 106 的通信的说明图。

[0094] 首先, 图 6A 及图 6B 所示的说明图是不考虑广域网 106 的通信速度, 而总是将重要度为“高”、“中”、“低”的数据分别按照图 4A 所示的 QoS 等级 4011 为“1”、“2”、“3”的冗余度 4012 来发送的情况。

[0095] 在该情况下, 从通信终端 201 向网络相互连接装置 105 发送的每单位时间的总数据量为 1×4 (重要度: 高) + 1×2 (重要度: 中) + 1×1 (重要度: 低) = 7Mbps。

[0096] 在广域网 106 的通信品质良好、能够发送的通信速度为 10Mbps 的情况下, 如图 6A 所示, 向网络相互连接装置 105 发送的 7Mbps 的数据比 10Mbps 少, 因此在网络相互连接装置 105 中不发生缓冲器溢出。

[0097] 但是, 在广域网 106 的通信品质差、能够发送的通信速度为 3Mbps 的情况下, 如图 6B 所示, 向网络相互连接装置 105 发送的 7Mbps 的数据超过广域网 106 的通信速度 3Mbps, 因此在网络相互连接装置 105 中发生缓冲器溢出。并且, 溢出的数据不管重要度如何都被随机选择, 因此在最坏的情况下, 存在数据 611 中表示的重要度高的数据丢失的可能性。

[0098] 下面, 图 6C 及图 6D 所示的说明图是适用本发明的实施方式、按照广域网 106 的通信速度变更本地网 101 内的通信终端 201 发送数据的冗余度的情况。

[0099] 首先, 网络相互连接装置 105 所具备的广域网通信品质管理部 306 从广域网通信部 305 取得表示通信品质的信息。例如, 在接收到广域网 106 中的调制方式为 16QAM 的信息

的情况下,广域网通信品质管理部 306 参照广域网通信品质表 402,取得能够向广域网 106 发送的通信速度 10Mbps,并输入至通信单元判断部 308。

[0100] 并且,通信单元判断部 308 参照表选择基准 403。表选择基准 403 表示能够向广域网 106 发送的通信速度的条件 4031 即通信品质的条件、以及在符合该条件 4031 的情况下通信终端 201 应对各重要度 4033 的数据分配的 QoS 等级 4032 的组合。

[0101] 在从广域网通信品质管理部 306 取得的通信速度为 10Mbps 的情况下,通信速度为 10Mbps 的状态符合通信速度为 7Mbps 以上的条件 4031,因此通信单元判断部 308 取得对重要度 4033 为“高”、“中”、“低”的各个数据指定 QoS 等级 4032 的“1”、“2”、“3”的表指定信息 4034,并将该取得的表指定信息 4034 输出给表指定信息发送部 309。并且,表指定信息 4034 由表指定信息发送部 309 经由本地网通信部 302 发送至通信终端 201。

[0102] 通信终端 201 若接收到表指定信息 4034,则对重要度 4033 为“高”、“中”、“低”的数据分配 QoS 等级 4011 的“1”、“2”、“3”,并将这些数据按照基于 QoS 等级的冗余度 4012 来发送。由此,从本地网 101 内的所有通信终端 201 向网络相互连接装置 105 发送的每单位时间的总数据量为 $1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 7\text{Mbps}$,不超过广域网 106 的通信速度 10Mbps,因此不发生缓冲器溢出。

[0103] 下面,说明广域网通信品质管理部 306 接收到广域网 106 的调制方式为 QPSK 的信息的情况。

[0104] 在该情况下,广域网通信品质管理部 306 根据广域网通信品质表 402,取得能够向广域网 106 发送的通信速度为 3Mbps 的情况。通信单元判断部 308 从表选择基准 403 取得表示对重要度 4033 为“高”、“中”、“低”的各数据分配 QoS 等级 4011 的“2”、“3”、“4”的表指定信息 4034,并将取得的表指定信息 4034 输出给表指定信息发送部 309。并且,表指定信息发送部 309 经由本地网通信部 302 对通信终端 201 发送该表指定信息 4034。

[0105] 通信终端 201 若接收到表指定信息 4034,则对重要度 4033 为“高”、“中”、“低”的数据分配 QoS 等级 4011 的“2”、“3”、“4”,并将这些数据按照基于 QoS 等级的冗余度 4012 来发送。

[0106] 由此,网络相互连接装置 105 所接收的每单位时间的数据量是 $1 \times 2 + 1 \times 1 = 3\text{Mbps}$ 。并且,即使广域网 106 的通信品质差、通信速度为 3Mbps,也不发生缓冲器溢出。此外,按照数据的重要度 4033 决定冗余度 4012,因此能够防止重要度 4033 高的数据被丢弃。

[0107] 将如上所述的网络相互连接装置 105 的处理通过流程图来说明。

[0108] 图 7 是表示本发明的第 1 实施方式的网络相互连接装置 105 的处理的流程图。

[0109] 网络相互连接装置 105 的广域网通信品质管理部 306 从广域网通信部 305 周期性地取得表示广域网 106 的通信品质的信息(步骤 701)。

[0110] 广域网通信品质管理部 306 将此次取得的表示广域网 106 的通信品质的信息和上次取得的表示广域网 106 的通信品质的信息进行比较,判断是否相同(步骤 702)。另外,“此次取得的信息”表示广域网通信品质管理部 306 从广域网通信部 305 周期性地取得信息的信息。此外,“上次取得的信息”表示在该取得之前取得的信息。

[0111] 在步骤 702 中,在表示广域网 106 的通信品质的此次取得的信息被判断为与上次取得的信息相同的情况下,由于网络相互连接装置 105 不需要向通信终端 201 指示,因此结束图 7 所示的处理。

[0112] 在步骤 702 中,广域网通信品质管理部 306 在表示广域网 106 的通信品质的此次取得的信息被判断为与上次取得的信息不同的情况下,参照广域网通信品质表 402 取得通信品质的指标(相当于图 4B 所示的通信速度 4022),输入至通信单元判断部 308(步骤 703)。

[0113] 通信单元判断部 308 使用通信单元判断部 308 所包含的表选择基准 403,取得按照广域网 106 的指标的表指定信息 4034(步骤 704)。

[0114] 通信单元判断部 308 将此次取得的表指定信息 4034 和上次取得的表指定信息 4034 进行比较,判断是否相同(步骤 705)。

[0115] 在步骤 705 中,判断为此次取得的表指定信息 4034 和上次取得的表指定信息 4034 相同的情况下,网络相互连接装置 105 不需要向通信终端 201 指示,因此结束图 7 所示的处理。

