



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101611434 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 25

(21) 申请号 200880005110. X

(22) 申请日 2008. 02. 05

(30) 优先权数据

033140/2007 2007. 02. 14 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 08. 14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/051858 2008. 02. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02008/099716 JA 2008. 08. 21

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 滨田悠司 泽良次 伊川雅彦

荒木宏 后藤幸夫

(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 11038

代理人 许海兰

(51) Int. Cl.

G08G 1/09 (2006. 01)

B60R 16/02 (2006. 01)

B60R 16/023 (2006. 01)

B60R 21/00 (2006. 01)

H04B 7/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2006-295751 A, 2006. 10. 26, 全文.

CN 1825847 A, 2006. 08. 30, 全文.

JP 特开 2003-258715 A, 2003. 09. 12, 全文.

CN 1223536 A, 1999. 07. 21, 全文.

CN 1360446 A, 2002. 07. 24, 说明书第 4 页第 5-15 行、附图 1.

JP 特开 2006-94179 A, 2006. 04. 06, 说明书第 [0050]-[0205] 段、附图 2-12.

审查员 马镛

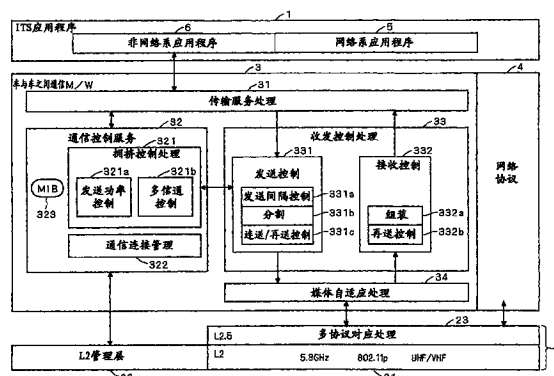
权利要求书 1 页 说明书 24 页 附图 19 页

(54) 发明名称

车辆用通信装置

(57) 摘要

本发明的目的是提供一种在车与车之间通信中利用多个应用程序,进行回避本车辆以及周边车辆的拥挤的控制的车辆用通信装置。而且,本发明的车辆用通信装置包括:进行车与车之间通信的多个应用程序部(1);在车与车之间收发数据的下位协议部(2);介于上述应用程序部(1)和下位协议部(2)之间的中间件部(3)。上述中间件部(3)包括:传输服务处理部(31);通信控制服务部(32)以及收发控制处理部(33)。上述通信控制服务部(32)基于针对上述每个应用程序部(1)接受的应用程序优先度、各车辆的车辆优先度以及从上述下位协议部取得的信道利用率,来控制本车辆以及周边车辆的拥挤回避处理。



1. 一种车辆用通信装置,包括依照规定的目的进行车与车之间通信的多个应用程序部;在车与车之间收发数据的下位协议部;介于上述应用程序部和下位协议部之间的中间件部,所述车辆用通信装置的特征在于:

上述中间件部包括:

传输服务处理部,对上述应用程序部进行数据的传递、且识别上述中间件部接收到的数据的分发目的地;

通信控制服务部,在上述车与车之间通信中进行用于回避拥挤的处理,并且进行端口号的管理而识别上述应用程序部;以及

收发控制处理部,进行数据的发送控制以及接收控制,

其中,上述通信控制服务部在上述用于回避拥挤的处理中,基于每个上述应用程序部接收的应用程序优先度、各车辆的车辆优先度以及从上述下位协议部取得的信道利用率,来进行本车辆的通信中的关于发送功率、发送间隔以及连送次数的通信控制。

2. 按照权利要求 1 所记载的车辆用通信装置,其特征在于:

上述通信控制服务部基于上述信道利用率推定拥挤状态,基于推定出的拥挤状态,将包含向周边车辆请求设定的发送功率以及发送间隔的拥挤回避控制信息,发送到上述周边车辆。

3. 按照权利要求 2 所记载的车辆用通信装置,其特征在于:

上述通信控制服务部接收从上述周边车辆发送的拥挤回避控制信息,并按照从上述周边车辆接收到的上述拥挤回避控制信息,进行上述本车辆的上述通信控制。

车辆用通信装置

技术领域

[0001] 本发明是涉及车辆用通信装置的发明,特别是涉及进行车与车之间通信的车辆用通信装置。

背景技术

[0002] 近年来,人们一直在研讨利用进行车与车之间通信的车辆用通信装置使安全驾驶辅助系统实用化的方案。在此情况下,一般在车辆用通信装置上使用在各车辆之间每隔一定周期相互收发本车辆的信息的信息交换型应用程序。

[0003] 但是,这一信息交换型应用程序被认为在通信区域内存在的车辆台数增加了的情况下,因通信流量增加而发生拥挤,不能充分进行车与车之间通信从而无法提供安全支援服务。

[0004] 因而,在专利文献1中公开了如下方法,即基于车辆的危险状况及通信线路的通信业务量进行本车辆的发送周期控制来回避拥挤,以便在车与车之间通信中不会发生拥挤。进而,在专利文献2中公开了如下办法,即基于车辆的危险度重新设定本车辆的接收灵敏度及发送功率、天线定向性、频率,以便在车与车之间通信中不会发生拥挤。

[0005] 专利文献1:日本专利公开特开2006-209333号公报
专利文献2:日本专利公开特开2004-206624号公报

[0006] 在专利文献1以及专利文献2所记载的车辆用通信装置中,因作为信息交换型应用程序只能对应单一应用程序,故无法利用紧急应用程序等其他多个应用程序。另外,在专利文献1以及专利文献2所记载的车辆用通信装置中,为了紧急应用程序等其他多个应用程序也无法确保通信频带。

[0007] 进而,在专利文献1以及专利文献2所记载的车辆用通信装置中,只是对本车辆进行通信控制来回避拥挤,但光靠本车辆的通信控制并不能即刻减少网络整体的通信业务量。

[0008] 发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种在车与车之间通信中利用多个应用程序,进行回避本车辆以及周边车辆的拥挤的控制的车辆用通信装置。

[0010] 本发明所涉及的解决方案是提供一种车辆用通信装置,包括依照规定的目的进行车与车之间通信的多个应用程序部;在车与车之间收发数据的下位协议部;介于上述应用程序部和下位协议部之间的中间件部,其特征在于,上述中间件部包括:对上述应用程序部进行数据的传递、且识别上述中间件部接收到的数据的分发目的地的传输服务处理部;在上述车与车之间通信中进行用于回避拥挤的处理、及用于识别上述应用程序部的端口号的管理的通信控制服务部;以及进行上述数据的发送控制以及接收控制的收发控制处理部,其中,上述通信控制服务部基于针对上述每个应用程序部接受的应用程序优先度、各车辆的车辆优先度以及从上述下位协议部取得的信道利用率,来控制本车辆以及周边车辆的拥挤回避处理。

[0011] 因为本发明所涉及的车辆用通信装置具备介于上述应用程序部和下位协议部之间的中间件部,所以就可以在车与车之间通信中利用多个应用程序来进行回避本车辆以及周边车辆的拥挤的控制。 别图示,在 L2 管理层 22 上具备管理信息库 (MIB: Management Information Base),并在第 2 层的下层设置有物理层的第 1 层 (L1)。

[0012] 本发明的目的、特征、方面以及优点通过以下的详细说明和附图将变得更为明了。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置之框图。图 2 是用于说明本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的链接建立的图。图 3 是用于说明本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的接入点识别的图。图 4 是用于说明本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的各服务原语与各协议之关系的图。图 5 是说明本发明实施方式所涉及的车与车之间通信 M/W 之构成的图。图 6 是说明本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的 M/W 协议数据单位以及 M/W 服务数据单位的图。图 7 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的通信服务原语间的逻辑关系的图。图 8 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的车与车之间通信 M/W 协议数据单位的图。图 9 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的通信控制信息之字段格式的图。图 10 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的端口号之设定例的图。图 11 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的优先度之设定例的图。图 12 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的管理服务原语间的逻辑关系的图。图 13 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的 M/W 协议数据单位之格式的图。图 14 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的通信控制信息之字段格式的图。图 15 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的端口号之具体例的图。图 16 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的广播消息之格式的图。图 17 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的参加消息之格式的图。图 18 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的 ResultCode 之内容的图。图 19 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的确认应答消息之格式的图。图 20 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的选择性再送消息之格式的图。图 21 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的初始连接过程的图。图 22 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的拥挤回避控制消息之格式的图。图 23 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的信道利用率与拥挤状态等级之关系的图。图 24 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的与车速相应的发送功率设定之具体例的图。图 25 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的随机数的发送消息之格式的图。图 26 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的签名的应答消息之格式的图。图 27 是表示本发明实施方式所涉及的车辆用通信装置的设备认证过程之概略的图。

具体实施方式

[0014] (实施方式) 本实施方式所涉及的车辆用通信装置具备 ITS(Intelligent Transport Systems) 应用程序部 1 作为用于进行车与车之间通信使安全驾驶辅助系统实用化的应用程序及舒适且方便性高的应用程序;和在车与车之间进行数据收发的下位协议部 2。进而,本实施方式所涉及的车辆用通信装置还具备介于 ITS 应用程

序部 1 和下位协议部 2 之间的车与车之间通信中间件 (M/W:Middle-Ware) 部 3。本实施方式所涉及的车辆用通信装置,通过具备这一车与车之间通信 M/W 部 3 则只要是遵照该车与车之间通信 M/W 部 3 之标准的应用程序就可以利用多个,多个应用程序 (包含紧急应用程序) 可以分别进行车与车之间通信。

[0015] 首先,在图 1 所示的 ITS 应用程序部 1 具备:通过网络协议 4 与下位协议部 2 进行通信的网络系应用程序 5;在车与车之间通信 M/W 部 3 上直接工作的非网络系应用程序 6。此外,在网络协议 4 上采用 IP(Internet Protocol)、或者 IP 以外的协议。另外,虽然在图 1 中分别记载一个网络系应用程序 5 以及非网络系应用程序 6,但本发明并不限于此,还可以设置多个网络系应用程序 5 以及非网络系应用程序 6。

[0016] 其次,在图 1 所示的下位协议部 2 上图示有具备 IEEE802.11p 协议簇以及其他协议簇 (例如 5.8GHz, UHF/VHF 等) 的数据链接层的第 2 层 (L2) 21;和进行该第 2 层的管理的 L2 管理层 22。进而,在图 1 所示的下位协议部 2 上作为第 2.5 层 (L2.5) 设置有用对应多协议的多协议对应处理层 23。此外,在图 1 所示的下位协议部 2 上虽然没有特别图示,在 L2 管理层 22 上具备管理信息库 (MIB:Management Information Base),并在第 2 层的下层设置有物理层的第 1 层 (L1)。

[0017] 其次,图 1 所示的车与车之间通信 M/W 部 3 介于下位协议部 2 和 ITS 应用程序部 1 的非网络系应用程序 6 之间。而且,图 1 所示的车与车之间通信 M/W 部 3 为了增补通信功能还具备:传输服务处理部 31、通信控制服务部 32、收发控制处理部 33 以及媒体自适应处理部 34。进而,图 1 所示的车与车之间通信 M/W 部 3 通过具备上述构成,对非网络系应用程序 6 提供并不意识到下位协议部 2 的平台。

[0018] 传输服务处理部 31 对非网络系应用程序 6 进行数据的交接,并识别车与车之间通信 M/W 部 3 接收到的数据的分发目的地。通信控制服务部 32 具备拥挤控制处理部 321、通信连接管理部 322、和管理信息库 (MIB:Management Information Base) 323,进行车与车之间通信的通信控制。拥挤控制处理部 321 具备为了回避拥挤而控制发送功率的发送功率控制部 321a、以及变更信道以回避拥挤的多信道控制部 321b。进而,拥挤控制处理部 321 还具有为了回避拥挤而对收发控制处理部 33 指示发送间隔的功能。

[0019] 通信连接管理部 322 管理用于识别其他车辆的非网络系应用程序 6 的端口号。此外,在车与车之间通信 M/W 部 3 为了从作为发信方的非网络系应用程序 6 对其他车辆的非网络系应用程序 6 正确地送达数据,而设置有用识别非网络系应用程序 6 的端口号。管理信息库 (MIB) 323 保存车与车之间通信 M/W 部 3 内的构成信息等。

[0020] 此外,通信控制服务部 32 还具有对信道利用率进行监视,为了紧急应用程序等其他多个应用程序而确保通信频带的功能。

[0021] 收发控制处理部 33 具备进行数据的发送控制的发送控制部 331 和进行数据的接收控制的接收控制部 332。在发送控制部 331 对经由传输服务处理部 31 从非网络系应用程序 6 所发送过来的数据,进行发送间隔、数据的分割等处理,并发送至下位协议部 3。在发送间隔控制部 331a 基于拥挤控制处理部 321 的指示来变更数据的发送间隔。在分割处理部 331b 在数据大于规定大小的情况下将数据分割成该规定大小。在连送/再送控制部 331c 为了提高优先度较高的数据分组的到达率而连续发送同一数据规定次数,并依照再送请求而重新发送数据。

[0022] 另一方面,在接收控制部 332 对从其他车辆接收到的数据进行组装等处理,并经由传输服务处理部 31 发送给非网络系应用程序 6。在组装处理部 332a 将被分割成规定大小的数据组装起来,恢复到被分割处理以前的数据。在再送控制部 332b 当数据无法充分接收的情况下将再送请求发送给发送方以让其再次发送该数据。

[0023] 在图 1 所示的车与车之间通信 M/W 部 3 具有拥挤控制处理、分割 / 组装控制、连送控制等补充功能。这些补充功能能够作为可进行与用途相应的选择的车辆用通信装置的可选项,以便能够从低功能的终端到高功能的终端进行应用。

[0024] 另外,在图 1 所示的车与车之间通信 M/W 部 3 为了对下位协议部 3 实现多协议而设置媒体自适应处理 34,吸收下位层固有的规格。

[0025] 其次,就本实施方式所涉及的车辆用通信装置的通信过程之概略进行叙述。首先,本实施方式所涉及的车与车之间通信 M/W 部 3 以进行广播通信为前提。为此,本实施方式所涉及的车与车之间通信 M/W 部 3 若是广播通信的话则不需要进行链接建立,所以不论通信连接与否都成为可以使用的状态。在可以使用的状态的车与车之间通信 M/W 部 3 即成为通信阶段,进行利用了非网络系应用程序 6 的车与车之间通信。

[0026] 另一方面,在本实施方式所涉及的车与车之间通信 M/W 部 3 中进行个别通信的情况下,不同于广播通信则需要进行链接建立。在图 2 中表示具体的链接建立的程序。首先,在图 2 所示的步骤 S1,链接被停止。然后,在步骤 S2 为了链接建立而成为链接等待状态。在步骤 S2 中为了车与车之间通信 M/W 部 3 的链接建立一有通信连接通知就进入步骤 S3。在步骤 S3 对所通知的对方站(其它车辆)的 M/W 概要文件和本站(本车辆)的 M/W 概要文件进行比较,以确认在车与车之间通信 M/W 部 3 内可以利用的功能。

