

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 12/24 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680013731.3

[43] 公开日 2008年4月16日

[11] 公开号 CN 101164285A

[22] 申请日 2006.2.23

[21] 申请号 200680013731.3

[30] 优先权

[32] 2005.2.24 [33] KR [31] 10-2005-0015578

[86] 国际申请 PCT/KR2006/000629 2006.2.23

[87] 国际公布 WO2006/091026 英 2006.8.31

[85] 进入国家阶段日期 2007.10.23

[71] 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 田 雄 郑钟勋 李相均 李君锡

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

代理人 夏 凯 钟 强

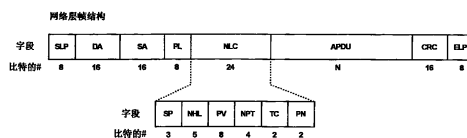
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 16 页

[54] 发明名称

网络控制协议的分组结构和分组传输方法

[57] 摘要

一种网络控制协议的分组结构和分组传输方法。房屋内或者在房屋外的用户能够经比如 RS-485 网络, 低功率 RF 网络, 和电力线网络的生活网络, 有效地控制比如冰箱或者洗衣机的各种家用电器或者监控装置的工作状态, 以使得用户能够享受远程控制和方便的监控。此外, 能够管理用于网络系统中的层间接口的分组结构。通过分配指示分组开始, 目在地址, 源地址, 分组长度, 网络层控制, 应用层协议数据单元, 循环冗余校验 (CRC), 和分组结束的一个或多个字段, 和指示网络层控制的字段来产生在网络层的分组结构。发送网络层的产生的分组结构从而接口连接网络系统中的层。因此, 能够更加有效地管理和发送在网络层的分组结构。



1. 一种网络控制协议的分组传输方法，包括：

在网络层产生网络控制协议的分组，该分组被分配指示分组开始、目的地址、源地址、分组长度、应用层协议数据单元、循环冗余校验（CRC）和分组结束的一个或多个字段，和指示网络层控制的字段；
和

通过发送产生的该网络层的分组来接口连接网络系统中的层。

2. 根据权利要求 1 的分组传输方法，该分组开始字段包括 8 比特、且具有值 0x02。

3. 根据权利要求 1 的分组传输方法，其中，该目的地址字段和源地址字段分别指示分组发送的目的地和源的节点地址，且每个包括 16 比特，和

分配最高有效位作为组地址，分配随后的七比特作为家用电器的类型，及分配其他较低八个比特以区分相同种类的多个家用电器。

4. 根据权利要求 1 的分组传输方法，其中，该分组长度字段指示网络层协议数据单元的总长度，且包括最小 16 字节到最大 255 字节。

5. 根据权利要求 1 的分组传输方法，其中，该网络层控制字段被分配指示优先级、报头长度、协议版本、分组类型、传输次数和分组号的一个或多个字段。

6. 根据权利要求 5 的分组传输方法，其中，该优先级字段包括用于分配优先级给传输消息的 3 比特，以及

当优先级为高时该优先级字段具有值 0，当优先级为中时该优先级字段具有值 1，当优先级为正常时该优先级字段具有值 2，以及当优先级为低时该优先级字段具有值 3。

7. 根据权利要求 6 的分组传输方法, 其中, 当从属设备答复主机的请求时, 根据从主机接收的请求消息的优先级确定响应消息的优先级。

8. 根据权利要求 5 的分组传输方法, 其中, 该报头长度字段指示从分组开始字段到网络层控制字段的长度。

9. 根据权利要求 5 的分组传输方法, 其中, 该协议版本字段指示采用的协议的版本, 和
上四比特指示主版本, 且下四比特指示子版本。

10. 根据权利要求 5 的分组传输方法, 其中, 该分组类型字段是用于区分在网络层的分组类型的 4 比特字段, 且指示请求分组、响应分组和通知分组中的至少其中之一。