[0116] 在步骤 705 中,判断为此次取得的表指定信息 4034 和上次取得的表指定信息 4034 不同的情况下,通信单元判断部 308 指示通信终端 201 变更冗余度 4012,因此通过表指定信息发送部 309、本地网通信部 302 将此次取得的表指定信息 4034 发送给通信终端 201(步骤 706)。

[0117] 图 8 是表示本发明的第 1 实施方式的通信终端 201 的处理的流程图。

[0118] 通信终端 201 的传感器部 202 将取得的数据输入至数据取得部 203(步骤 801)。数据取得部 203 将从传感器部 202 输入的数据输入至通信单元控制部 204(步骤 802)。

[0119] 通信单元控制部 204 参照表指定信息 4032 所指定的本地网 QoS 表 401 的行,选择按照数据的重要度的冗余度 4012(步骤 803)。

[0120] 本地网通信部 206 将所选择的冗余度 4012 的次数的数据发送给网络相互连接装置 105(步骤 804)。

[0121] 本发明的网络相互连接装置 105 周期性地取得广域网 106 的通信速度等有关通信品质的信息。网络相互连接装置 105 按照所取得的广域网 106 的通信品质,对本地网 101 内的通信终端 201 指示变更各重要度的数据的发送方法。

[0122] 在网络相互连接装置 105 所取得的广域网 106 的通信品质良好的情况下,网络连接装置 105 指示通信终端 201,以发送多次重要度高的数据,并且也发送重要度低的数据。在广域网 106 的通信品质差的情况下,网络连接装置 105 指示通信终端 201 以使重要度高的数据不会因网络相互连接装置 105 的缓冲器溢出而被丢失,使重要度低的数据的发送暂停。

[0123] 本发明的通信终端 201 对发送数据量进行调整,以不超过网络相互连接装置 105 能够向广域网 106 发送的通信速度,因此不发生网络相互连接装置 105 的缓冲器溢出。

[0124] 因此,在本发明中,通信终端 201 对于因网络相互连接装置 105 的缓冲器溢出而丢失的数据的发送不耗电。尤其,电池驱动式的通信终端 201 需要使发送数据次数最小,因此本发明成为更有效的手段。

[0125] 通过本发明,在广域网 106 的通信速度比到达网络相互连接装置 105 的每单位时间的数据量小的情况下,也能够避免网络相互连接装置 105 的缓冲器溢出,重要度高的数据相比于其他数据以更高的概率传输到管理中心 107。此外,在本发明中,能够防止对于因网络相互连接装置 105 的缓冲器溢出而丢失的数据的发送耗电。

[0126] 此外,在本发明的第 1 实施方式中,在本地网 QoS 表 401 及表选择基准 403 中包含 QoS 等级,通过该 QoS 等级将数据的重要度和冗余度建立了对应。因此,在变更数据的重要度和冗余度的组合的情况下,管理者只要变更网络相互连接装置 105 所保持的表选择基准 403 或通信终端 201 所保持的本地网 QoS 表 401 中的任一个即可,而不需要变更所有表。

[0127] 以下对本发明的第 2 实施方式进行说明。

[0128] 在第 1 实施方式中,各通信终端 201 从传感器部 202 以每单位时间取得的数据量一定,但在第 2 实施方式中,数据量时时刻刻发生变化。另外,后述的第 2 实施方式的结构是与第 1 实施方式不同的结构,其他结构与第 1 实施方式的结构相同。

[0129] 图 9 是表示本发明的第 2 实施方式的通信终端 901 的模块图。

[0130] 通信终端 901 除了第 1 实施方式的通信终端 201 所具备的结构以外,还具备通信终端状态发送部 910。通信终端状态发送部 910 周期性地取得表示通信终端 901 的状态的信息,经由本地网通信部 906 发送给网络相互连接装置 1001。表示通信终端 901 的状态的信息是将在传感器部 902 中取得的每单位时间的数据量按照数据的重要度来表示的信息。

[0131] 图 10 是表示本发明的第 2 实施方式的网络相互连接装置 1001 的模块图。

[0132] 网络相互连接装置 1001 除了第 1 实施方式的网络相互连接装置 105 所具备的结构以外,还具备通信终端状态接收部 1010 和本地网 QoS 表 1012。本地网 QoS 表 1012 与图 4A 所示的本地网 QoS 表 401 相同,网络相互连接装置 1001 预先取得通信终端 901 所具备的与本地网 QoS 表 401 相同的本地网 QoS 表 1012。

[0133] 通信终端状态接收部 1010 经由本地网通信部 1002 接收表示通信终端 901 的状态的信息。通信终端状态接收部 1010 如果取得表示所有通信终端 901 的状态的信息,则按照各重要度的数据,计算所有通信终端 901 的每单位时间的发生量,并将计算出的值输入至通信单元判断部 1008。通信单元判断部 1008 根据输入的值,参照本地网 QoS 表 1012,更新通信单元判断部 1008 所包含的表选择基准 403。

[0134] 以下示出第 2 实施方式的网络相互连接装置 1001 更新表选择基准 403 的方法。

[0135] 这里,在通信终端 901 从传感器部 902 取得的数据中作为重要度而被附加了高、中、低三个阶段,通信终端 901 和网络相互连接装置 1001 使用本地网 QoS 表 1012。此外,作为表指定信息 4034,有对重要度为高、中、低的各数据指定 QoS 等级 4011 为“1”、“2”、“3”的冗余度 4012 的组合(以下称作模式 1),以及指定 QoS 等级 4011 为“2”、“3”、“4”的冗余度 4012 的组合(以下称作模式 2)两种。

[0136] 进而,在本地网 101 整体上发生的各重要度的数据量时时刻刻发生变化,但这里假设通信单元判断部 1008 在本地网 101 整体上取得表示重要度为高、中、低的各数据分别按照 2Mbps、1Mbps、1Mbps 的每单位时间的数据量来发生的信息。通信单元判断部 1008 根据表示该数据发生的量的信息,参照本地网 QoS 表 1012,在通信终端 901 按照各模式的冗余度发送了数据的情况下,计算到达网络相互连接装置 1001 的每单位时间的数据量。并且,决定表指定基准 4034 的条件 4031 的阈值。

[0137] 具体而言,通信单元判断部 1008 参照本地网 QoS 表 1012,分别计算模式 1 及模式 2 的(每单位时间的数据量)×(冗余度)的总和。即,在通信终端 901 以模式 1 的冗余度发送的情况下,通过 $2\text{Mbps} \times 4 + 1\text{Mbps} \times 2 + 1\text{Mbps} \times 1 = 11\text{Mbps}$,在以模式 2 的冗余度发送的情况下,通过 $2\text{Mbps} \times 2 + 1\text{Mbps} \times 1 + 1\text{Mbps} \times 0 = 5\text{Mbps}$,计算出数据到达网络相互连接装置