[0027] 当在步骤 S3 中 M/W 概要文件的确认已结束的情况下,进入步骤 S4 并在访问管理功能有效时进行对方认证。当在步骤 S4 中对对方认证认证成功的情况下,进入步骤 S5,车与车之间通信 M/W 部 3 将非网络系应用程序 6 设为可使用的状态并将处理转移到应用程序阶段。已成为可使用的状态的非网络系应用程序 6 对每个应用程序进行初始设定,成为通信阶段而可以进行通信(步骤 S5)。在步骤 S6 中通信结束并返回到步骤 S2。此外,当在步骤 S4 中对对方认证认证失败的情况下,也进入步骤 S6 并且通信结束。

[0028] 其次,就本实施方式所涉及的非网络系应用程序 6 中的接入点的识别进行说明。在图 3 中表示概念图。在图 3 中,非网络系应用程序 6 的数据即应用程序数据 7 在车与车之间通信 M/W 部 3 中被赋予用于识别接入点的端口号 8。进而,被赋予了端口号 8 的应用程序数据 7 在下位协议 2 中为了识别车与车之间而赋予 LID9。这里,端口号 8 以多个非网络系应用程序 6 的支持作为前提,并作为识别各非网络系应用程序 6 的编号而被利用。

[0029] 其次,在将图 1 所示的本实施方式所涉及的车辆用通信装置认为是协议模型的情况下,在图 4 中表示各服务原语与各协议之关系。在图 4 中,2 台车辆间利用在下位协议部 2 提供的服务接口来交换协议数据单位(PDU:Protocol Data Unit)。具体而言,通过在下位协议部 2 的层 2 交换 LPDU、MPDU,在层 1 交换 PHY-PDU,车与车之间通信 M/W 部 3 的协议经由服务原语以及 MSDU(MAC Service Data Unit)在车辆间交换 M/W-PDU(Middle-ware Protocol Data Unit)。另外,ITS 应用程序部 1 的上位协议经由服务原语以及 M/W-SDU(Middle-ware Service Data Unit)在车辆间交换上位 PDU。

[0030] 另外,车与车之间通信 M/W 部 3 作为服务接口利用用于数据传输的数据传输服务

和用于管理控制的管理服务,将服务原语以及 M/W-SDU 提供给上位协议即 ITS 应用程序部 1。此外,在后述的车与车之间通信 M/W 部 3 的标准(车与车之间通信 M/W 标准)中,该服务接口仅规定与上位协议的相互动作,关于服务接口的规格本身则不规定。

[0031] 其次,就本实施方式所涉及的车辆用通信装置的拥挤回避处理进行说明。首先,通信控制服务部 32 基于每个非网络系应用程序 6 接受的应用程序优先度、各车辆的车辆优先度(包含危险度、所要距离、容许延迟时间)以及从下位协议部 2 取得的信道利用率,来控制本车辆以及周边车辆的拥挤回避处理。具体而言,非网络系应用程序 6 在本车辆的信息发生了变更的情况下对车与车之间通信 M/W 部 3 发行车辆信息设定请求原语,并接受本车辆的信息(车辆 ID、车速、通信车辆台数、发送间隔、危险度)。已接受的本车辆的信息保存在 MIB323 中。

[0032] 然后,车与车之间通信 M/W 部 3 利用下位协议部 2 提供的管理服务接口从 L2 管理层 22 的 MIB 取得信道信息(信道编号、信道利用率)。进而,车与车之间通信 M/W 部 3 基于在通信控制服务部 32 所取得的本车辆的信息和信道信息,来推定表示拥挤发生是否接近的拥挤状态等级。然后,在该拥挤状态等级大于等于规定的等级的情况下,控制发送功率及发送间隔或者变更信道等进行拥挤的回避处理。

[0033] 另外,在本实施方式所涉及的车辆用通信装置中,通信控制服务部 32 在本车辆与周边车辆之间交换拥挤回避控制信息(包含本车辆的通信控制信息和本车辆对周边车辆进行请求的通信控制信息),考虑周边车辆的拥挤回避控制信息来进行本车辆的通信控制。具体而言,车与车之间通信 M/W 部 3 以一定间隔发送在规定的条件(例如拥挤状态等级大于等于规定的等级)时所生成的拥挤回避控制信息。此外,在本车辆的优先度以及危险度较低的情况下则中止拥挤回避控制信息的发送。另一方面,在本车辆的优先度以及危险度较高的情况下基于所发送的拥挤回避控制信息请求对方车辆以执行拥挤回避处理。接收到拥挤回避控制信息的对方车辆在拥挤回避控制概要文件中登录所接收到的拥挤回避控制信息,并基于该概要文件来进行拥挤回避处理。

[0034] (车与车之间通信 M/W 规格)其次,以下就本发明所涉及的车辆用通信装置、特别是在车与车之间通信 M/W 中确定的规格详细地进行说明。

[0035] 1.1 车与车之间通信 M/W 的功能车与车之间通信 M/W 为了增补下位协议的通信功能而具有以下功能:(1)多应用程序对应(2)多协议对应(3)拥挤回避控制(4)媒体自适应控制(5)分割组装控制(6)连送控制(7)通信连接管理(8)再送控制。而且,车与车之间通信 M/W 还对上位应用程序提供用于数据传输的数据传输服务和用于管理控制的管理服务。

[0036] 1.2 车与车之间通信 M/W 的构造在图 5 中表示车与车之间通信 M/W 之构成。图 5 所示的车与车之间通信 M/W 部 3 以各功能可以追加删除的方式按功能单位而构成实体。也就是说,与多应用程序对应功能相对应而设置有传输服务处理部 33,与多协议对应以及媒体自适应控制功能相对应而设置有媒体自适应处理部 34。进而,与拥挤回避控制功能相对应而设置有拥挤控制处理部 321,与分割组装控制以及连送控制功能相对应而设置有发送控制 331 以及接收控制 332。

[0037] 另外,与通信连接管理功能相对应而设置有通信连接管理部 322。进行车与车之间通信 M/W 部 3 的管理的通信连接管理部 322 为了形成管理实体间的同位协议而分配与上位

应用程序同等的接入点的标识符。然后,通信连接管理部 322 利用通信控制服务部 32 的接口进行管理实体间的数据收发。此外,在图 5 所示的通信控制服务部 32 上作为可选项设置有访问管理部 324。这一访问管理部 324 进行数据接收站(接收数据的移动站)及数据发送站(发送数据的移动站)的设备认证处理等。

[0038] 1.3 服务接口在车与车之间通信 M/W 部 3 与非网络系应用程序 6 之间设置传输服务处理部 31,该传输服务处理部 31 提供用于数据传输的数据传输服务接口和用于管理控制的管理服务接口。另外,在车与车之间通信 M/W 部 3 与下位协议部 2 之间设置媒体自适应处理部 34,该媒体自适应处理部 34 进行利用了多个车与车之间通信协议提供的服务接口的通信。

[0039] 1.4 协议车与车之间通信 M/W 部 3 的通信控制的过程用车与车之间通信 M/W 部 3 附加的通信控制信息来规定。另外,通信控制管理的过程也用车与车之间通信 M/W 部 3 附加的通信控制信息来规定。这一通信控制信息如图 6 所示那样,结合于在各协议从 ITS 应用程序部 1 所传递的车与车之间通信 M/W 服务数据单位(M/W-SDU:Middle-wareService Data Unit)上。此外,车与车之间通信 M/W 服务数据单位(M/W-SDU)在 ITS 应用程序部 1 中是 PDU,车与车之间通信 M/W 服务数据单位(M/W-SDU)在车与车之间通信 M/W 部 3 中是车与车之间通信 M/W 协议数据单位(M/W-PDU)。另外,通信控制信息+车与车之间通信 M/W 协议数据单位(M/W-PDU)被传递给下位协议部 3 而成为 MSDU。

[0040] 2 通信控制 2.1 数据传输服务接口 2.1.1 原语相互关系之概要车与车之间通信 M/W 的通信控制作为数据传输服务(下面也称之为通信服务)将以下原语提供给非网络系应用程序(以下还简单称之为应用程序)。TransferData.requestTransferData.indicationTransferData.request 从应用程序向车与车之间通信 M/W 传递将从应用程序所传递的 M/W-SDU 传输至对方站这一请求。TransferData.indication 将表示 M/W-SDU 到达的信息从车与车之间通信 M/W 向应用程序进行传递。

[0041] 2.1.2 服务内容的规格 在这里,就与通信服务相关联的原语以及变量在下面进行规定。作为服务接口的变量抽象地进行记述,并规定对接收侧的实体而言所需要的信息。但是,关于提供这一信息的具体的实现方法则不制约。变量 linkAddress 识别对方站。变量 PortNo 识别传输目的地的应用程序以及通信控制服务。变量 Parameter 实际传递 M/W-SDU 或者传递指针。另外,还能够通过其他的方法来进行传递。变量 Priority 表示每个应用程序的优先度。变量 extensionParameter 传递实际的数据或者指针。另外,还能够通过其他的方法来进行传递。变量 TransmissionMedia 识别将要发送的通信媒体。变量 TransactionType 识别再送处理的有效/无效。

[0042] 在图 7 中表示车与车之间通信 M/W 向应用程序提供的通信服务原语间的逻辑关系。

[0043] 2.1.2.1 数据发送请求原语(1) 功能此原语是请求将 M/W-SDU 发送至对方站的服务原语。

[0044] (2) 生成契机此原语始终由应用程序生成。

[0045] (3) 原语的变量此原语持有 TransferData.request(linkAddress, PortNo, userData, Priority, extensionParameter, TransmissionMedia、TransactionType) 的变量。在变量 linkAddress 上保存识别对方站的链接地址。能够指定私有链接地址或者组广

播链接地址。在变量 PortNo 上设定应用程序的本地端口号。在变量 userData 上保存从本站的应用程序所传递的 M/W-SDU。在变量 Priority 上表示每个应用程序的优先度。在变量 extensionParameter 上保存发送从本站的应用程序所传递的 M/W-SDU 的容许延迟时间、必要距离等。在变量 TransmissionMedia 上保存对发送 M/W-SDU 的通信媒体进行选择的标识符。在变量 TransactionType 上保存变量 userData 的再送处理有效 / 无效的标识符。

[0046] 2.1.2.2 数据收到通知原语 (1) 功能此原语是通知收到来自对方站的 M/W-SDU 的服务原语。

[0047] (2) 生成契机此原语在表示收到 M/W-SDU 时由车与车之间通信 M/W 生成。

[0048] (3) 原语的变量此原语持有 TransferData.indication(linkAddress, PortNo, userData) 的变量。在变量 linkAddress 上保存识别对方站的链接地址。传递私有链接地址或者组广播链接地址。在变量 PortNo 上设定应用程序的本地端口号。在变量 userData 上保存已收到的 M/W-SDU。

[0049] 2.2 协议数据单位 (PDU) 2.2.1 PDU 格式图 8 所示的车与车之间通信 M/W 协议数据单位 (M/W-PDU) 是车与车之间通信 M/W 的 PDU, 由后述的 2.3.1 所规定的保存用于指示车与车之间通信 M/W 的过程的控制信息的控制字段 (通信控制信息)、和用于保存从应用程序所传递的 M/W-SDU 的信息字段组成。

[0050] 2.2.2 PDU 要素 2.2.2.1 连接的识别连接识别用的链接地址作为下位层提供的服务原语的变量进行授受。

[0051] 2.2.2.2 控制字段的格式在指示车与车之间通信 M/W 的过程的控制字段上保存通信控制信息。此外, 该内容在后述的 2.3.1 详细地进行规定。

[0052] 2.2.2.3 信息字段的格式在信息字段上将从应用程序所传递的 M/W-SDU 进行分割或者透过来保存。

[0053] 2.3 通信控制的过程要素 2.3.1 通信控制信息的格式在通信控制信息上保存对车与车之间通信 M/W 的过程进行指示的控制信息, 并为了执行过程而在移动站间 (车辆间) 被共享。在图 9 中表示此通信控制信息的字段格式。

[0054] (1) 端口号 (PortNo) 是指示发送目的地的应用程序以及通信控制服务的标识符。在图 10 中表示端口号的设定例。

[0055] (2) 节点优先度 (NodePriority) 表示车辆的优先度。用车与车之间通信 M/W 的 MIB 来管理对方站的优先度和从下位层接收到的对方站的链接地址。在本站发送 M/W-PDU 之际, 用于后述的 3.4.2.1 所规定的依照本站的优先度和对方站的优先度、信道利用率等来进行拥挤回避控制。节点优先度保存从车辆信息设定原语所取得的值。在图 11 中表示优先度的设定例。

[0056] (3) 事务类型 (TransactionType) 指定事务的类型。“0”: 数据发送 事务服务; “1”: 请求 / 响应型事务服务。在此标识符表示“1”的情况下, 再送处理为有效, 将消息对方站进行通知, 并且取得针对该消息的确认应答 (ACK)。此外, 请求 / 响应型事务服务仅在个别通信中可以使用。

[0057] (4) 再送数据标志 (RetransmitDataFlag) 是表示是否为被重新发送的数据的标志。在此标识符表示“1”的情况下, PDU 表示被重新发送的数据。

[0058] (5) 事务 ID (TransactionID) 是事务的标识符。根据该事务 ID 来区别各个事务,

据此还可以对应在同一应用程序间多个事务同时存在的状况。事务 ID 的编号附加方式是由 16 位构成,每当新事务发行就递增 1。

[0059] (6) 段标志 (SegmentFlag) 是指示分割传输处理的有效 / 无效的标识符。在此标识符表示真值 (true) 的情况下,表示 M/W-PDU 是被分割传输的段。在不进行段处理的情况下,本标识符为假值 (false)。

[0060] (7) 段末端标志 (SegmentLastFlag) 为表示是分割传输处理的最终段的标识符。在此标识符表示真值 (true) 的情况下,表示车与车之间通信 M/W 是经过分割传输的段的最终段。在不进行段处理的情况下以及不是最终段的情况下,本标识符为假值 (false)。

[0061] (8) PDU 组编号 (pduGroup) 表示段的识别信息。对实施分割处理以前的 M/W-SDU 附加一个值。编号附加以发送队列为单位按模 32 进行,不进行分割处理的 M/W-SDU 也附加编号。在组装经过分割处理的段之际,以同一 PDU 组编号为对象。

[0062] (9) 段号 (SegmentNo) 是表示段的分割顺序的序号。在已分割的最初段上附加段号“0”,并对以后的段按顺序分配经过递增的值。在段的组装中要保证段号的顺序。不应用分割传输时的段号设为“0”。

[0063] (10) 信道标志 (ChannelFlag) 是表示在通信控制信息中是否包含信道信息的标识符。在此标识符表示真值 (true) 的情况下,表示车与车之间通信 M/W 在控制字段中包含信道信息。在不包含信道信息的情况下,本标识符为假值 (false)。

[0064] (11) 信道利用率 (ChannelUsageRate) 是可选项,是表示正在进行收发的信道处于使用中 (繁忙) 的比例的变量。单位设为 %, 设定从 0 到 100 的值。从这一变量取得对方站的信道利用率,并与本站的信道利用率进行比较,在差分较大的情况下就能够推定存在多个对本站而言成为隐藏终端 (与本站不重叠的对方站的通信终端) 的移动站。