11. 根据权利要求 10 的分组传输方法, 其中, 该分组类型字段对于主机被设置为请求分组或者通知分组, 且该分组类型字段对于从属设备被设置为响应分组或者通知分组。

12. 根据权利要求 5 的分组传输方法, 其中, 该传输次数字段是 2 比特字段, 以当网络层不成功地传送请求分组或者响应分组时重发请求分组, 或者重复地传送通知分组用于改进通知分组的数据速率。

13. 根据权利要求 5 的分组传输方法, 其中, 该分组号字段包括 2 比特, 用于从属设备检测是否复制接收的分组, 且传输次数字段用于主机处理多个通信周期, 且对于新的分组的每个传输增加一。

14. 根据权利要求 1 的分组传输方法, 其中, 该 CRC 字段包括 16 比特以检测分组开始字段和应用层协议数据单元字段之间的错误。

15. 根据权利要求 1 的分组传输方法，其中，该分组结束字段指示分组的结束且具有值 0x03，和

当即使接收到对应于记录在分组长度字段中的长度的数据却没有检测分组结束字段时，确定分组错误。

16. 根据权利要求 1 的分组传输方法，其中，该网络控制协议包括物理层、数据链路层、网络层和应用层的一个或多个。

17. 根据权利要求 1 的分组传输方法，其中，该产生的网络层的分组被发送到该网络控制协议的其他层。

18. 一种用于接口连接包括网络层的网络控制协议中的层的分组结构，其中，该网络层的分组结构被分配指示分组开始、目的地址、源地址、分组长度、应用层协议数据单元、CRC 和分组结束的一个或多个的字段，以及指示网络层控制的字段。

19. 根据权利要求 18 的分组结构，其中，该网络层控制字段被分配指示优先级、报头长度、协议版本、分组类型、传输次数和分组号的一个或多个字段。

20. 一种包括网络控制协议的网络装置，该网络控制协议包括物理层、数据链路层、网络层和应用层中的一个或多个，其中，该网络层的分组结构被分配指示分组开始、目的地址、源地址、分组长度、应用层协议数据单元、CRC 和分组结束的一个或多个字段，以及指示网络层控制的字段。

网络控制协议的分组结构和分组传输方法

技术领域

本发明涉及网络控制协议的分组结构和分组传输方法以使得，例如，在房屋中或者在房屋以外的用户能够有效地控制连接到网络的比如冰箱或者洗衣机的家用电器。

背景技术

通常，“家庭网络”指的是其中各种数字电器彼此连接，以用于用户在家或者在家之外的任何时候以方便的和安全的方式享受经济的本地服务的网络，且由于数字信号处理技术的发展，比如冰箱或者洗衣机的各种类型的电器正在逐渐数字化。

另一方面，近年来，家庭网络已经更加先进，因为用于电器的操作系统和多媒体技术已经应用于数字电器，以及已经出现了新型的信息电器。

此外，为在个人电脑和外围设备之间提供文件交换或者因特网服务建立的网络，在电器之间用于处理音频或者视频信息的网络，和为比如冰箱或者洗衣机的各种电器的家庭自动化，比如远程测量仪读出的电器控制而建立的网络等在一般含义上被集合地称作“生活网络”。

此外，在其中用于遥控的小规模数据传输，或者包括在上述网络中的电器，比如冰箱或者洗衣机的各种电器的操作状态监控是它们的通信的主目的的网络服务中，通过使用最小要求的通信资源，彼此连接的每一电器应该由被包括在网络中的网络管理器直接控制。然而，还没有提供它的有效解决方案，且因此提供它的解决方案是紧急的问题。

发明内容

因此，设计本发明，考虑上述的情况设计本发明，且本发明的目的是提供一种网络控制协议的分组结构和分组传输方法，以使得通过最小化地使用要求的通信资源，例如，在房子中或者在房子以外的用户能够有效地控制连接到网络的比如冰箱或者洗衣机的各种电器，和为了网络控制协议的层之间的接口而更加有效地在网络控制协议中在网络层管理和发送分组结构。