1001。

[0138] 在能够向广域网 106 发送的通信速度超过到达网络相互连接装置 1001 的每单位时间的数据量的情况下,在网络相互连接装置 1001 中发生缓冲器溢出,因此通信单元判断部 1008 根据上述的计算结果,将条件 4031 的阈值设为 11Mbps。并且,更新表选择基准 403,以在能够向广域网 106 发送的通信速度为 11Mbps 以上的情况下,指定模式 1 的冗余度,在小于 11Mbps 的情况下,指定模式 2 的冗余度。

[0139] 通过第 2 实施方式,在本地网 101 内发生的每单位时间的数据量时时刻刻发生变化的情况下,网络相互连接装置 1001 通过更新表选择基准 403,能够避免网络相互连接装置 1001 的缓冲器溢出,防止重要度高的数据被丢失。

[0140] 以下说明本发明的第 3 实施方式。

[0141] 代替图 4A 所示的本地网 QoS 表 401,网络相互连接装置 105 和通信终端 201 具备表示数据的重要度和冗余度的组合的多个表。在该情况下,网络相互连接装置 105 也可以不是保持图 4C 所示的表选择基准 403 那样的 QoS 等级和重要度的组合,而是从多个表中选择表示通信终端 201 所使用的数据的重要度和冗余度的组合的表,作为表指定信息 4034。