[0065] 2.3.2 通信控制变量 2.3.2.1 车与车之间通信 M/W 的最大接收单位 (MRU) 车与车之间通信 M/W 的最大接收单位 (MRU:Maximum ReceiveUnit) 是车与车之间通信 M/W 可以从上位应用程序接受的数据的最大接收长度。车与车之间通信 M/W 的最大接收单位 (MRU) 设为安装的应用程序规定的最大传输单位 (MTU:Maximum Transmission Unit) 之中最大的值。

[0066] 2.3.2.2 分割传输的段单位 (SUU) 分割传输的段单位 (SUU:Segment Unit for Unicast) 是在进行分割传输之际使 M/W-SDU 分段化的单位,依照所选择的概要文件设定以下的值。SUU 的值设为 183 八位字节 (Octet)。

[0067] 2.3.2.3 连送控制的连送次数 (k) 连送控制的连送次数 (k) 是通过连送控制反复发送 M/W-PDU 的次数。由于被广播发送的数据的接收差错率因 k 的值而异,所以在值的设定上就需要考虑系统的可靠性来进行决定。

[0068] 2.3.3 与下位层的通信服务接口在车与车之间通信 M/W 中作为与下位层 (下位协议部) 的接口,经常通过媒体自适应部提供的子原语来进行。车与车之间通信 M/W 使用可以对应下位层提供的多个功能定义的原语。

[0069] 2.4 通信控制的过程 2.4.1 传输服务处理的过程 (1) 发送服务的处理在从应用程序调用了数据发送请求原语 (TransferData.request) 的情况下,从变量 Parameter 取得 M/W-SDU。对已取得的 M/W-SDU 应用后述的 2.4.3 所规定的发送间隔控制处理。但是,在已取得的 M/W-SDU 的大小超过 SUU 的情况下在应用发送间隔控制处理以前应用后述的 2.4.2 所

规定的分割控制。此外,以下情况下的 M/W-SDU 设为无效,不进行处理。

[0070] (a) 在用变量 Parameter 所传递的 M/W-SDU 的大小超过车与车之间通信 M/W 的 MRU 的情况下,该请求原语废弃,并对请求了发送的应用程序用事件通知原语 (EventReport.indication) 来通知状态为“数据大小超过了上限值”。

[0071] (b) 在发送队列没有空闲的情况下,该 M/W-SDU 废弃,并对请求了发送的 M/W-SDU 用事件通知原语 (EventReport.indication) 来通知状态为“发送队列中没有空闲,发送失败”。

[0072] (c) 在变量 linkAddress 为组广播链路地址,该地址值不为“0”的情况下,该请求原语废弃,并对请求了发送的应用程序用事件通知原语 (EventReport.indication) 通知状态为“所指定的组广播地址无效”。

[0073] (2) 接收服务的处理在被分割的情况下进行了组装控制以后,若 M/W-PDU 被保存在接收队列中,就参照在 2.3.1 所示的通信控制信息中包含的端口号 (PortNo),确定作为已收到的 M/W-PDU 的通知目标的应用程序以及通信控制服务。此时,在本站内不存在作为分发目的地的应用程序以及通信控制服务的情况下,废弃已到达的 M/W-SDU。

[0074] 在通知目标为应用程序的情况下,使用数据收到通知原语 (TransferData.indication) 向应用程序进行 M/W-SDU 的分发。此时,在变量 Parameter 上从 M/W-PDU 删除通信控制信息,并取出向应用程序传递的 M/W-SDU 来进行保存。在变量 linkAddress 上保存从来自下位层的数据收到原语 (SendData.indication) 取得的对方站的链接地址。

[0075] 另外,在通知目标为通信控制服务的情况下,向通信控制服务进行 M/W-SDU 的分发。此时,从 M/W-PDU 删除通信控制信息并取出 M/W-SDU,将该 M/W-SDU 和从来自下位层的数据收到原语取得的对方站的链接地址一起传递至通信控制服务。

[0076] 如果变量事务类型 (TransactionType) 为“1:请求/响应型”则返回确认应答。如果变量信道标志 (ChannelFlag) 为“1”则包含信道信息,所以在管理表 (MIB) 中保管后续的信道信息。在 M/W 概要文件中保存变量节点优先度 (NodePriority) 和信道利用率 (ChannelUsageRate)、从下位层的数据收到原语取得的对方站的 LID。

[0077] 2.4.2 分割/组装控制的过程分割/组装控制可否应用从处理对象的车与车之间通信 M/W 的链接地址参照该移动站的 M/W 概要文件来进行判定。

[0078] 2.4.2.1 发送站的过程 (1) 分割传输功能有效时的传输控制对于根据 M/W 概要文件分割传输功能有效的移动站,进行以下所示的 M/W-SDU 的段处理。首先,在从传输服务处理传递了 M/W-SDU 的情况下进行以下处理。在 M/W-SDU 的大小小于等于 MTU 的情况下,附加按照 2.3.1 的规定不进行段处理时的通信控制信息而生成 M/W-PDU,并传递给在后述的 2.4.3 所规定的拥挤回避控制处理。

[0079] 在 M/W-SDU 的大小超过 MTU 的情况下,从开头起按顺序以 SUU 的大小来分割 M/W-SDU 进行段化,对每段附加按照 2.3.1 的规定的通信控制信息而生成 M/W-PDU,并传递给在后述的 2.4.3 所规定的发送间隔控制处理。此时,在对于被指定的 LID,需要分割/组装处理的事务已经被执行的情况下,对应用程序用 EventReport.indication 来通知状态为“分割传输中”。

[0080] (2) 分割传输功能无效时的传输控制对于根据 M/W 概要文件分割传输功能无效的移动站不应用分割传输处理。在此情况下,附加按照 2.3.1 的规定不进行段处理时的通信

控制信息而生成 M/W-PDU,并传递给在后述的 2.4.3 所规定的发送间隔控制处理。

[0081] 2.4.2.2 接收站的过程在接收站的组装处理中,参照被保存在接收队列中的 M/W-PDU 的通信控制信息,进行以下处理。首先,在段标志 (SegmentFlag) 表示真值 (true) 的段存在,与该段相同的 PDU 组编号、从段号 0 起直到段末端标志表示真值 (true) 的段号为止的 M/W-PDU 全部被保存在接收队列中的情况下,按照段号的顺序将段联结起来而重新生成 M/W-SDU,并传递给传输服务处理。在段标志表示假值 (false) 的情况下,将被保存在接收队列中的 M/W-PDU 作为 M/W-SDU 传递给传输服务处理。

[0082] 2.4.3 发送间隔控制的过程 (1) 发送站的处理 (a) 发送间隔控制处理当从分割 / 组装控制接受 M/W-PDU 后,就根据从数据发送请求原语 (TransferData.request) 所接受到的变量 Priority 取出应用程序的优先度 (从可选变量 extensionParameter 取出所要距离、容许延迟时间)。

[0083] (b) 发送间隔控制如后述的 3.4.2.2 所记述那样将拥挤回避控制信息即应用程序优先度、所要距离、容许延迟时间传递给通信控制服务的拥挤回避控制处理。

[0084] (c) 在拥挤回避控制处理以后述的 3.4.2.2 所记载的过程决定了通信控制信息的参数以后,发送间隔控制等待从拥挤回避控制处理传递发送间隔 T_i 和连送次数 k 。

[0085] (d) 当接受发送间隔 T_i 后,发送控制就按照 2.3.1 的规定创建 / 附加通信控制信息,来创建 M/W-PDU。然后,从前次的发送时间算起在发送间隔 T_i 后将 M/W-PDU 和连送次数 k 传递给后述的 2.4.4 所记载的连送控制处理,以完成发送间隔控制处理。

[0086] 2.4.4 连送控制的过程通过连送控制,优先度较高的数据进行连送以提高分组到达率。优先度较低的数据根据信道状况来判断是否进行连送,在信道混乱时不进行连送而在信道不混乱的情况下则进行连送由此来改善分组到达率。

[0087] (1) 发送站的控制根据从发送间隔控制所传递渡的连送次数 k ,将符合条件的 PDU 组编号的 M/W-SDU 发送 k 次,并传递给媒体自适应处理部。 k 次的反复一完成就废弃该 PDU 组编号的所有段。

[0088] (2) 接收站的控制对通信控制信息的 PDU 组编号重复的 M/W-SDU 进行废弃。

[0089] 2.4.5 再送控制的过程再送处理在指定了通信控制信息的 TransactionType = 1 的情况下进行应用。

[0090] (1) 发送处理 (a) 应用程序通过发行 TransactionType = 1 的数据发送请求原语 (TransferData.request) 而开始再送处理有效的数据传输服务。

[0091] (b) 在创建 TransactionType = 1 的 M/W-PDU 并使用下位层提供的数据传输原语 (SendData.request) 发送给对方站以后,启动再送计时器并等待接收来自对方站的确认应答 (ACK)。

[0092] (c) 在 (b) 中所启动的再送计时器因 (b) 中所发送的 PDU 未到达等某种理由而在 ACK 接收前就超时了的情况下,将 (b) 中所发送的 PDU 的再送标志 (RetransmitFlag) 设置成 1。然后,在重新发送给对方站以后,重新启动再送计时器,并使再送计数器递增。

[0093] (d) 在反复了数次再送以后,再送计数器超过了最大再送次数的情况下,用事件通知原语 (EventReport.indication) 将事务失败通知给 应用程序通知,并完成此事务。

[0094] (e) 若在再送计时器超时前,通过下位层提供的数据传输原语接收从对方站所发送的 ACK,则停止在 (b) 或者 (c) 中所启动的再送计时器,并完成此事务。

[0095] (2) 接收处理 (a) 当通过下位层提供的数据传输原语 (SendData.request) 接收 M/W-PDU 后, 就传递给分割 / 组装控制。

[0096] (b) 在 (a) 中所接收到的 PDU 为 TransactionType = 1 的情况下生成 ACK, 通过下位层提供的数据传输原语对方站发送 ACK, 并启动等待计时器。

[0097] (c) 在因 (b) 中所发送的 ACK 未到达等理由, 再次接收了 (a) 中所接收到的 PDU 的情况下, 就废弃此 PDU 并再次生成 ACK, 通过下位层提供的数据传输原语 (SendData.request) 对方站进行发送, 并再次启动等待计时器。

[0098] (d) 若 (b) 或者 (c) 中所启动的等待计时器超时就完成此事务。

[0099] 2.4.6 媒体自适应控制的过程媒体自适应控制由多个下位层的数据传输服务和车与车之间通信 M/W 的数据传输服务所构成, 并为了吸收车与车之间通信 M/W 与下位层的差异而提供控制。例如, 若将原有的下位层的通信协议设想为 5.8GHz 和 IEEE802.11p, 则下位层和应用程序间的原语分别如下所示。

[0100] (a) 在 5.8GHz 的情况下 数据传输原语 Send(分割标志、数据连贯编号、发送数据) 数据收到原语 Receive(接收数据) (b) IEEE802.11p WSM-WaveShortMessage.request(ChannelInfo、WSMversion、SecurityType、ApplicationID、ApplicationContextMark、TransmissionPriority、Length、Data、PeerMacAddress) WSM-WaveShortMessage.indication(ChannelInfo、WSMversion、SecurityType、ApplicationID、ApplicationContextMark、TransmissionPriority、Length、Data、PeerMacAddress) 上述原语的变量之内、在车与车之间通信 M/W 被支持的进行映射, 不被支持的则附加在 PDU 的数据部进行传递。此外, 该媒体自适应处理部能够依照下位层的通信媒体的利用状况以及来自应用程序的请求, 来选择发送数据的通信媒体。

[0101] 3 通信控制管理 3.1 管理服务接口 3.1.1 原语相互关系之概要车与车之间通信 M/W 的通信控制管理将以下的管理服务提供给应用程序。

[0102] (1) 事件通知服务在事件通知服务中提供 EventReport.indication 的原语。

[0103] EventReport.indication 为了通知在车与车之间通信 M/W 内所发生的错误等现象而从车与车之间通信 M/W 传递给对方站或者本站的应用程序。

[0104] (2) 车辆信息设定服务 在车辆信息设定服务中提供 SetVehicleInfb.request 的原语。

[0105] SetVehicleInfb.request 为了对车与车之间通信 M/W 请求设定车辆的信息而从应用程序传递给车与车之间通信 M/W。

[0106] (3) MIB 访问服务在 MIB 访问服务中提供以下的原语。MeGet.requestMeGet.indicationMeSet.requestMeSet.indicationMeGet.request 为了请求取得车与车之间通信 M/W 的 MIB 变量而从应用程序传递给车与车之间通信 M/W。MeGet.indication 为了通知车与车之间通信 M/W 的 MIB 变量的取得而从车与车之间通信 M/W 传递给应用程序。MeSet.request 为了请求车与车之间通信 M/W 的 MIB 变量的设定而从应用程序传递给车与车之间通信 M/W。MeSet.indication 为了通知车与车之间通信 M/W 的 MIB 变量的设定结果而从车与车之间通信 M/W 传递给应用程序。

[0107] (4) (可选项) 连接管理服务在连接管理服务中提供以下的原语。M/W-Application.requestM/W-Application.confirmM/W-Application.indicationM/

W-Application.responseRegisterPort.requestDeregisterPort.requestM/W-Application.request 为了通知本站的应用程序能够提供的服务而从本站的应用程序传递给车与车之间通信 M/W。M/W-Application.confirm 为了返回针对 M/W-Application.request 的应答而从车与车之间通信 M/W 传递给本站的应用程序。M/W-Application.indication 为了通知对方站的应用程序能够提供的服务以及请求是否与对方站进行连接的确认,而从车与车之间通信 M/W 通知给本站的应用程序。

[0108] M/W-Application.response 为了返回针对 M/W-Application.indication 的应答而从应用程序传递给车与车之间通信 M/W。RegisterPort.request 为了登录应用程序能够对车与车之间通信 M/W 提供的应用程序而从应用程序传递给车与车之间通信 M/W。DeregisterPort.request 为了通知应用程序无法对车与车之间通信 M/W 提供的应用程序,而从应用程序传递给车与车之间通信 M/W。

[0109] 3.1.2 服务内容的规格在这里,就与管理服务相关联的原语以及变量进行规定。作为接口的变量抽象地进行记述,并规定对接收侧实体而言所需要的信息。但是,关于提供这一信息的具体的实现方法则不制约。

[0110] 变量 linkAddress 识别每个应用程序的本站和对方站的接入点。变量 Parameter 实际传递 M/W-SDU 或者传递指针。另外,还能够通过其他的方法来进行传递。变量 extensionParameter 以及变量 mibParameter 传递实际的数据或者传递指针。另外,还能够通过其他的方法来进行传递。变量 status 表示针对现象的状态值。变量 mibIndex 传递指示实际的 MIB 变量的变量名或者传递指针。另外,还能够通过其他的方法来进行传递。变量 mibStatus 表示针对请求的成功 / 不成功。变量 PortNo 表示应用程序的端口号。变量 Priority 表示进行提供的应用程序的优先度。

[0111] 在图 12 中表示车与车之间通信 M/W 向应用程序提供的管理服务原语间的逻辑关系。

[0112] 3.1.3 事件通知服务事件通知服务是通知在车与车之间通信 M/W 内所发生的错误等现象的服务,车与车之间通信 M/W 提供如下服务原语。

[0113] 3.1.3.1 事件通知原语 (1) 功能此原语是通知在车与车之间通信 M/W 内所发生的错误等现象的服务原语。

[0114] (2) 生成契机此原语在将车与车之间通信 M/W 内所发生的错误等现象通知给应用程序时由车与车之间通信 M/W 生成。

[0115] (3) 原语的变量此原语持有 EventReport.indication(linkAddress, status, [extensionParameter]) 的变量。在变量 linkAddress 上保存在车与车之间通信将使用的链接地址。在变量 status 上保存表示所发生的现象的代码。变量 extensionParameter 根据需要而保存用于补充变量 status 的内容的信息。此变量为可选项。

[0116] 3.1.4 车辆信息设定服务车辆信息设定服务是用于从应用程序对车与车之间通信 M/W 提供车辆信息等的服务,车与车之间通信 M/W 提供如下服务原语。

[0117] 3.1.4.1 车辆信息设定请求原语 (1) 功能此原语是对车与车之间通信 M/W 定期地发送应用程序持有的车辆信息的原语。

[0118] (2) 生成契机此原语在应用程序中车辆信息被更新的情况下由应用程序生成。

[0119] (3) 原语的变量此原语持有 SetVehicleInfo.request(VehicleParameters) 的变

量。在变量 VehicleParameters 上保存与本车辆有关的车辆信息。

[0120] 3.1.5MIB 访问服务 MIB 访问服务是通信控制管理的 MIB 管理功能提供的服务,是用于进行车与车之间通信 M/W 的 MIB 变量的设定 / 参照的服务。车与车之间通信 M/W 提供如下服务原语。

[0121] 3.1.5.1MIB 变量取得请求原语 (1) 功能此原语是请求取得车与车之间通信 M/W 的 MIB 变量的服务原语。

[0122] (2) 生成契机此原语始终由应用程序生成。

[0123] (3) 原语的变量此原语持有 MeGet.request(mibIndex) 的变量。在变量 mibIndex 上保存指示 MIB 变量的变量名。

[0124] 3.1.5.2MIB 变量取得通知原语 (1) 功能此原语是通知车与车之间通信 M/W 的 MIB 变量的取得的服务原语。

[0125] (2) 生成契机此原语始终由车与车之间通信 M/W 生成。

[0126] (3) 原语的变量此原语持有 MeGet.indication(mibIndex, mibStatus, [mibParameter]) 的变量。在变量 mibIndex 上保存指示 MIB 变量的变量名。在变量 mibStatus 上保存执行了请求的结果。在变量 mibParameter 上保存所取得的 MIB 变量的内容。在被指示的 MIB 变量不存在的情况及尚未设定值的情况下省略。

[0127] 3.1.5.3MIB 变量保存请求原语 (1) 功能此原语是请求设定车与车之间通信 M/W 的 MIB 变量的内容的服务原语。

[0128] (2) 生成契机此原语始终由应用程序生成。

[0129] (3) 原语的变量此原语持有 MeSet.request(mibIndex, [mibParameter]) 的变量。在变量 mibIndex 上保存指示 MIB 变量的变量名。在变量 mibParameter 上保存进行设定的 MIB 变量的内容。在进行了省略的情况下就成为废弃该变量的内容的请求。

[0130] 3.1.5.4MIB 变量取得通知原语 (1) 功能此原语是通知车与车之间通信 M/W 的 MIB 变量的设定结果的服务原语。

[0131] (2) 生成契机此原语在表示车与车之间通信 M/W 的 MIB 变量的设定结果时由车与车之间通信 M/W 生成。

[0132] (3) 原语的变量此原语持有 MeSet.indication(mibIndex, mibStatus) 的变量。在变量 mibIndex 上保存指示所设定的 MIB 变量的变量名。在变量 mibStatus 上保存执行了请求的结果。

[0133] 3.1.6(可选项)连接管理服务在连接管理服务中,通过对应用程序提供如下服务而提供将应用程序在车与车之间通信 M/W 上登录 / 删除以及用于初始连接开始的 AnnouncementFrame 发送开始功能。

[0134] (1) 对下位层的连接状况进行管理 / 监视,并依照来自应用程序的请求来报告连接状况及通知新连接 / 切断的服务。

[0135] (2) 通过在连接管理服务间相互通知可接收端口号,来管理对方站具有的可接收端口号,并依照来自应用程序的请求对这些状况进行报告或通知某端口变得可以接收的服务。

[0136] 此外,设连接管理服务处于与车与车之间通信 M/W 上的应用程序同样的位置,连接管理服务间的事件收发利用下位层提供的数据传输服务。

[0137] 3.1.6.1 服务通知请求原语 (1) 功能此原语是请求用于初始连接的 AnnouncementFrame 发送开始的服务原语。

[0138] (2) 生成契机此原语始终由应用程序生成。

[0139] (3) 原语的变量此原语持有 M/W-Application.request(linkAddress,PortNo) 的变量。在变量 linkAddress 上保存识别对方站的链接地址。能够指定私有链接地址或者组广播链接地址。在变量 PortNo 上设定应用程序的本地端口号。

[0140] 3.1.6.2 服务通知确认原语 (1) 功能此原语是返回针对服务通知请求原语的应答的服务原语。

[0141] (2) 生成契机此原语始终由车与车之间通信 M/W 生成。

[0142] (3) 原语的变量此原语持有 M/W-Application.confirm(ResultCode) 的变量。在变量 ResultCode 上保存表示结果的代码。

[0143] 3.1.6.3 服务通知收到原语 (1) 功能此原语是通知用于初始连接的 Announcement Frame 收到的服务原语。

[0144] (2) 生成契机此原语始终由车与车之间通信 M/W 生成。

[0145] (3) 原语的变量此原语持有 M/W-Application.indication(linkAddress,PortNo) 的变量。在变量 linkAddress 上保存识别对方站的链接地址。能够指定私有链接地址或者组广播链接地址。在变量 PortNo 上设定应用程序的本地端口号。

[0146] 3.1.6.4 服务通知应答原语 (1) 功能此原语是对服务通知收到原语进行应答的服务原语。

[0147] (2) 生成契机此原语始终由应用程序生成。

[0148] (3) 原语的变量此原语持有 M/W-Application.response(ResultCode) 的变量。在变量 ResultCode 上保存表示结果的代码。

[0149] 3.1.6.5 应用程序登录原语 (1) 功能此原语是用于在车与车之间通信 M/W 上登录应用程序支持的应用程序的服务原语。

[0150] (2) 生成契机此原语始终由应用程序生成。

[0151] (3) 原语的变量此原语持有 RegisterPort.request(PortNo, Priority) 的变量。在变量 PortNo 上设定应用程序的本地端口号。在变量 Priority 上保存应用程序的优先级。

[0152] 3.1.6.6 应用程序删除原语 (1) 功能此原语是用于删除被登录在车与车之间通信 M/W 上的应用程序的服务原语。

[0153] (2) 生成契机此原语始终由应用程序生成。

[0154] (3) 原语的变量此原语持有 DeregisterPort.request(PortNo) 的变量。在变量 PortNo 上设定应用程序的本地端口号。

[0155] 3.2 协议数据单位 (PDU) 3.2.1 PDU 格式进行车与车之间通信 M/W 的管理的通信控制管理,因形成在管理实体间的同位协议故对通信控制管理分配与应用程序同等的端口号,利用通信控制的通信服务接口可以进行在管理实体间的数据收发。

[0156] 在图 13 中表示 M/W-PDU 的格式。M/W-PDU 由保存用于指示车与车之间通信 M/W 的过程的控制信息的控制字段 (通信控制信息)、和保存上位应用程序的 PDU 的信息字段 (M/W-SDU) 组成。

[0157] 3.2.2PDU 要素 3.2.2.1 连接的识别用于通信控制管理的识别的端口号利用 M/W-PDU 的控制字段进行授受。另外,用于连接识别的链接地址等作为车与车之间通信 M/W 的通信控制提供的服务原语的变量进行授受。

[0158] 3.2.2.2 控制字段的格式在指示通信控制管理的过程的控制字段上保存由端口号字段和端口号的可选字段构成的通信控制信息。在图 14 中表示此通信控制信息的字段格式。

[0159] (1) 端口号字段 (PortNo). 在端口号字段上保存识别通信控制管理的接入点的值。

[0160] (2) 端口号字段的可选字段在端口号字段的可选字段上保存对通信控制管理的过程进行指示的控制信息。另外,端口号字段具有对用于捕捉控制内容的附加信息多路复用的可选字段,通信控制管理根据需要来使用此可选字段。在通信控制管理中定义图 15 所示的识别信息,并定义在移动站间共享的消息。

[0161] 3.2.2.3 信息字段的格式信息字段设为 NULL(长度为 0 的数据)。

[0162] 3.3 通信连接管理 3.3.1 通信连接管理的过程要素 3.3.1.1M/W 概要文件 M/W 概要文件是向对方站表示车与车之间通信 M/W 的特性的文件,由车与车之间通信 M/W 安装的功能列表以及可提供的应用程序的列表等构成。在 M/W 概要文件中包含如下变量。

[0163] (1) 版本信息版本信息表示车与车之间通信 M/W 的版本信息。在本标准中设为“0”。

[0164] (2) 移动站识别信息在移动站识别信息上保存对移动站进行识别的标识符。原则是在移动站上分配唯一的值。

[0165] (3) 移动站的连接管理计时器值移动站的连接管理计时器值表示用管理本站与对方站的连接状态的通信连接管理计时器 CT 进行设定的 Tmax,以毫秒为单位。移动站的连接管理计时器值设定从 0 到 4095 范围的值。此外,在设定了“0”作为值的情况下设为无限大。

[0166] (4) 应用程序识别信息在应用程序识别信息上保存对移动站支持的应用程序的种类进行指示的标识符。应用程序识别信息通过应用程序登录原语来登录。

[0167] (5) 车与车之间通信 M/W 的功能识别信息在车与车之间通信 M/W 的功能识别信息上保存对移动站的车与车之间通信 M/W 支持的功能进行识别的标识符。

[0168] (6) 下位层的通信协议识别信息在下位层的通信协议识别信息上保存对移动站的下位层支持的通信协议进行识别的标识符。

[0169] 3.3.1.2 管理控制变量 3.3.1.2.1 通信连接管理计时器 (CT、Tmax) 通信连接管理计时器是对本站与正连接着的对方站间的通信连接的状态进行监视的计时器。CT 每当与对方站的通信连接就生成,并在与该移动站的通信结束时进行废弃。Tmax 是 CT 上可以设定的最大的计时器值。[0168]3.3.1.2.2 发送调度监视计时器 (WTTS) 发送调度监视计时器是用于监视对于对方站定期发送是否保证的本站的计时器。发送调度监视计时器每当与对方站的通信连接就生成,并在与该移动站的通信结束时进行废弃。在此发送调度监视计时器上设定用通信连接管理计时器所设定的 Tmax。

[0170] 3.3.1.3 通信连接管理信息的格式在通信连接管理中,在通信连接管理信息上保存对用于连接管理的过程进行指示的控制信息,并定义在移动站间共享的消息。

[0171] 3.3.1.3.1 广播消息 (AnnouncementPDU) 广播消息是用于发送广播数据的消息。在图 16 中表示广播消息的格式。

[0172] (1) 端口号 (PortNo) 端口号保存表示通信控制管理的广播消息的标识符。具体而言,保存图 15 所示的端口号。

[0173] (2) 事务 ID(TransactionID) 根据事务 ID 来区别各个事务,据此还可以对应在同一应用程序间多个事务同时存在的状况。事务 ID 的编号附加方式是由 16 位构成,每当新事务发行就递增 1。

[0174] (3) 应用程序标志 (ApplicationFlag) 应用程序标志是表示在广播消息中是否包含应用程序信息的标识符。在此标识符表示真值 (true) 的情况下,表示车与车之间通信 M/W 在控制字段中包含本站可以提供的应用程序的信息。在不包含应用程序信息的情况下,本标识符为假值 (false)。此外,在应用程序信息中还包含后述的应用程序数、应用程序 ID 以及应用程序优先级。

[0175] (4) 应用程序数 (ApplicationNumber) 应用程序数表示可以提供的应用程序的总数。

[0176] (5) 应用程序 ID(ApplicationID) 应用程序 ID 是识别应用程序的标识符。参照 M/W 概要文件,来保存所登录的应用程序 ID。

[0177] (6) 应用程序优先级 (ApplicationPriority) 应用程序优先级表示应用程序的优先度。

[0178] (7) 信道标志 (ChannelFlag) 信道标志是表示在广播消息中是否包含信道信息的标识符。在此标识符表示真值 (true) 的情况下,表示车与车之间通信 M/W 在控制字段中包含本站正监视的信道的信息。在不包含信道信息的情况下,本标识符为假值 (false)。

[0179] (8) 信道数信道数表示本站正在监视的信道的总数。

[0180] (9) 信道编号信道编号表示识别信道的标识符。

[0181] (10) 信道利用率信道利用率是表示正在进行收发的信道处于使用中(繁忙)的比例的变量。单位设为%,设定从 0 到 100 的值。从这一变量取得对方站的信道利用率,并与本站的信道利用率进行比较,在差分较大的情况下就能够推定存在多个对本站而言成为隐藏终端的移动站。

[0182] (11) 预留字段预留字段是为了将来扩展而预先确保的字段。

[0183] 3.3.1.3.2 参加消息 (JoinPDU) 参加消息是为了完成初始连接而进行参加请求的消息。在图 17 中表示参加消息的格式。

[0184] (1) 端口号在端口号上保存表示通信控制管理的参加消息的标识符。具体而言保存图 15 所示的端口号。

[0185] (2) 事务 ID 根据事务 ID 来区别各个事务,据此还可以对应在同一应用程序间多个事务同时存在的状况。事务 ID 的编号附加方式是由 16 位构成,每当新事务发行就递增 1。

[0186] (3) ResultCodeResultCode 表示是否进行初始连接的结果。ResultCode 在连接对方与支持的程序不同的情况下通知“不进行连接”,在支持的程序存在的情况下通知“进行连接”。在图 18 中表示 ResultCode 的内容。

[0187] (4) 应用程序标志 (ApplicationFlag) 应用程序标志是表示是否包含应用程序信

息的标识符。在此标识符表示真值 (true) 的情况下,表示车与车之间通信 M/W 在控制字段中包含本站以及对方站双方能够支持的应用程序的信息。在不包含应用程序信息的情况下,本标识符为假值 (false)。此外,在应用程序信息中还包含应用程序 ID。

[0188] (5) 应用程序数 (ApplicationNumber) 应用程序数表示本站以及对方站双方可以支持的应用程序的总数。

[0189] (6) 应用程序 ID (ApplicationID) 应用程序 ID 表示对本站以及对方站双方可以支持的应用程序进行识别的标识符。

[0190] 3.3.1.3.3 确认应答消息 (ACKPDU) 确认应答消息是用于在进行再送请求的情况下返回确认应答的消息。在图 19 中表示确认应答消息的格式。