[0142] 另外,在第 2 实施方式中,也可以像第 3 实施方式那样网络相互连接装置 105 保持数据的重要度和冗余度的组合。

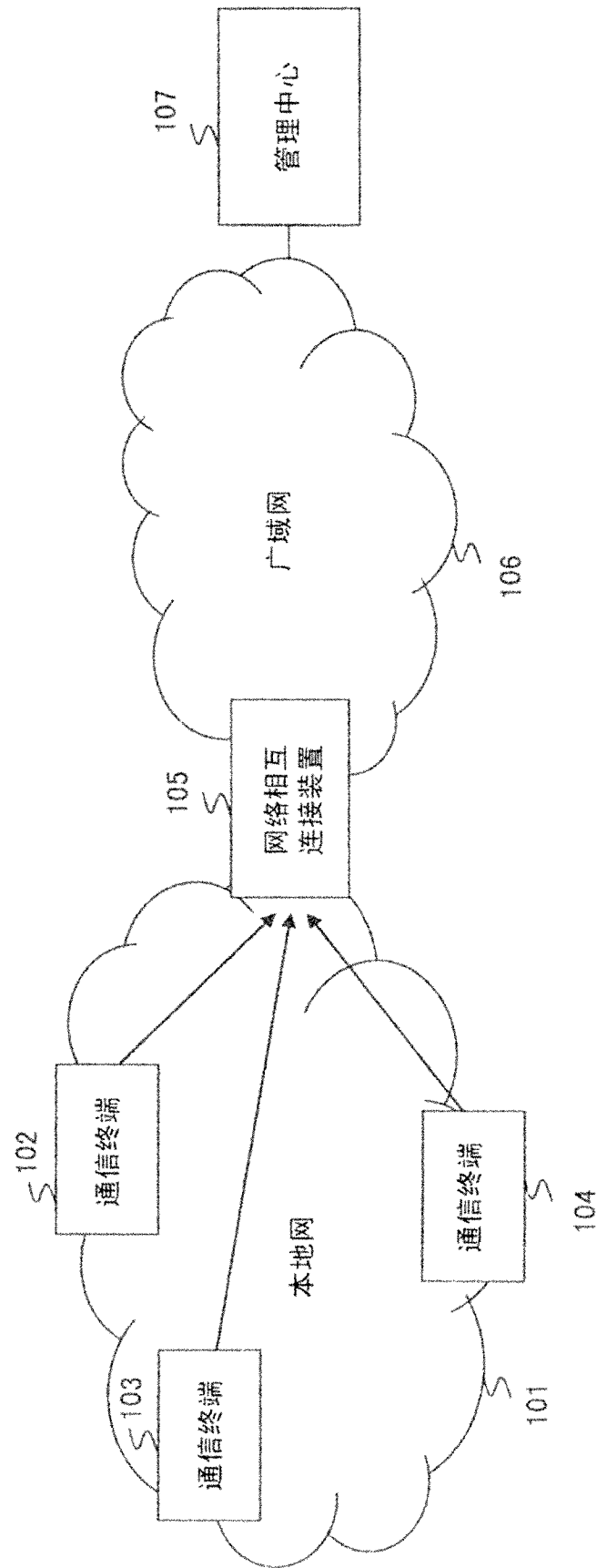


图 1

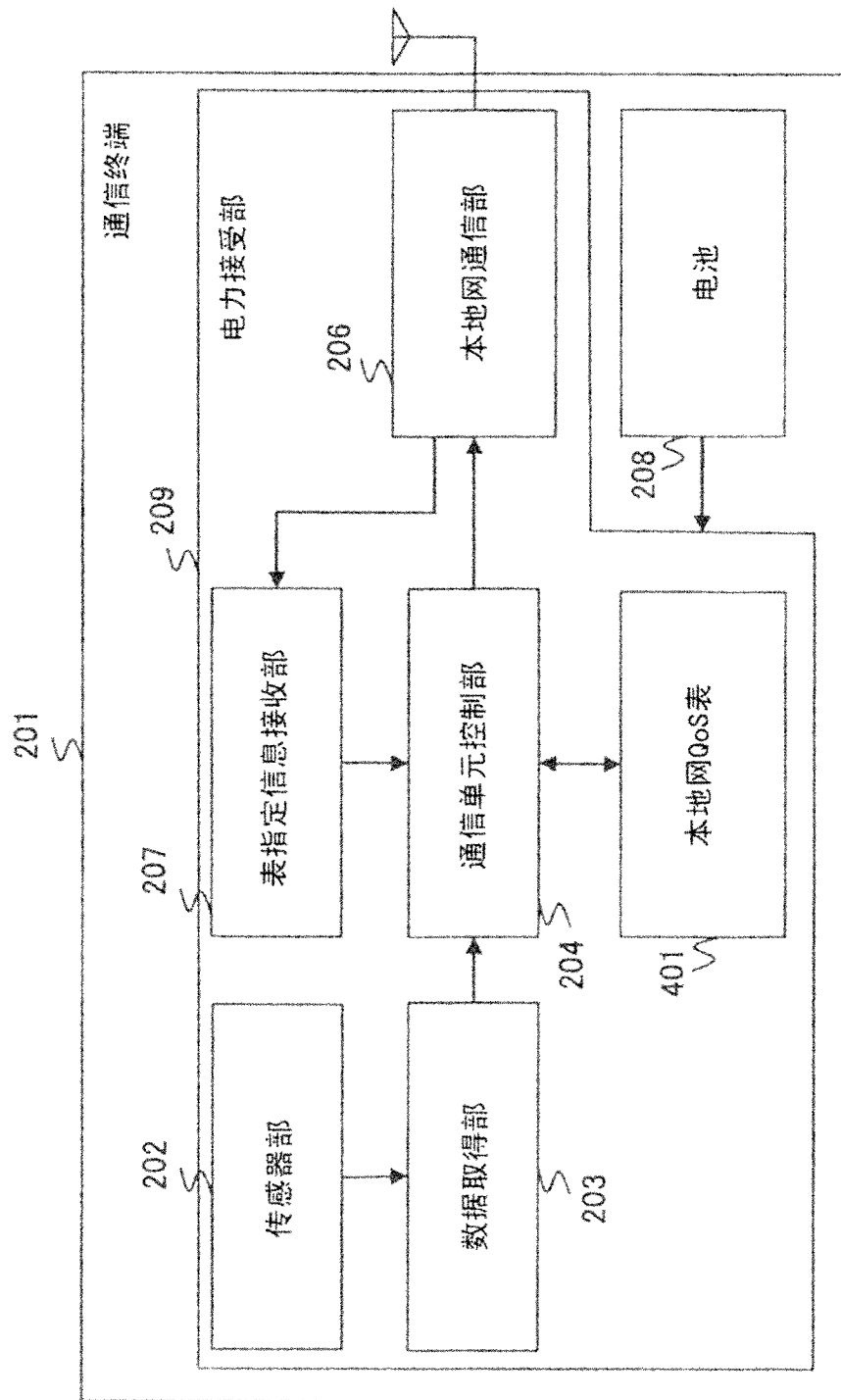


图 2

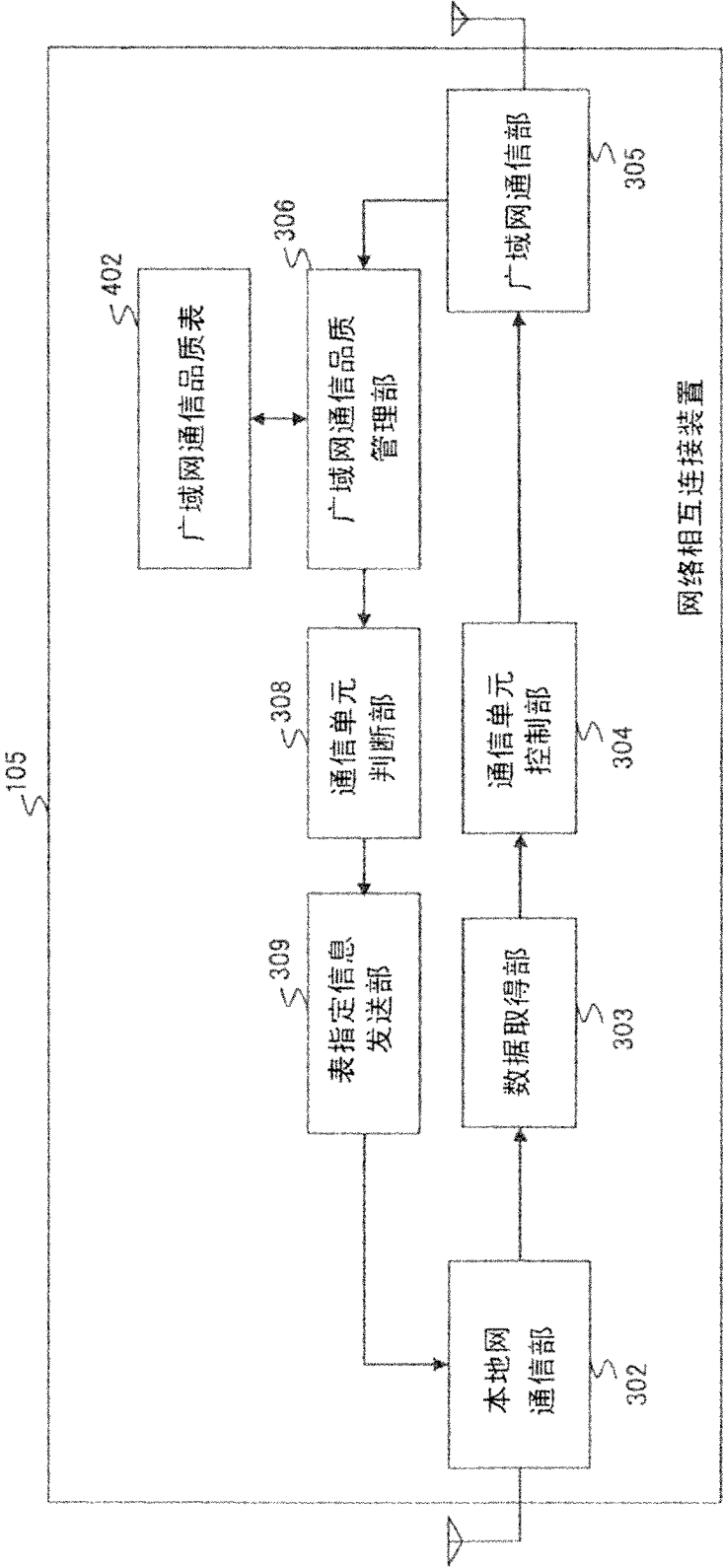


图 3

4011 4012 401

QoS等级	冗余度
1	4
2	2
3	1
4	0

本地网QoS表

图 4A

4021 4022 402

调制方式	通信速度
16QAM	10[Mbps]
QPSK	3[Mbps]