[0191] (1) 端口号在端口号上保存表示通信控制管理的确认应答消息的标识符。具体而言保存图 15 所示的端口号。

[0192] (2) 事务 ID 根据事务 ID 来区别各个事务,据此还可以对应在同一应用程序间多个事务同时存在的状况。事务 ID 的编号附加方式是由 16 位构成,每当新事务发行就递增 1。

[0193] (3) 再送数据标志再送数据标志是表示是否为被重新发送的数据的标志。在此标志表示“1”的情况下,PDU 表示被重新发送的数据。

[0194] (4) 预留字段预留字段是为了将来扩展而预先确保的字段。

[0195] 3.3.1.3.4 选择性再送消息 (NACKPDU) 选择性再送消息是分割组装处理的选择性再送处理的消息。在图 20 中表示选择性再送消息的格式。

[0196] (1) 端口号在端口号上保存表示通信控制管理的选择性再送消息的标识符。具体而言保存图 15 所示的端口号。

[0197] (2) 事务 ID 根据事务 ID 来区别各个事务,据此还可以对应在同一应用程序间多个事务同时存在的状况。事务 ID 的编号附加方式是由 16 位构成,每当新事务发行就递增 1。

[0198] (3) 再送数据标志再送数据标志是表示是否为被重新发送的数据的标志。在此标志表示“1”的情况下,PDU 表示被重新发送的数据。

[0199] (4) 未接收的 PDU 的顺序编号的个数未接收的 PDU 的顺序编号的个数表示无法接收的 PDU 的段的个数。

[0200] (5) 未接收的 PDU 的顺序编号的列表未接收的 PDU 的顺序编号的列表表示无法接收的 PDU 的段号的列表。

[0201] 3.3.2 通信连接管理的过程 3.3.2.1 下位层的利用条件原则是在车与车之间通信 M/W 可以利用的应用程序至少存在一个以上的情况下,可以进行下位层环境的利用。

[0202] 3.3.2.2 初始连接过程表示采用了个别通信的通常应用程序的初始连接过程。此外,在采用广播通信的应用程序中可以没有初始连接过程地进行应用程序的执行。在图 21 中表示此过程,以下叙述细节。

[0203] (1) 移动站的各应用程序使用应用程序登录原语 (RegisterPort.request) 将可以接收的端口号通知给车与车之间通信 M/W 的通信连接管理。

[0204] (2) 通信连接管理将变量 PortNo 所示的应用程序的端口号登录在车与车之间通信 M/W 概要文件中。

[0205] (3) 进行个别通信的应用程序使用服务通知请求原语 (M/W-Application.request) 对节点 A(NodeA) 的车与车之间通信 M/W 请求 AnnouncementPDU 的发送。此外,在图 21 所示的 M/W-Application.request 中设 LID = 0xffff,对 LID 的节点不特别进行指定。

[0206] (4) 节点 A(NodeA) 的车与车之间通信 M/W 参照车与车之间通信 M/W 概要文件,在按照 3.3.1.3.1 的规定生成 AnnouncementPDU 以后,经由传输服务处理通过下位层 (MLME: MAC layer management entity) 提供的数据发送原语来进行发送。

[0207] (5) 节点 B(NodeB) 的车与车之间通信 M/W 当接收 AnnouncementPDU 后,就对 AnnouncementPDU 中所包含的应用程序识别信息和本站的 M/W 概要文件进行比较,仅两者均支持的应用程序设为有效。

[0208] (6) 在节点 B(NodeB) 的车与车之间通信 M/W 所支持的应用程序可以连接的情况下,为了向对方站请求连接,在按照 3.3.1.3.2 的规定生成 JoinPDU 以后发送给节点 A(NodeA)。在可否连接不明确的情况下,使用服务通知收到原语 (M/W-Application.indication) 来询问应用程序是否可以连接,通过服务通知应答原语 (M/W-Application.response) 而取得结果,并将该结果用 JoinPDU 进行通知。

[0209] (7) 接收到 JoinPDU 的节点 A(NodeA) 的车与车之间通信 M/W 根据 JoinPDU 中所包含的结果来更新连接管理表,为了向对方站 (节点 B(NodeB)) 返回确认应答,而按照 3.3.1.3.3 的规定生成 / 发送 ACK,并完成初始连接。另外,在节点 A(NodeA) 中用服务通知确认原语 (M/W-Application.confirm) 将结果通知给应用程序。

[0210] (8) 接收到确认应答 ACK 的节点 B(NodeB) 的车与车之间通信 M/W 更新连接管理表并完成初始连接。

[0211] (9) 以后,已连接完毕的移动站间的通信就可以进行。

[0212] 3.3.2.3 通信连接管理过程在下面表示移动站的用于进行通信连接的维持管理的过程。

[0213] 在移动站的通信控制管理中,在通信连接时生成通信连接管理计时器 (CT)。在所生成的通信连接计时器上参照移动站的最大计时器值 (Tmax),对其值进行设定并启动。以后,每当接受来自移动站的有效服务原语的收到通知就使通信连接计时器重新启动。

[0214] 在来自移动站的有效服务原语没有收到,通信连接计时器已超时的情况下,就对可以使用的应用程序用事件通知原语发行状态“通信切断的通知”。然后,在移动站的通信控制管理中,结束针对该移动站的应用程序的使用并且更新连接管理表。另外,与该移动站的处理过程以及通信连接计时器在通信切断时结束,以进行新的连接通知或者广播接收的等待。

[0215] 3.4 拥挤回避控制功能 3.4.1 拥挤回避控制功能的过程要素 3.4.1.1 拥挤状态等级在拥挤状态等级上保存车与车之间通信 M/W 判定的目前信道利用状态的等级。

[0216] 3.4.1.2 发送功率等级发送功率等级表示进行发送的功率的等级。

[0217] 3.4.1.3 接收灵敏度等级接收灵敏度等级表示能够接收的功率的阈值等级。

[0218] 3.4.1.4 信道数信道数表示在车与车之间通信能够利用的信道的总数。

[0219] 3.4.1.5 信道编号 信道编号表示信道固有的编号。

[0220] 3.4.1.6 信道利用率信道利用率表示被指定的信道编号中的信道繁忙的比例。

[0221] 3.4.1.7 拥挤回避控制概要文件拥挤回避控制概要文件是表示在周边存在的站的拥挤特性的文件,用周边存在的移动站上的信道利用率等构成。在此拥挤回避控制概要文件中包含以下内容。(1) 版本信息 (2) 移动站标识符 (LID) (3) 端口号 (4) 节点优先级 (Node priority) (5) 发送功率 (6) 接收灵敏度 (7) 发送间隔 (8) 发送信道 (9) 信道利用率

[0222] 3.4.1.8 管理控制变量 3.4.1.8.1 通信车辆台数在通信车辆台数上保存本车辆目前通信中的车辆的台数。此值通过车辆信息设定请求原语 (SetVehicleInfo.request) 而设定,或者通过 MIB 信息设定请求原语 (MeSet.request) 由应用程序来设定。

[0223] 3.4.1.8.2 最大发送功率 (MaxTransmitPower) 最大发送功率表示通过发送功率控制可以实现的最大发送功率。

[0224] 3.4.1.8.3 最小发送功率 (MinTransmitPower) 最小发送功率表示通过发送功率控制可以实现的最小发送功率。

[0225] 3.4.1.8.4 最大接收灵敏度 (maxSensitivity) 最大接收灵敏度表示可以实现的接收灵敏度之内、最大的接收灵敏度。

[0226] 3.4.1.8.5 最小接收灵敏度 (minSensitivity) 最小接收灵敏度表示可以实现的接收灵敏度之内、最小的接收灵敏度。

[0227] 3.4.1.9 拥挤回避控制信息的格式在拥挤回避控制中,在控制字段上保存对用于拥挤回避控制的过程进行指示的控制信息 (拥挤回避控制信息),并定义在移动站间共享的消息。

[0228] 3.4.1.9.1 拥挤回避控制消息拥挤回避控制消息是用于将拥挤回避控制信息发送给对方站的消息。在图 22 中表示拥挤回避控制消息的格式。

[0229] (1) 端口号 (PortNo) 端口号是指示发送目的地的应用程序以及通信控制服务的标识符。具体而言保存图 15 所示的端口号。

[0230] (2) 节点优先度 (NodePriority) 节点优先度表示车辆的优先度。节点优先度是用车与车之间通信 M/W 的 MIB 来管理对方站的优先度和从下位层接收到的对方站的链接地址。在本站发送 PDU 之际,用于依照本站的优先度和对方站的优先度、信道利用率来进行通信控制。

[0231] (3) 事务类型 (TransactionType) 事务类型指定并保存事务的类型。0:数据发送事务服务;1:请求/响应型事务服务。在此标识符表示“1”的情况下,再送处理为有效,将消息对方进行通知,并且取得针对该消息的确认应答 (ACK)。请求/响应型事务服务仅在个别通信中可以使用。

[0232] (4) 再送数据标志 (Retransmit Data Flag) 再送数据标志是表示是否为被重新发送的数据的标志。在此标志表示“1”的情况下,PDU 表示被重新发送的数据。

[0233] (5) 事务 ID (TransactionID) 事物 ID 根据事务来区别各个事务,据此还可以对应在同一应用程序间多个事务同时存在的状况。事务 ID 的编号附加方式是由 16 位构成,每当新事务发行就递增 1。

[0234] (6) 段标志 (SegmentFlag) 段标志是指示分割传输处理的有效/无效的标识符。在此标识符表示真值 (true) 的情况下,表示 M/W-PDU 是被分割传输的段。在不进行段处理的情况下,本标识符为假值 (false)。

[0235] (7) 段末端标志 (SegmentLastFlag) 段末端标志为表示是分割传输处理的最终段

的标识符。在此标识符表示真值 (true) 的情况下,表示车与车之间通信 M/W 是经过分割传输的段的最终段。在不进行段处理的情况下以及不是最终段的情况下,本标识符为假值 (false)。

[0236] (8)PDU 组编号 (pduGroup)PDU 组编号表示段的识别信息。PDU 组编号对实施分割处理以前的 M/W-SDU 附加一个值。编号附加以发送队列为单位按模 32 进行,不进行分割处理的 M/W-SDU 也附加编号。在组装经过分割处理的段之际,以同一 PDU 组编号为对象。

[0237] (9) 段号 (SegmentNo) 段号是表示段的分割顺序的序号。在已分割的最初段上附加段号“0”,以后按顺序分配经过递增的值。在段的组装中要保证段号的顺序。不应用分割传输时的段号设为“0”。

[0238] (10) 信道标志 (ChannelFlag) 信道标志是表示在通信控制信息中是否包含信道信息的标识符。在此标识符表示真值 (true) 的情况下,表示车与车之间通信 M/W 在控制字段中包含信道信息。在不包含信道信息的情况下,本标识符为假值 (false)。

[0239] (11) 信道数 (ChannelCount) 信道数表示通信控制信息中所包含的信道的总数。

[0240] (12) 信道编号 (ChannelNumber) 信道编号表示对信道进行识别的编号。

[0241] (13) 信道利用率 (ChannelUsageRate) 信道利用率表示正在进行收发的信道处于使用中 (繁忙) 的比例的变量。单位设为 %, 设定从 0 到 100 的值。从这一变量取得对方站的信道利用率,并与本站的信道利用率进行比较,在差分较大的情况下就能够推定存在多个对本站而言成为隐藏终端的移动站。

[0242] (14) 本车辆参数字段 (MyParameter) 在本车辆参数字段上具备 (a) 发送功率子字段、(b) 接收灵敏度子字段、(c) 发送间隔子字段。本车辆参数字段表示在本车辆中现在所设定的发送功率 / 接收灵敏度 / 发送间隔的各参数。

[0243] (15) 向对方车辆的请求参数字段 (OtherParameter) 向对方车辆的请求参数字段具备 (a) 发送功率子字段、(b) 接收灵敏度子字段、(c) 发送间隔子字段。向对方车辆的请求参数字段表示在目前状况下本车辆向对方车辆请求设定的发送功率 / 接收灵敏度 / 发送间隔的各参数。

[0244] 3.4.2 拥挤回避控制的过程 3.4.2.1 拥挤推定过程移动站在能够以拥挤回避控制概要文件的版本信息为基础来选择可以通信的版本的情况下,实施以下的拥挤回避控制过程。

[0245] (1) 应用程序在本车辆信息中发生了变更的情况下对车与车之间通信 M/W 发行车辆信息设定请求原语 (SetVehicleInfo.request),并接受有关本车辆的信息 (车辆 ID、车速、通信车辆台数、发送间隔、危险度)。将所接受到的信息保存在 MIB 中。

[0246] (2) 车与车之间通信 M/W 利用下位层提供的管理服务接口,从下位层的 MIB 取得信道信息 (信道编号、信道利用率)。

[0247] (3) 其次,车与车之间通信 M/W 使用所取得的本车辆信息和信道信息,来推定表示拥挤发生是否接近的拥挤状态等级。在下面表示拥挤推定之一例。在此例中表示仅仅参照信道利用率来进行拥挤推定的方法。因为在车与车之间通信中设想利用 CSMA (Carrier Sense Multiple Access),所以若考虑帧间空间 (IFS:Inter Frame Space) 则信道利用率成为 75% 左右时就推定为拥挤状态。在图 23 中表示信道利用率与拥挤状态等级之关系。

[0248] 3.4.2.2 拥挤回避控制的过程车与车之间通信 M/W 的拥挤回避控制是将发送功率

控制 / 接收灵敏度控制 / 多信道控制 / 发送间隔控制组合起来, 决定发送功率 / 接收灵敏度 / 发送周期 / 发送信道等通信控制信息的参数。另外, 在拥挤回避控制中, 依照应用程序的优先度、车辆的优先度 (包含危险度、所要距离、容许延迟时间) 以及信道利用率, 来决定用于改善分组到达率的连送控制的连送次数以及发送分组的下位层的通信协议。在下面记述车与车之间通信 M/W 中的拥挤回避控制的过程。

[0249] 3.4.2.2.1 应用程序数据发送时的拥挤回避控制 (1) 拥挤回避控制从 2.4.3 中所记载的发送间隔控制取得数据发送请求原语 (TransferData.request) 中所包含的应用程序的优先度、(从可选变量 extensionParameter 取得所要距离、容许延迟时间) 以及在 3.4.2.1 所设定的拥挤状态等级、在 3.4.1.7 所规定的拥挤回避控制概要文件。