广域网通信品质表

图 4B

通信速度的条件	表指定信息	
	QoS等级	重要度
7[Mbps]以上（良好）	1	高
	2	中
	3	低
小于7[Mbps]（差）	2	高
	3	中
	4	低

表选择基准

图 4C

5011		5012		501
重要度		每单位时间的数据发生量		
高		1Mbps		
中		1Mbps		
低		1Mbps		

本地网整体的每单位时间的数据发生量

图 5

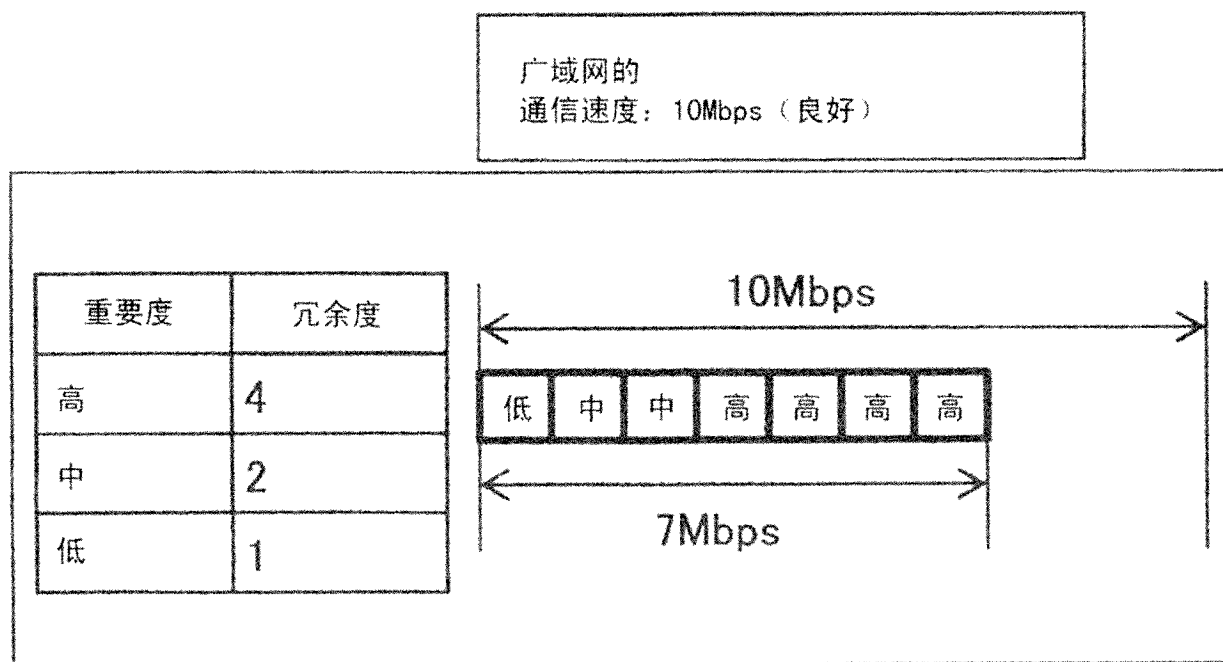


图 6A

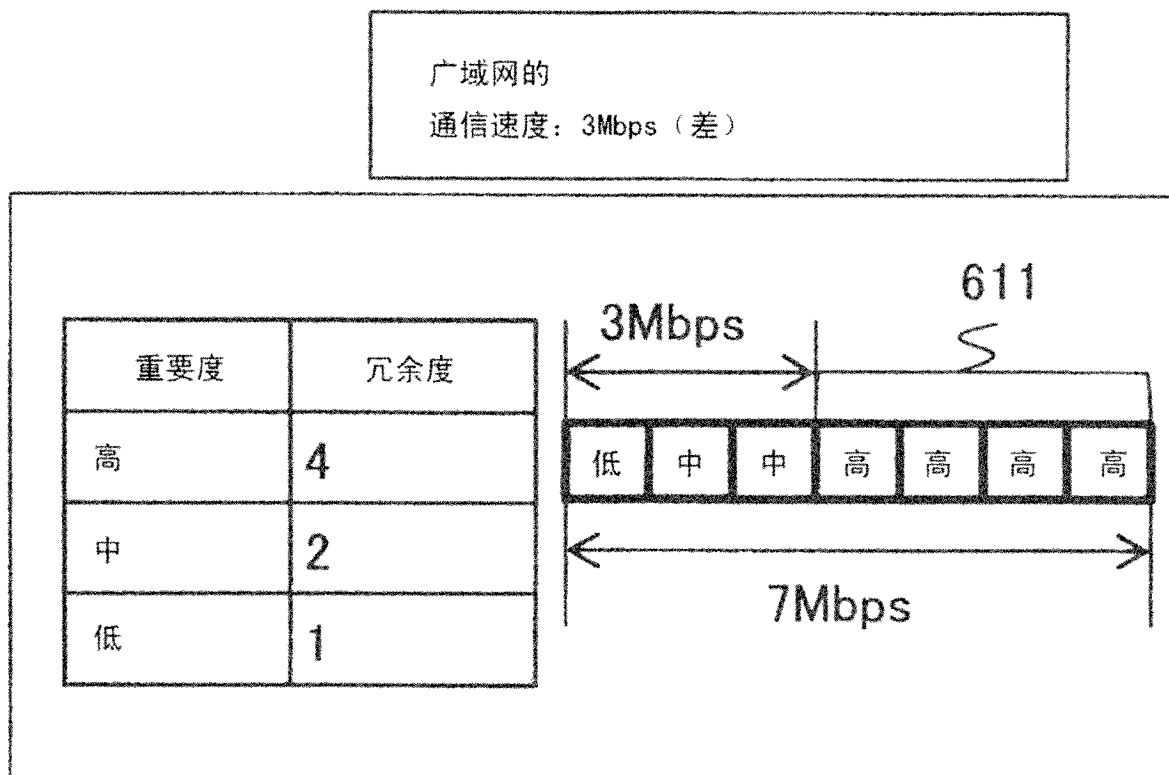