[0250] (2) 表示自适应的拥挤回避控制之一例 (单信道)。拥挤回避控制按以下过程进行。(A) 不论应用程序的优先度及信道利用率如何都根据用车辆信息取得请求原语所取得的车速 (speed), 通过基于车速的发送功率控制来设定作为基准的发送功率 (transmitPowerLevel)。以下表示与车速相应的发送功率设定之一例。此例中在 ASV (Advanced Safety Vehicle) 项目上设定按直至车辆需要停止的距离可以通信的发送功率。具体而言就成为如图 24 所示的关系。(B) 依照拥挤状态等级进行通信控制。(a) 拥挤状态等级小于“4”时: 即便通信流量增加也不发生拥挤。(i) 将发送功率设定成最大发送功率 (10mW), 将发送周期设定成基准的发送间隔 (100msec)。在应用程序的优先度 / 危险度较高的情况下为了提高可靠性将连送次数设定成 2 次 (拥挤状态等级 3, 4) 以及 3 次 (拥挤状态等级 1, 2)。(b) 拥挤状态等级为“5”, “6”时: 不拥挤的适度通信业务量 (i) 在应用程序的优先度以及危险度较低的情况下, 发送功率按照 (A) 的设定 / 发送周期按照应用程序的设定。(ii) 在应用程序的优先度以及危险度较高的情况下, 将发送功率设定成最大发送功率 (10mW), 将发送周期设定成应用程序设定的发送周期。(c) 拥挤状态等级大于“7”时: 大体上拥挤状态 (i) 在应用程序的优先度 / 危险度较低的情况下, 使发送功率小于 (A) 的设定, 发送周期也设定得较长。另外, 在应用程序的优先度 / 危险度较低的情况下如果在拥挤回避控制概要文件中有从周边车辆所请求的通信控制信息的参数就设定成该值。(ii) 在应用程序的优先度 / 危险度较高的情况下, 发送功率以满足所要距离的方式进行设定, 发送周期以满足容许延迟时间的方式进行设定。(iii) 在下位层存在多个、且发送给应用程序的下位协议尚未指定的情况下, 选择利用尚未混乱的频率的通信协议, 并依照该频率下的拥挤状态等级来设定通信控制信息的参数。(iiii) 在能够利用多个信道的情况下, 选择不混乱的发送信道, 并依照该发送信道上的拥挤状态等级来设定通信控制信息的参数。

[0251] (3) 将在 (2) 所决定的发送功率 / 接收灵敏度 / 发送信道利用下位层提供的管理服务接口设定在下位层的 MIB 上, 发送周期 / 连送次数以及下位协议传递给发送间隔控制部, 完成拥挤回避控制。

[0252] 3.4.2.2.2 拥挤回避控制数据发送时的拥挤回避控制 (1) 发送站的处理 (a) 车与车之间通信 M/W 按照 3.4.1.9 的规定生成拥挤回避控制信息。生成的定时以及契机例如在拥挤状态等级大于“5”的情况下以一定间隔进行发送。

[0253] (b) 本站的通信控制信息的参数设定根据 3.4.2.2.1 所记载的算法所设定的发送功率 / 接收灵敏度 / 发送周期。在本站的优先度以及应用程序优先度较低的情况下中止拥挤回避控制信息的发送, 在本站的优先度以及应用程序优先度较高的情况下, 向对方站进

行请求的通信控制信息的参数低于本站的发送功率,发送周期设定得较长。

[0254] (c) 将附加了拥挤回避控制信息的 M/W-PDU 传递给传输服务控制,完成发送处理。

[0255] (2) 接收站的处理 (a) 当从传输服务处理接收表示拥挤回避控制信息的 M/W-PDU 后,拥挤回避控制处理就将接收到的拥挤回避控制信息登录在拥挤回避控制概要文件中,完成接收处理。

[0256] 3.5 访问管理 3.5.1 访问管理的过程要素 3.5.1.1 安全性概要文件 安全性概要文件是在 M/W 概要文件中的车与车之间通信 M/W 的功能识别信息上有安全性功能的登录时变得有效的信息。在访问管理中当设备认证功能有效时参照安全性概要文件,进行可选项信息等的设定。

[0257] (1) 设备认证有效标识符 (authenticate) 设备认证有效标识符是指示设备认证功能的有效 / 无效的标识符。在此标识符表示真值 (true) 的情况下执行设备认证。在不执行设备认证的情况下,本标识符为假值 (false)。

[0258] (2) 设备标识符 (userID) 设备标识符是设备认证上所用的移动站的标识符。此标识符仅在移动站利用,在基站保存 NULL (长度为 0 的数据)。

[0259] (3) 设备认证算法标识符 (authenticationMethod) 设备认证算法标识符是设备认证上所用的签名算法的标识符。此标识符是可选项。在指定签名算法的情况下保存算法的标识符。此外,在设备认证算法标识符不存在的情况下,使用默认 (default) 的签名算法。此外,设想是设备认证算法标识符由系统的运用者来进行指定。

[0260] 3.5.1.2 默认的签名算法 默认的签名算法在选择了默认的情况下不进行利用随机数和密码的签名运算而是将平文的密码作为运算结果来处理。

[0261] 认证试行次数 (NA) 是允许移动站进行重新试行的认证请求的次数。基站在来自同一移动站的重新试行次数小于等于 NA 次的情况下准许重新试行,在超过了 NA 次的情况下就将通信切断。此外,认证试行次数的值不作为安装要件来规定。

[0262] 3.5.1.4 访问控制信息的格式 在访问管理中在访问控制信息上保存对用于访问管理的过程进行指示的控制信息,并定义在移动站间共享的消息。

[0263] 3.5.1.4.1 随机数的发送消息 (ChallengeCodePDU) 随机数的发送消息是用于发送作为签名方数据的随机数的消息。在图 25 中表示随机数的发送消息的格式。

[0264] (1) 端口号 端口号保存表示通信控制管理的随机数的发送消息的标识符。

[0265] (2) 端口号的可选字段 端口号的可选字段保存以下内容。(a) 随机数的长度标识符 随机数的长度标识符指示后续的随机数的数据长度。单位是八位字节。(b) 随机数的内容 随机数设为 0-255 八位字节的可变长度数据。

[0266] 3.5.1.4.2 签名的应答消息 (SignaturePDU) 签名的应答消息是用于发送针对接收到的签名方随机数的签名结果的消息。在图 26 中表示签名的应答消息的格式。

[0267] (1) 端口号 在端口号上保存表示通信控制管理的签名的应答消息的标识符。

[0268] (2) 端口号的可选字段 端口号的可选字段保存以下内容。(a) 签名的长度标识符 签名的长度标识符指示后续的签名的数据长度。单位是八位字节。(b) 签名的内容 签名设为 0-255 八位字节为止的可变长度数据。

[0269] 3.5.2 访问管理的过程 在图 27 中表示设备认证过程的概略。以下,基于图 27 来说明设备认证过程。

[0270] 3.5.2.1 设备认证中的初始设定 (1) 数据接收站的初始设定 数据接收站当从下位层接受利用数据收到原语的指示后将状态转移到设备认证的处理。此时,按以下的过程来确认从该原语所取得的 M/W 概要文件内的安全性概要文件的内容。(a) 在设备认证有效标识符的值为真值 (true) 的情况下,确认签名算法标识符的内容,并选择该标识符所示的算法。另一方面,在签名算法标识符不存在的情况下选择默认的算法。(b) 其次,参照设备标识符取得与该标识符对应的密码,并转移至在后述的 3.5.2.2 的 (1) 中规定的认证处理。此外,关于密码的取得方法则不进行规定。(c) 在数据发送站的安全性概要文件不存在时,安全性概要文件的设备认证有效标识符的值为假值 (false) 的情况下,结束设备认证处理。此外,在设备认证有效标识符的值为真值 (true) 时的签名算法标识符的内容不一致的情况下是选择默认的算法还是使通信结束这是运用上的问题,所以在这里不特别进行规定。另外,关于可否接纳从不具有设备认证功能的数据发送站向数据接收站的访问,也是运用上的问题,所以在这里不特别进行规定。

[0271] 3.5.2.2 设备认证处理 (1) 数据接收站的设备认证处理 数据接收站当将状态转移到设备认证处理后,首先生成随机数。所生成的随机数用随机数的发送消息 (ChallengeCodePDU) 发送至数据发送站,并等待应答。另外,将所生成的随机数用在初始设定过程所取得的密码进行签名,以创建签名数据。当从数据发送站接受利用签名的应答消息 (SignaturePDU) 的应答后,就对消息中所保存的签名数据和数据接收站所创建的签名数据进行比较以认证数据发送站。

[0272] 在比较结果一致的情况下认为认证成功,并通过确认应答消息来通知向数据接收站的访问被许可。此时,在预留字段上设定状态标识符 status“访问已被许可”。在比较结果不一致的情况下认为认证不成功,并通过确认应答消息来通知针对数据接收站的访问被拒绝。在此时的状态标识符 status 上设定“访问已被拒绝”。

[0273] 在接收到的消息的内容与期待值不同的情况下,废弃该消息并在认证的失败次数上进行计数,然后等待新消息的到达。另外,在认证处理中通信连接管理计时器 (CT)、或者发送调度监视计时器 (WTTS) 超时了的情况下,在将处理内容全部废弃以后,将通信切断并结束。在针对该数据发送站的认证的失败次数小于等于认证试行次数 (NA) 的情况下准许来自数据发送站的重新试行,再次生成随机数并用随机数的发送消息 (ChallengeCodePDU) 进行发送。在超过了认证试行次数 (NA) 的情况下立刻将通信切断。

[0274] 此外,在允许因认证失败而通信切断的数据发送站尝试重新连接的情况下,则应当考虑针对以较高的频率无限地进行访问的对策。

[0275] (2) 数据发送站的设备认证处理 数据发送站当接收随机数的发送消息 (ChallengeCodePDU) 后,将消息中所保存的随机数作为签名方数据,用在该数据发送站上所设定的密码进行签名处理。通过签名处理所获得的签名数据保存在签名的应答消息 (SignaturePDU) 中发送至数据接收站,等待认证结果。

[0276] 在通过确认应答的消息接收到认证成功的通知的情况下使与应用程序的端口号有效,结束认证处理。在通过确认应答的消息接收到认证不成功的通知的情况下为了重新试行而等待随机数的发送消息。在接收到的消息的内容与期待值不同的情况下,废弃该消息并等待新消息的到达。另外,在认证处理中通信连接管理计时器 (CT) 超时了的情况下,处理内容全部废弃,并结束通信。

[0277] 此外,关于因数据接收站认证的失败而发生了通信切断时可否向该数据接收站重新连接,不作为安装要件来规定。

[0278] (汇总)如以上那样,本实施方式所涉及的车辆用通信装置是移动站间的车与车之间通信 M/W 利用非网络型协议来进行通信的情形。这一车与车之间通信 M/W 基于从上位层的多个应用程序接受的每个应用程序的优先度、各车辆的优先度、和从下位层取得的信道利用率,使本车辆以及周边车辆的发送功率及发送间隔 / 利用信道 / 接收灵敏度等通信参数变化来进行拥挤回避控制。为此,在本实施方式所涉及的车辆用通信装置中,就能够回避拥挤的发生并能够只使有必要进行通信的车辆优先地进行通信。

[0279] 另外,本实施方式所涉及的通信控制服务部通过与对方车辆交换包含本车辆设定的发送功率 / 发送间隔 / 接收灵敏度等通信控制信息的拥挤回避控制信息,基于对方车辆对本车辆请求的发送功率 / 发送间隔 / 接收灵敏度等通信控制信息来进行本车辆的通信控制。为此,在本实施方式所涉及的车辆用通信装置中,就能够从本车辆对周边车辆自适应地变更周边车辆的通信参数,能够从本车辆进行网络整体的拥挤回避控制。

[0280] 另外,本实施方式所涉及的通信控制服务部通过一边监视信道利用率(通信信道状况)一边进行通信控制,就可以预先确保通信频带以便能够对应紧急应用程序,能够回避网络的拥挤而进行延迟时间较短的通信。

[0281] 另外,本实施方式所涉及的车辆用通信装置通过具备能够对应车与车之间通信 M/W 与下位协议部的差异的媒体自适应处理部,就可以使应用程序不意识到下位协议地进行通信。