图 6B

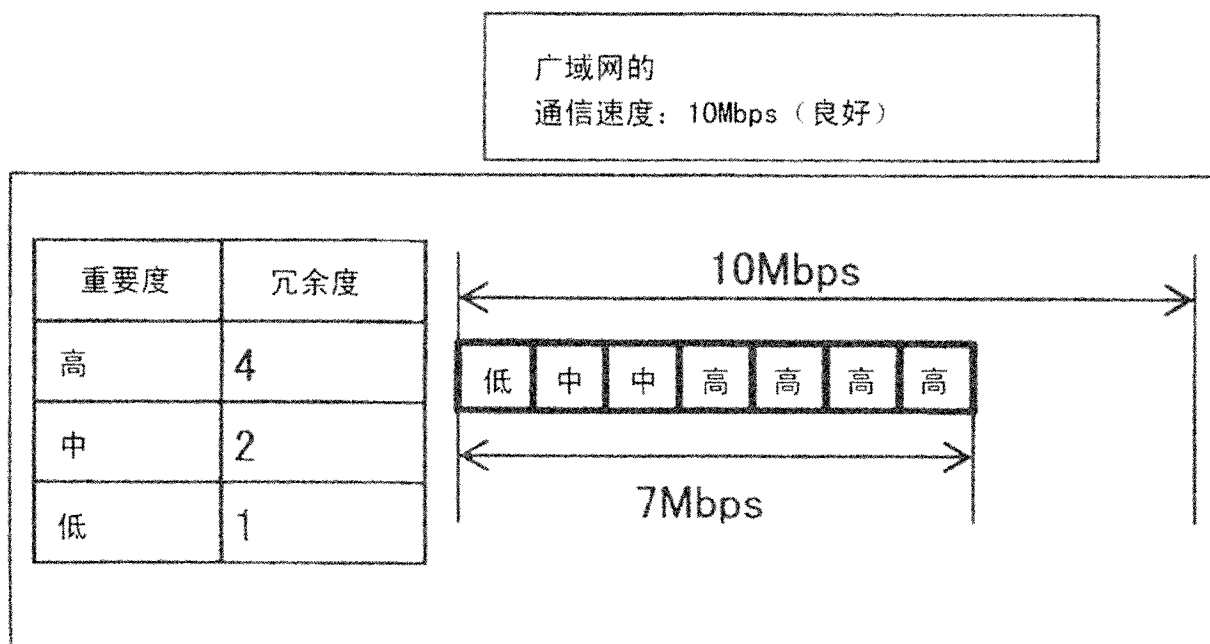


图 6C

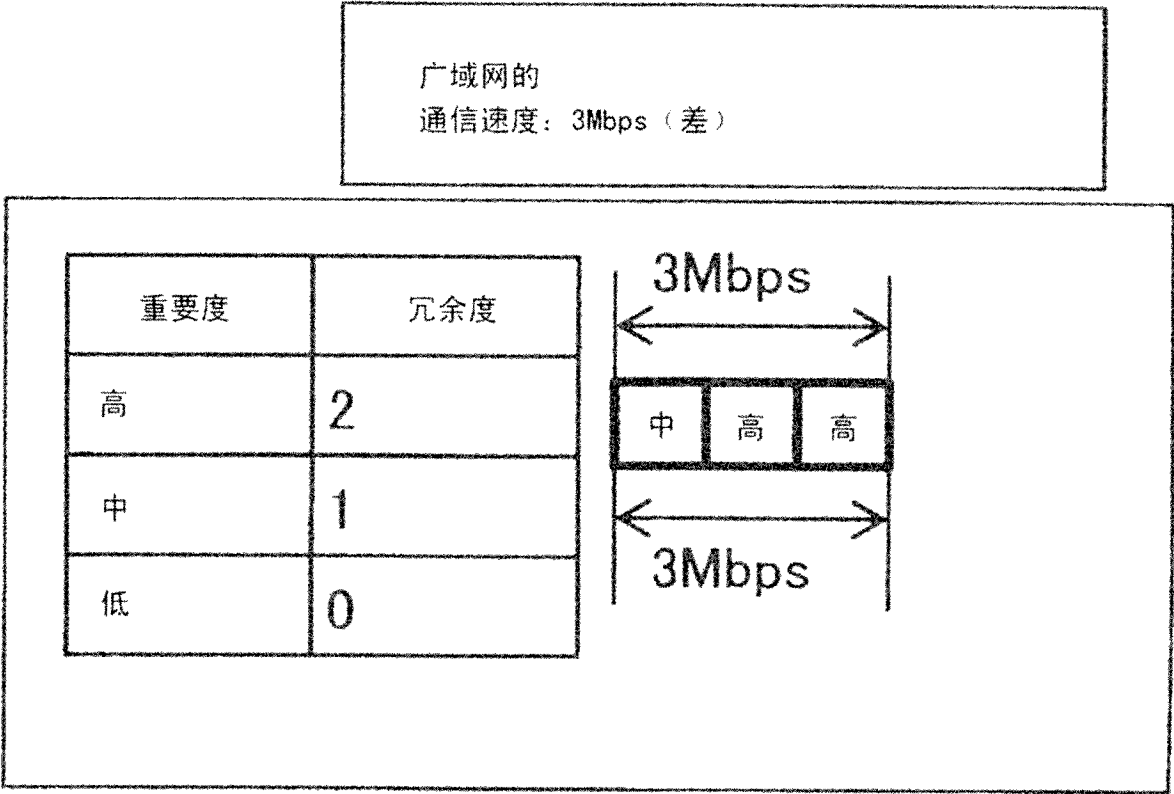


图 6D

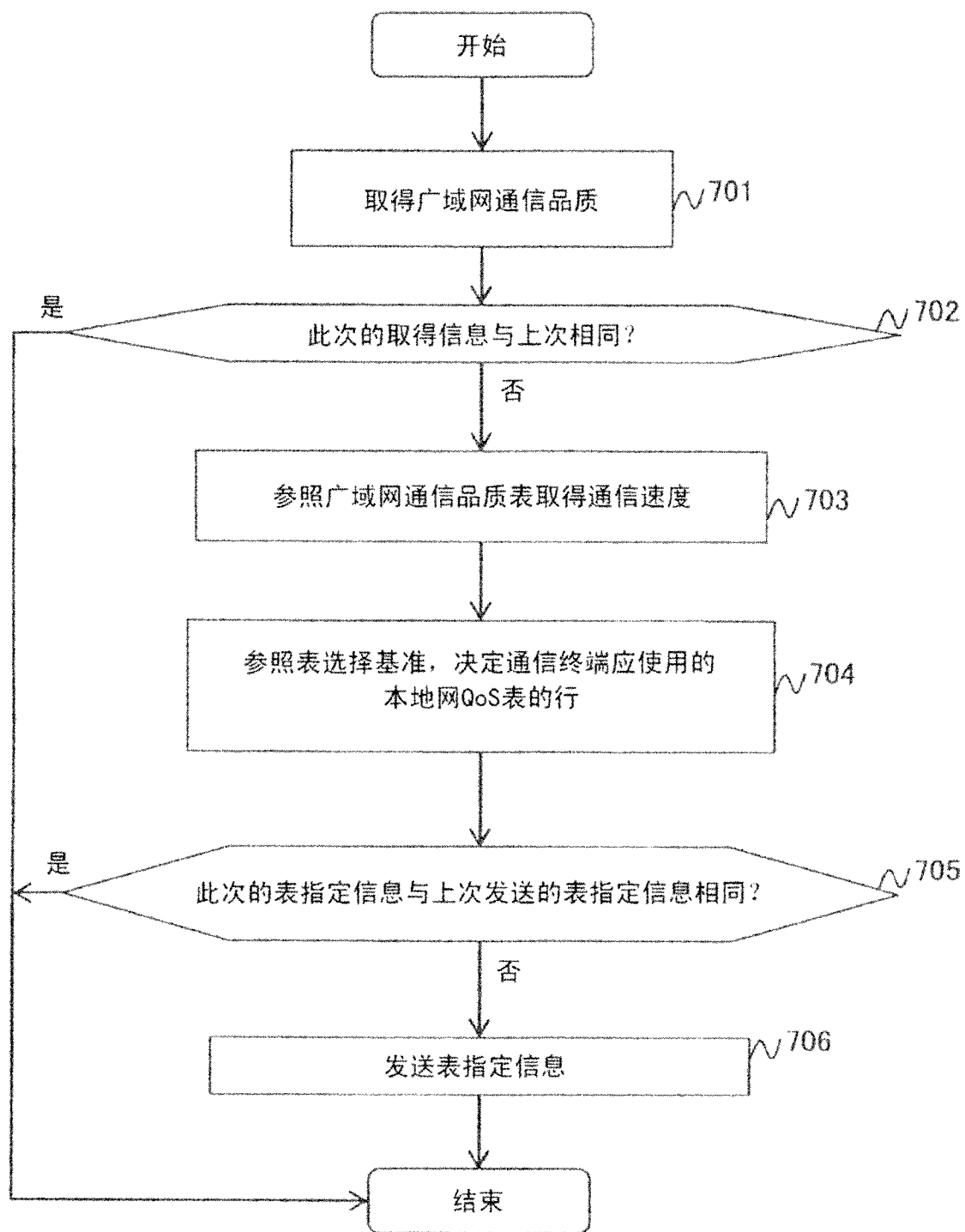