[0282] 另外,本实施方式所涉及的车辆用通信装置通过设置访问管理部就能够在车与车之间通信之际进行设备认证,所以能够进行安全性较高的车与车之间通信。

[0283] 另外,本实施方式所涉及的通信控制服务部通过一边监视信道利用率(通信信道状况)一边进行通信控制,就能够回避与周边车辆以及其他通信系统的干扰。

[0284] 虽然本发明详细地进行了说明,但上述的说明在所有方面都是示例,本发明并不限于此。应理解为没有例示的无数变形例可以不脱离本发明的范围地被设想到。

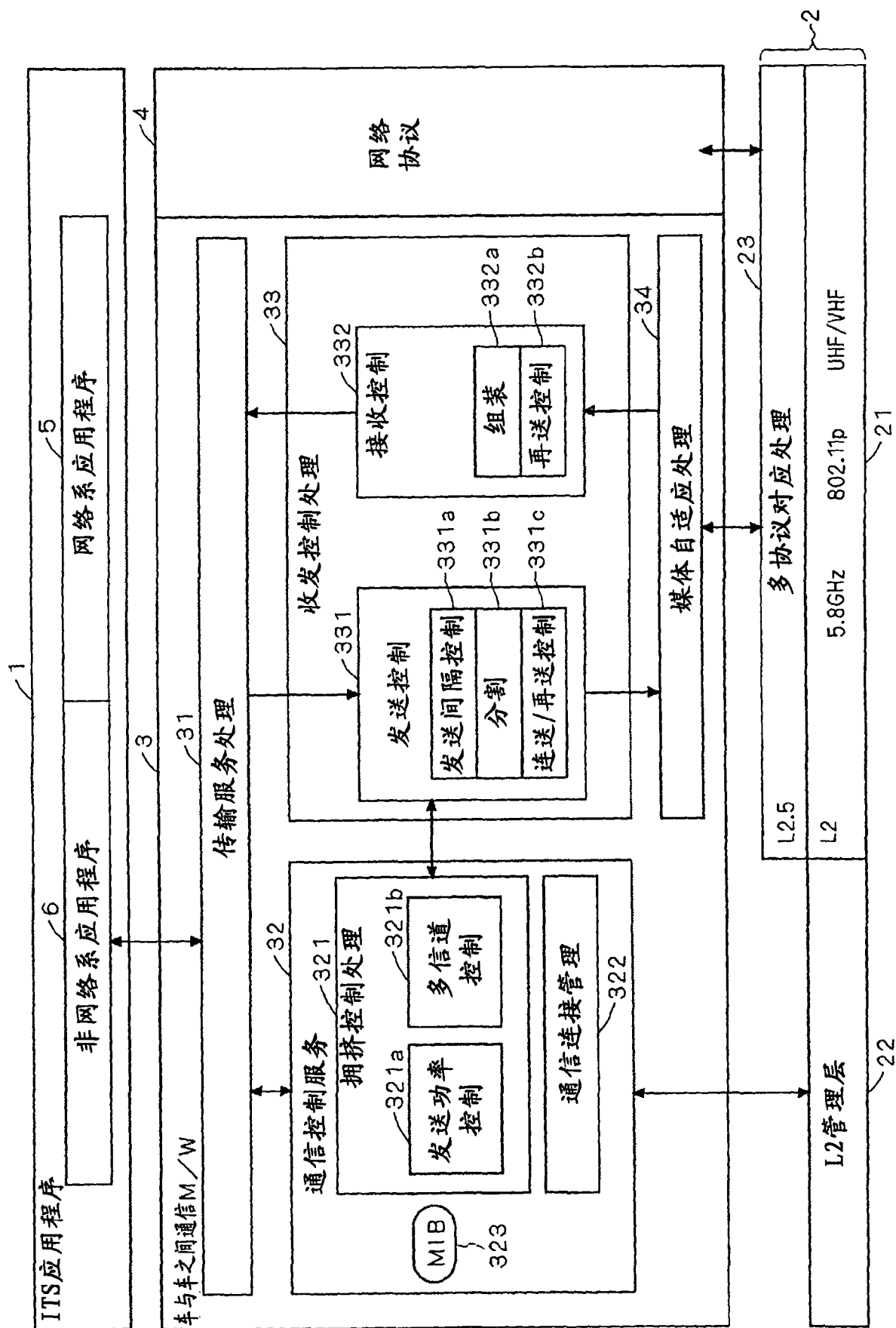


图 1

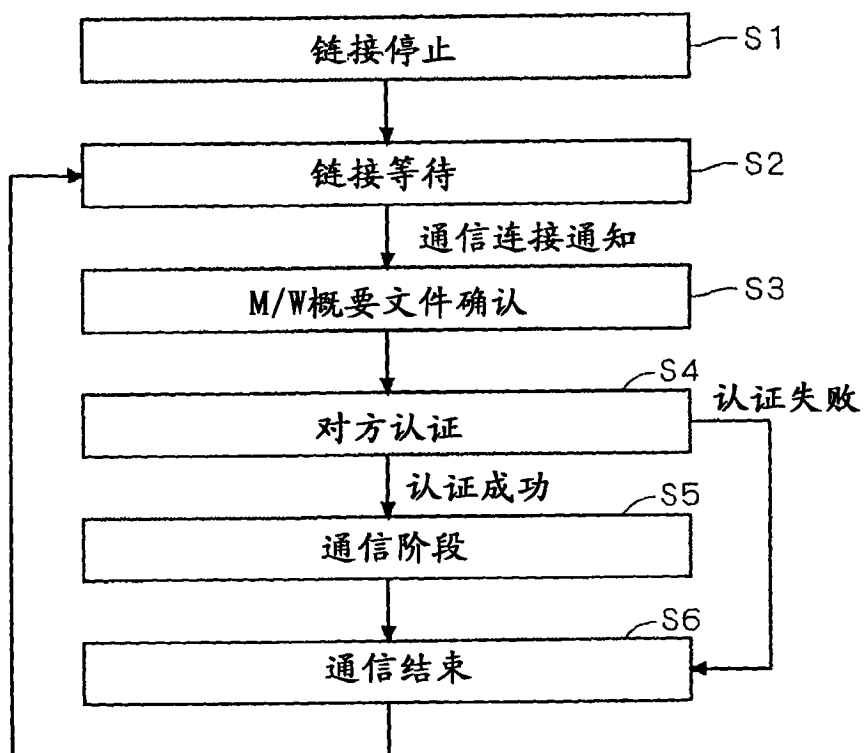


图 2

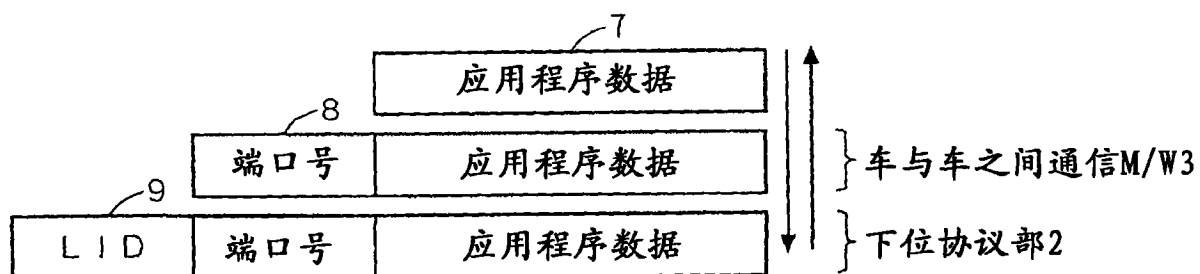


图 3

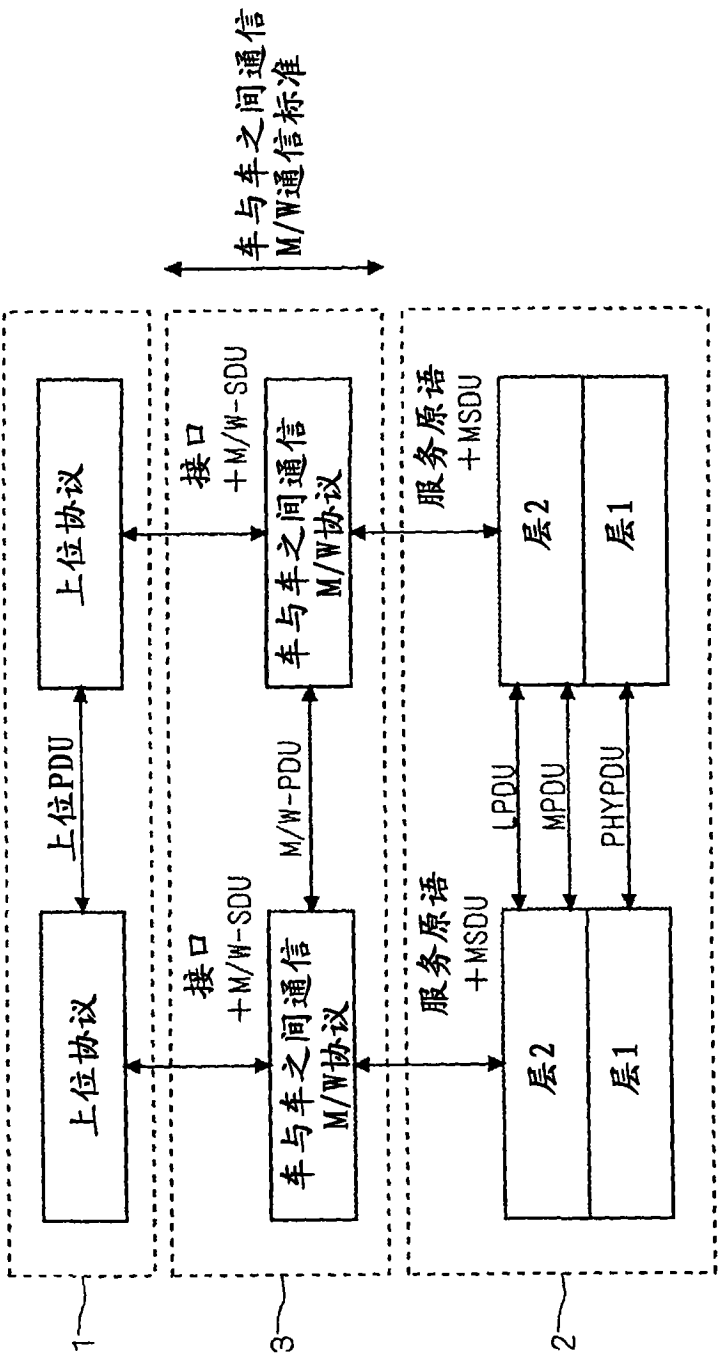


图 4

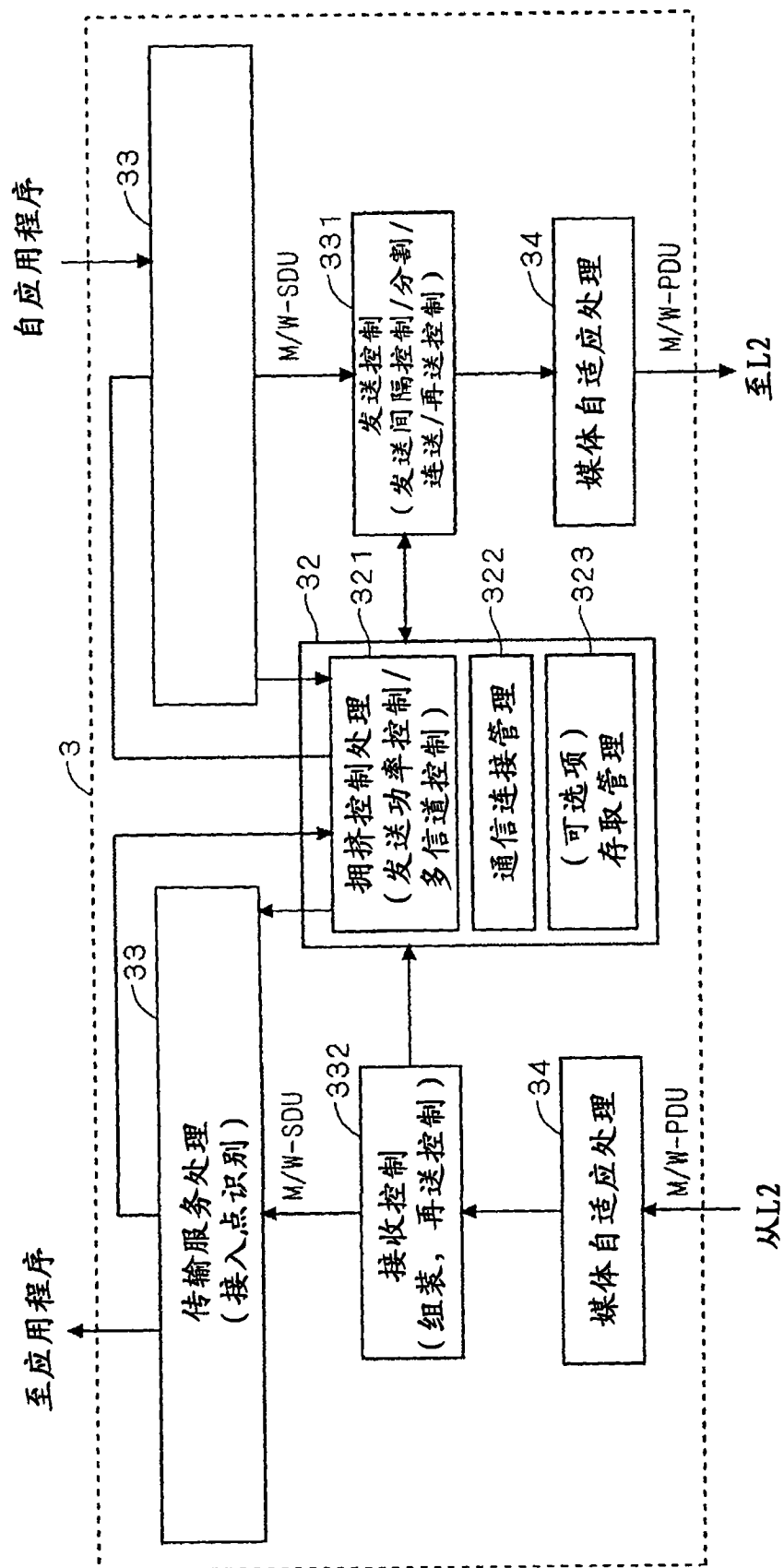


图 5

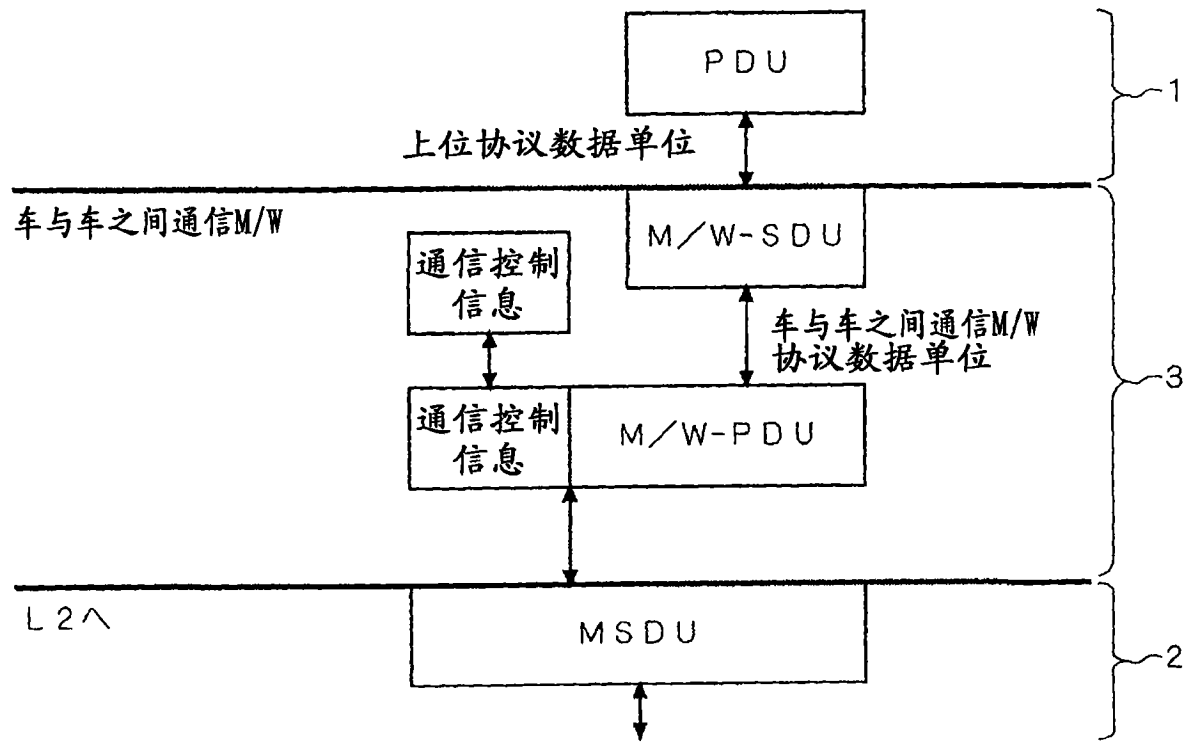


图 6

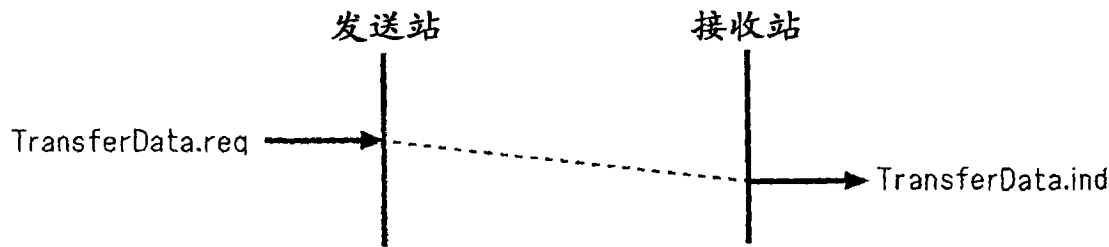


图 7

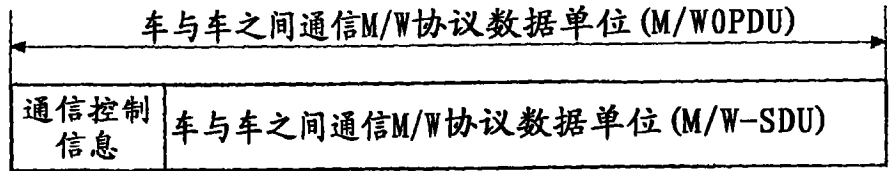


图 8

	7	6	5	4	3	2	1	0
1	端口号							
2								
3	节点优先级							
4	事务类型	再送数据标志	预留					
5	事务ID							
6								
7	段标志	段末端标志	PDU组号				预留	
8	段号							
9	信道标志	信道利用率						