图 7

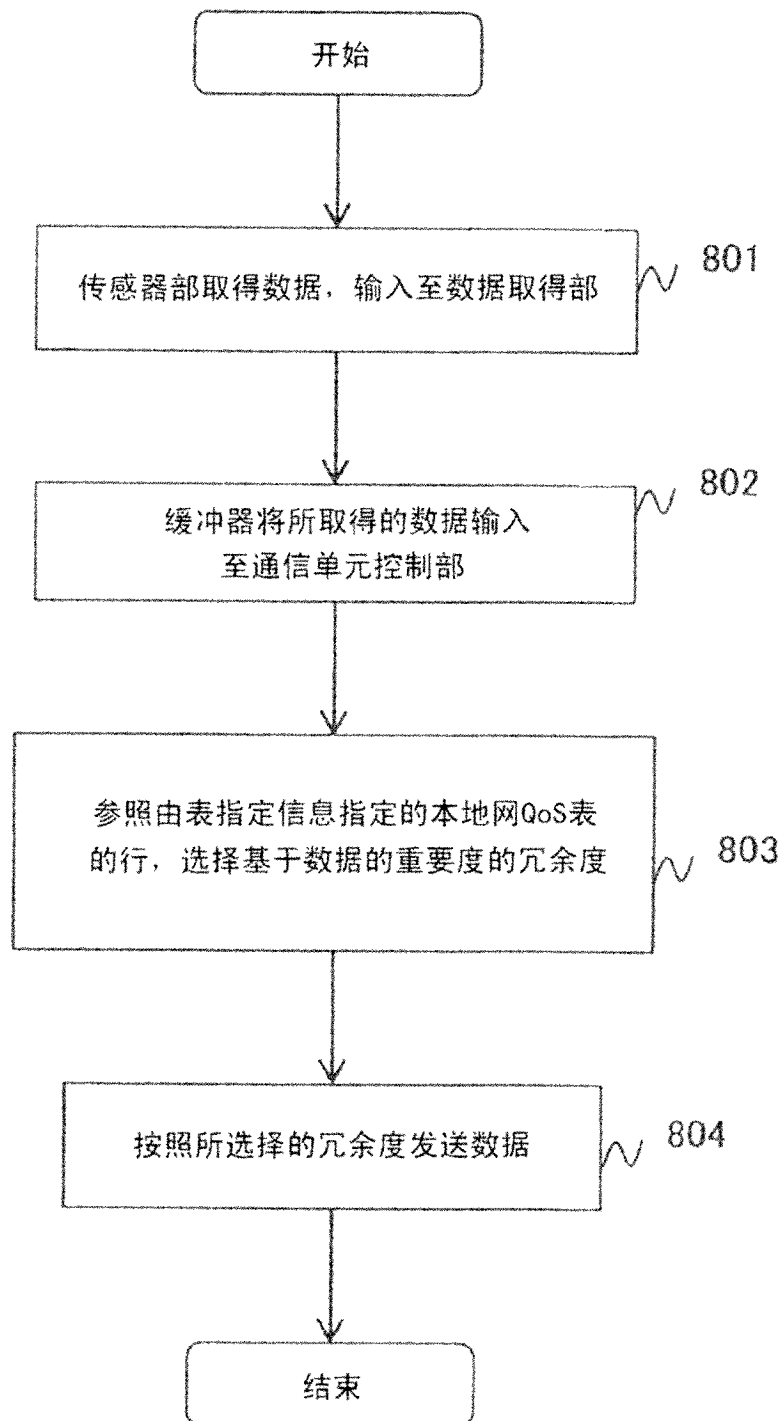


图 8

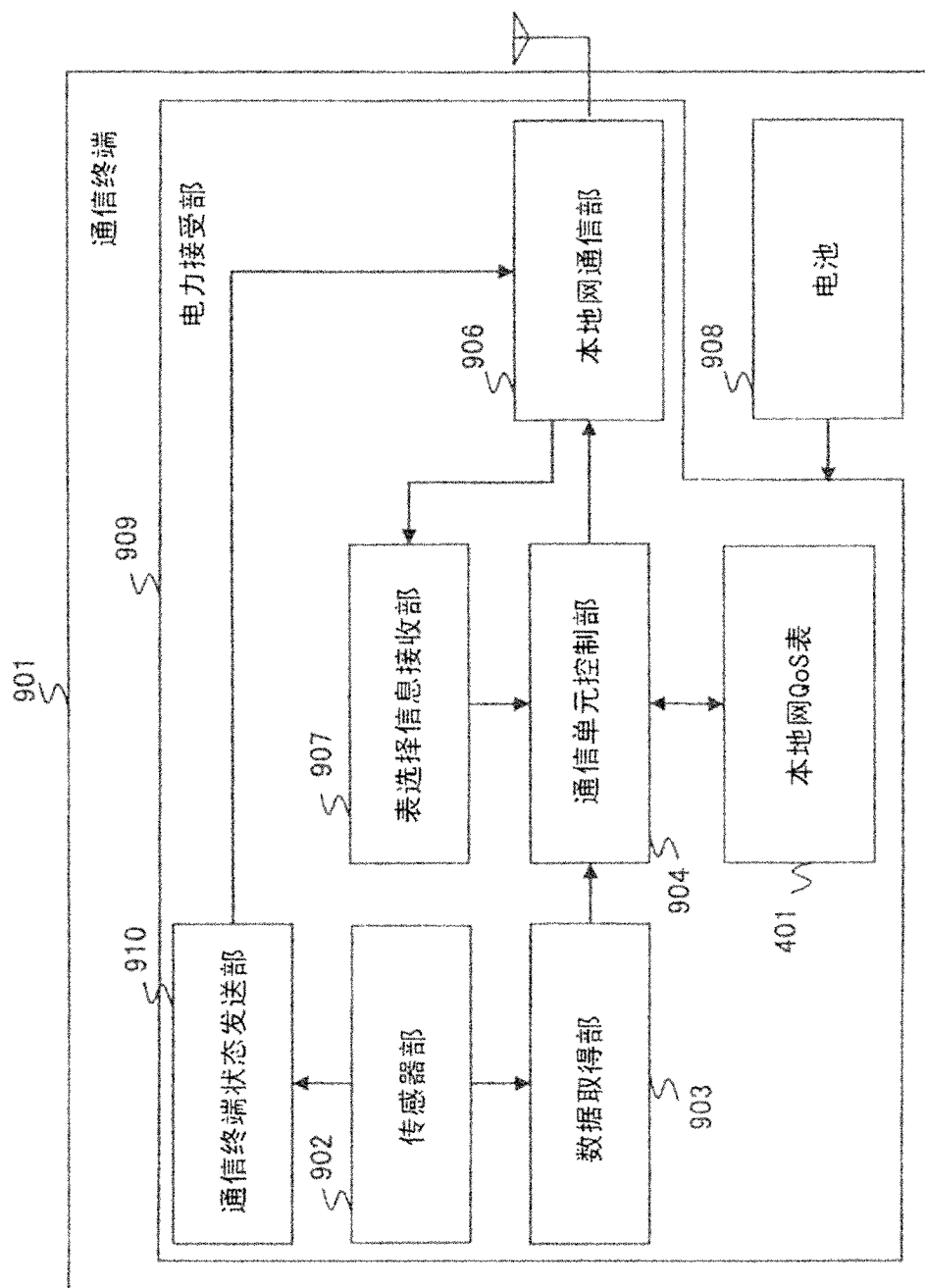


图 9

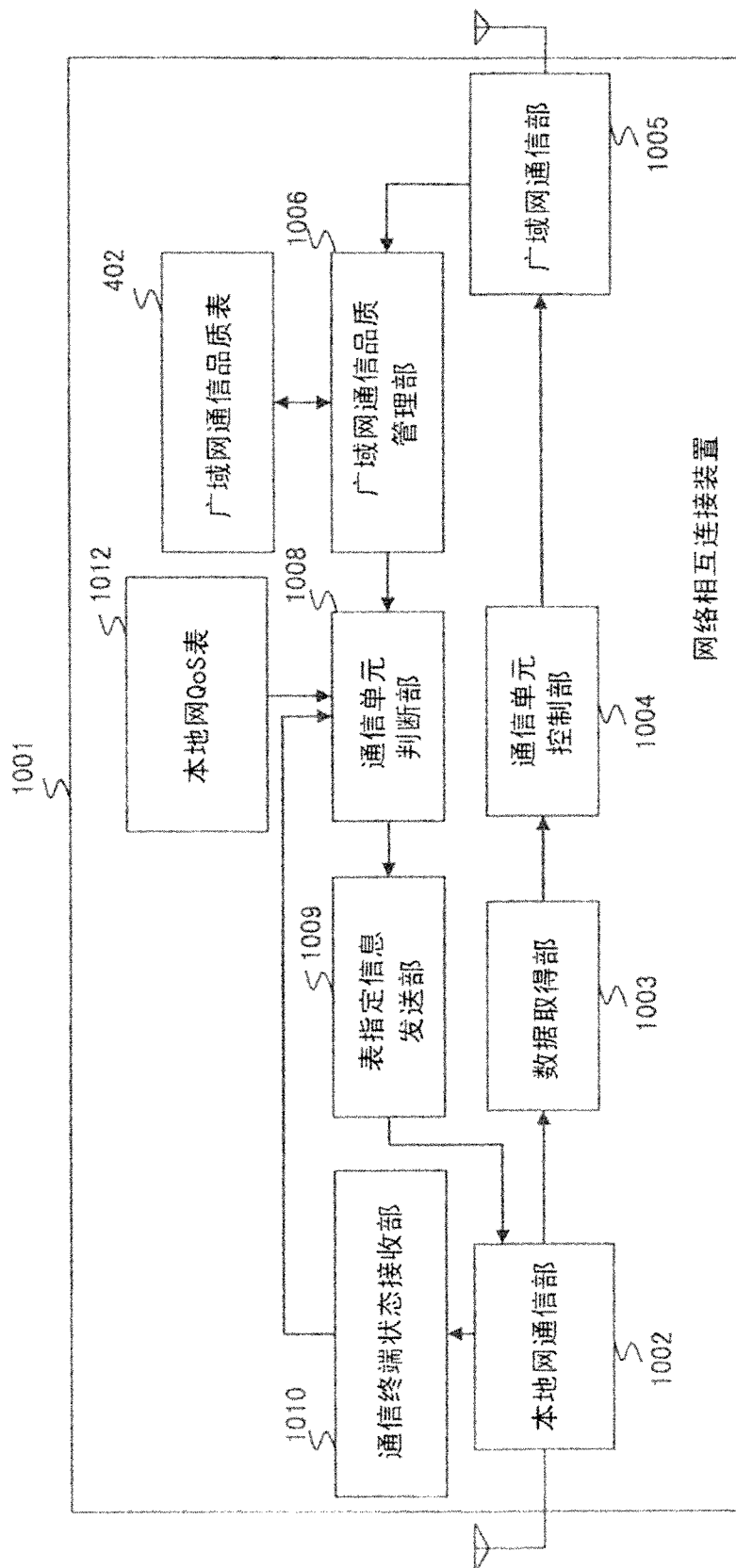


图 10