图 9

端口号	分发目的地	备注
0	禁止使用	
1	事件型应用程序	Brake,Winker,Hazard
2	信息交换型应用程序	
3-20	娱乐系应用程序	
21-65535	预留	

图 10

端口号	分发目的地	备注
0	禁止使用	
1-10	优先度等级	
11-65535	预留	

图 11

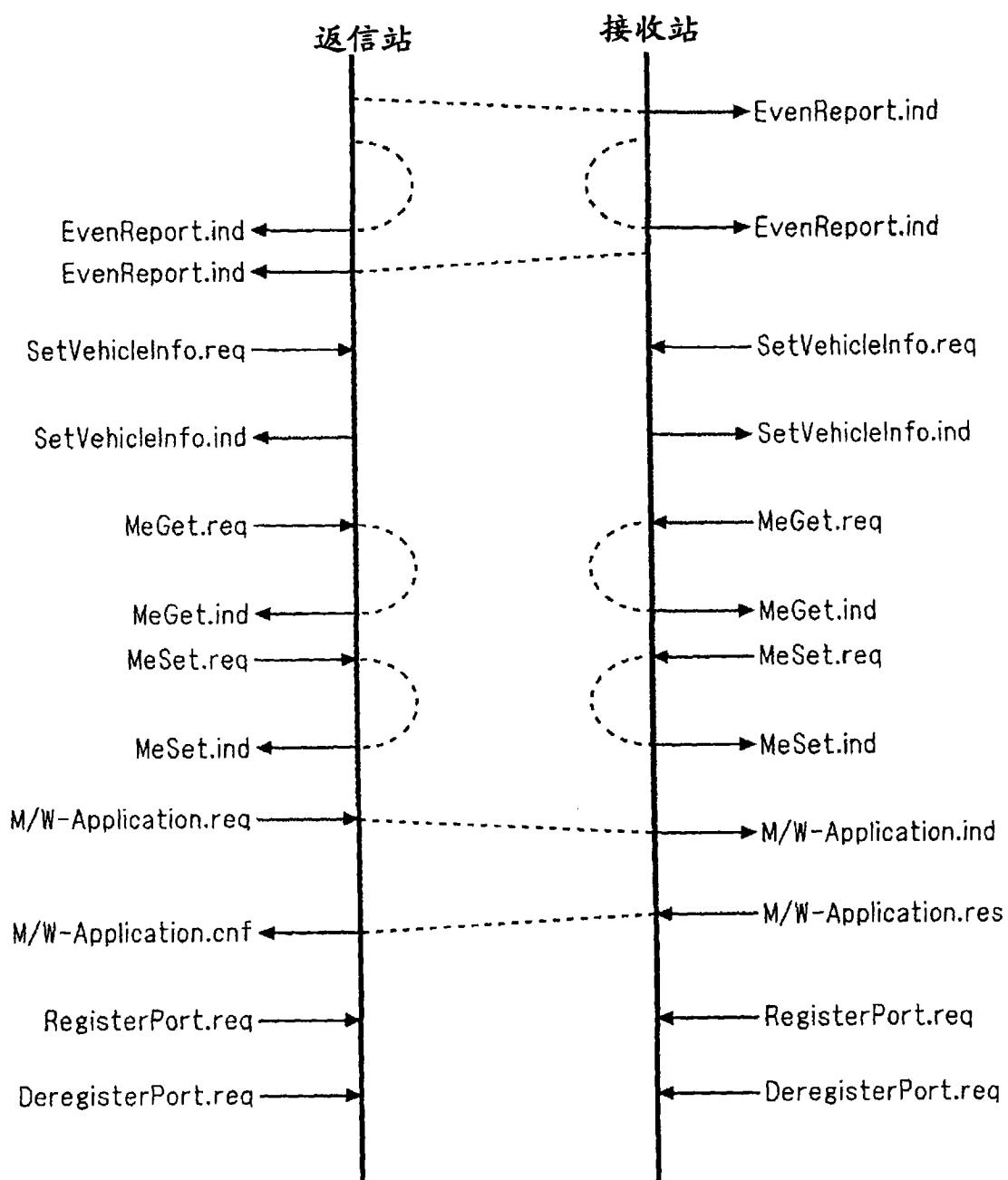


图 12

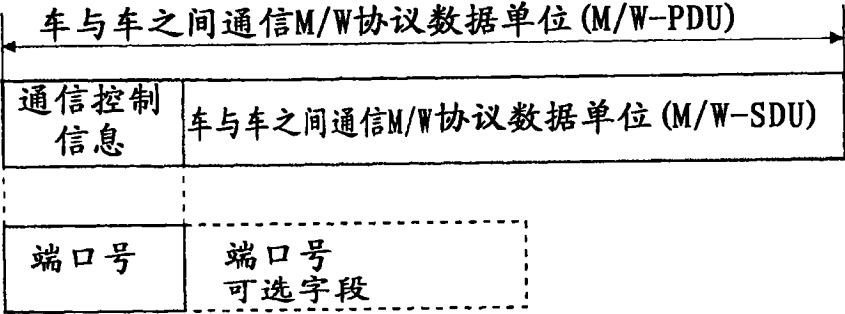


图 13

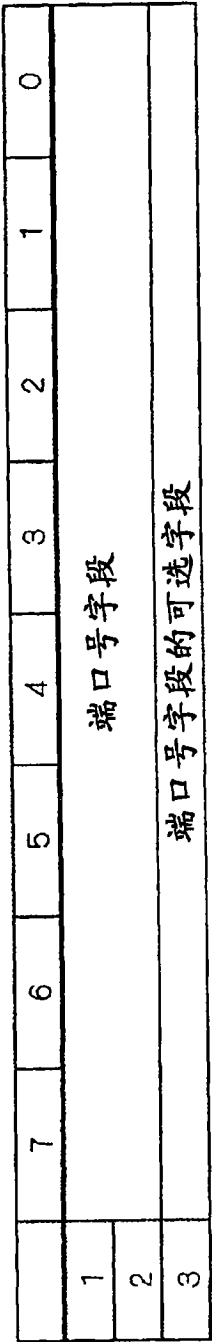


图 14

端口号	分发目的地	备注
0	禁止使用	
1-50	通信控制用	参照图10
51	ACK	
52	NACK	
53	Announcement	
54	Join	
55	Challenge Code	认证用
56	Signiture Code	
57	Congestion Control	
58-65535	预留	

图 15

	7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
1	端口号							
2								
3	事务ID							
4								
5	应用程序标志	应用程序数n						
4+2n	应用程序信息1	应用程序ID						
5+2n		应用程序优先级						
...	...	...						
4+2n	应用程序信息n	应用程序ID						
5+2n		应用程序优先级						
6+2n	信道标志	信道数m						
7+2n	信道信息1	信道编号						
8+2n		信道利用率						
...	...	...						
7+2n+2m	信道信息n	信道编号						
8+2n+2m		信道利用率						
	预留							

图 16

	7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
1	端口号							
2								
3	事务ID							
4								
5	ResultCode							
6	应用程序标志	应用程序数n (应用程序信息)						
	应用程序信息1	应用程序ID						
	...							
	应用程序信息n	应用程序ID						

图 17

值	含义	通知对象	备注
0	禁止使用		
1-3	未使用		
4	数据大小超过上限	本站	
5	发送服务被废弃	本站	
6	所指定的组广播链接地址无效	本站	
7-93	ReservedForFutureUse		
94-95	未使用		
96	通信连接通知	本站	
97	通信切断通知	本站	
98-127	ReservedForFutureUse		
128	下位层尚未连接	本站	
129	端口号无效	对方站	
130	可以接收的端口列表	对方站	
131	不支持的端口号	对方站	
132-255	ReservedForFutureUse		

图 18

		7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
1	端口号								
2									
3	事务ID								
4									
5	再送数据标志		预留						

图 19

	7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
1	端口号							
2								
3	事务ID							
4								
5	再送数据标志	预留						
6	未接收的PDU的顺序编号的个数							
7								
8	未接收的PDU的顺序编号的列表							
9								
	...							

图 20

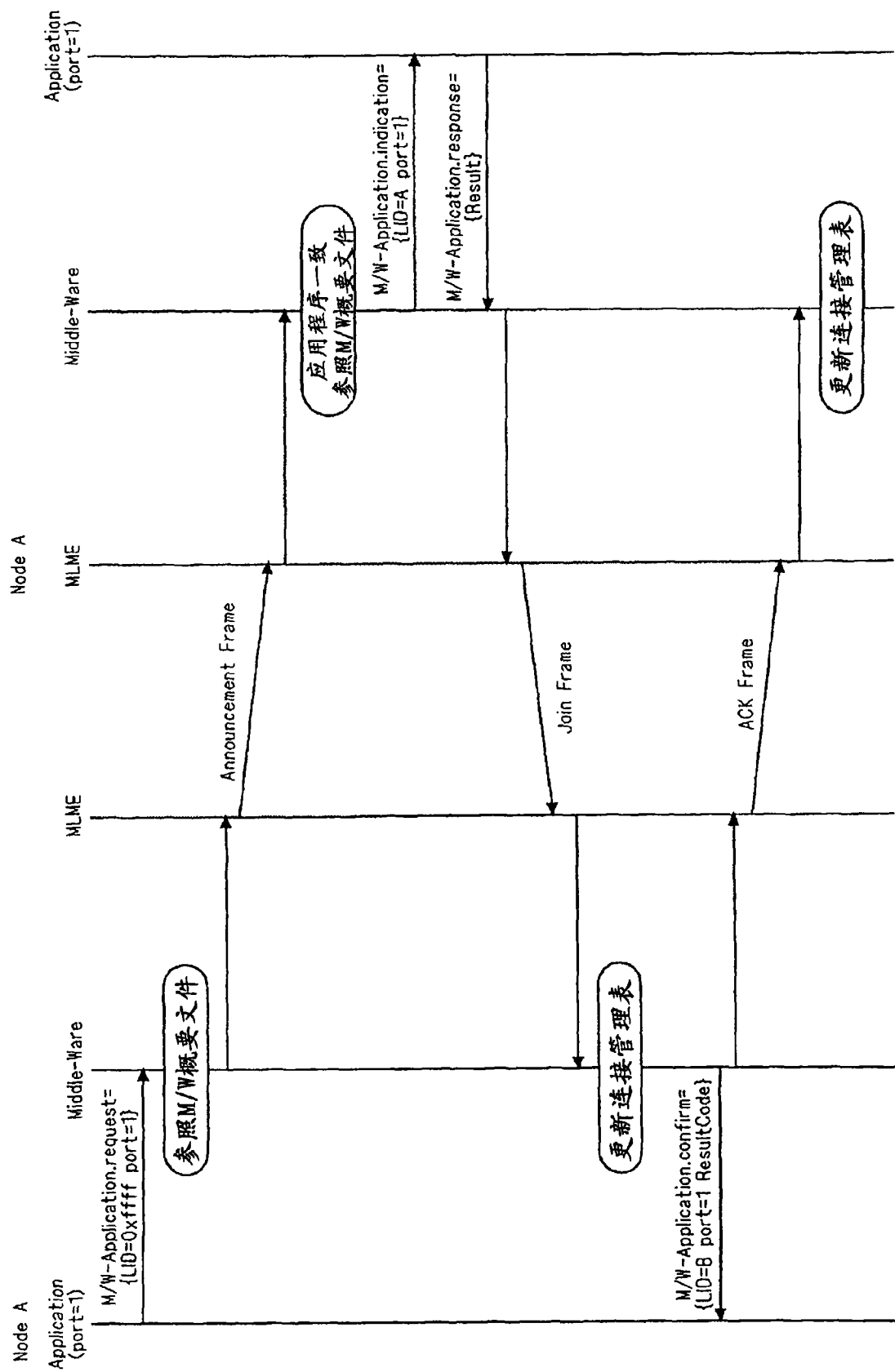


图 21

	7	6	5	4	3	2	1	0
1	端口号							
2								
3	节点优先级							
4								
5	事务ID							
6	信道标志	信道数n						
7	信道1			信道编号				
8				信道利用率				
	...							
	信道n			信道编号				
				信道利用率				
	本站参数		发送功率					
			接收灵敏度					
			发送间隔					
			预留					
	(可选项) 对方站参数		发送功率					
			接收灵敏度					
			发送间隔					
			预留					
	预留							

图 22

信道利用率	拥挤状态等级	备注
0%~10%	1	空闲状态
10%~20%	2	
20%~30%	3	稍微有富余
30%~40%	4	
40%~50%	5	适当
50%~60%	6	
60%~70%	7	接近拥挤
70%~80%	8	拥挤状态
80%~	9	完全的拥挤状态

图 23

车速 [km/h]	ASV所要距离[m]	左面所书距离所需要的发送功率[dBm]
10	13	0
20	30	1
30	50	5
40	75	8.4
50	103	10
60~	136~	10

图 24

	7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
1	端口号							
2								
3	随机数的长度							
4	随机数的内容							
	⋮							

图 25

	7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
1	端口号							
2								
3	签名的长度							
4	签名的内容							
	⋮							

图 26

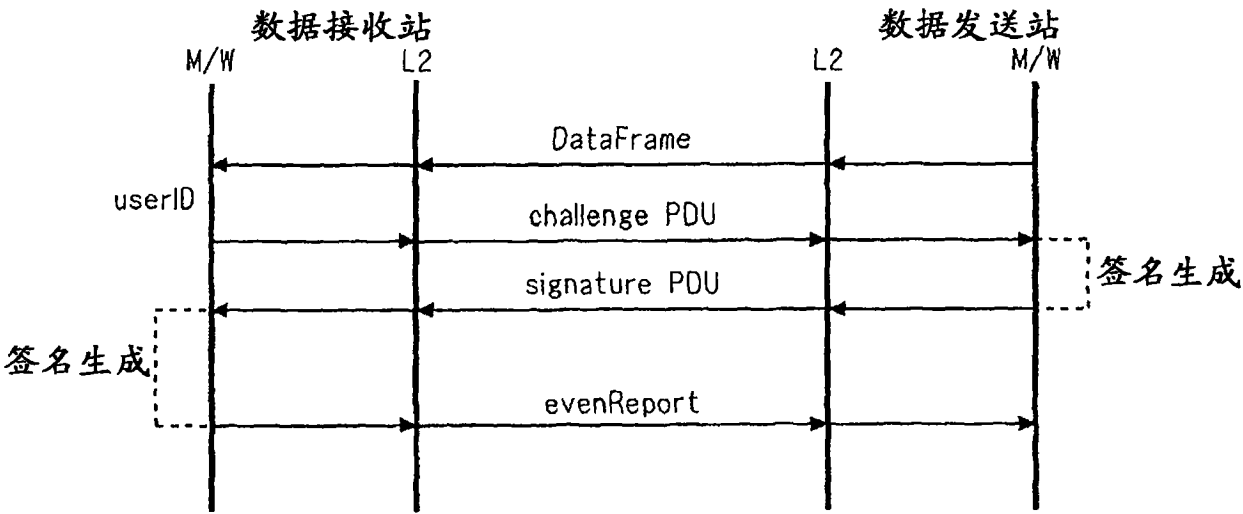


图 27