为了达到上述目的，一种网络控制协议的分组传输方法包括：在网络层产生网络控制协议的分组，该分组被分配指示分组开始、目的地址、源地址、分组长度、应用层协议数据单元、循环冗余校验（CRC）和分组结束的一个或多个字段，和指示网络层控制的字段；和通过发送产生的该网络层的分组来接口连接网络系统中的层。

根据上述本发明的上述方面，分组结构接口包括网络层的网络控制协议中的层。网络层的分组结构被分配指示分组开始、目的地址、源地址、分组长度、应用层协议数据单元、CRC、和分组目标的一个或多个字段，和指示网络层控制的字段。

根据本发明的上述方面，一种包括网络控制协议的网络装置，该网络控制协议包括物理层、数据链路层、网络层和应用层中的一个或多个，其中，该网络层的分组结构被分配包括指示分组开始、目的地址、源地址、分组长度、应用层协议数据单元、CRC 和分组目标的一个或多个字段，和指示网络层控制的字段。

附图说明

从以下结合附图给出的优选实施例的描述，可以更加清楚本发明的上述及其他目的，特征和优点，在附图中：

图 1 示出了根据本发明的实施例的网络系统的结构；

- 图 2 和 3 示出了基于被应用于本发明的主-从设备的通信配置；
- 图 4 示出了应用于本发明的生活网络控制协议 (LnCP) 的层结构；
- 图 5 到 7 示出了应用于本发明的通信周期服务的实例；
- 图 8 示出了根据本发明的实施例的 LnCP 协议的层结构；
- 图 9 示出了根据本发明的实施例的用于网络管理子层和参数管理层之间的接口的原语；
- 图 10 示出了根据本发明的实施例的层接口结构；
- 图 11 示出了根据本发明的实施例的通用异步接收和发射器 (URAT) 帧结构；
- 图 12 示出了根据本发明的实施例的用于物理层和数据链路层之间的接口的原语；
- 图 13 示出了根据本发明的实施例的用于数据链路层和网络层之间的接口的原语；
- 图 14 示出了根据本发明的实施例的数据链路层帧结构；
- 图 15 示出了根据一种发明的实施例的用于网络层和应用软件之间的接口的主机的原语的实施例；
- 图 16 示出了根据一种发明的实施例的用于网络层和应用软件之间的接口的从属设备的原语的实施例；
- 图 17 示出了根据本发明的实施例的在网络层的分组结构管理方法；
- 图 18 示出了根据本发明的实施例的网络层控制 (NLC) 字段的优先级字段。

具体实施方式

现在将详细描述当前一般发明概念的优选实施例,其例子示出在附图中,其中相同的参考数字贯穿地指相同的元件。通过参考附图,实施例描述如下以解释当前一般发明概念,在网络控制协议的网络层的分组结构和分组传输方法。

图 1 示出根据本发明的实施例的网络系统的结构。举例来说,作

为在这里新定义的网络控制协议的生活网络控制协议（LnCP），采用在本发明中新定义的（LnCP）因特网服务器 100 和生活网络控制系统 400 经由因特网 300 彼此连接，如图 1 所示。LnCP 因特网服务器 100 用于接口连接各种通信终端 200，比如个人计算机（PC），个人数字助理（PDA），个人通信服务（PCS）等等。

生活网络控制系统 400 包括本地网关 40，网络管理器 41，LnCP 路由器 42，LnCP 适配器 43，和电器 44。生活网络控制系统 400 的组件使用具有非标准数据链路层，比如 RS-485 网络和低功率 RF 网络的传输介质，或者具有标准数据链路层，比如电力线，IEEE 802.411，ZigBee（IEEE 802.15.4）的传输介质，如图 1 所示。

生活网络控制系统 400 能够被称作“LnCP 网络”。如图 1 所示，通过在单独的家庭中经由有线或者无线传输介质连接属于生活网络类别的家用电器的独立网络建立 LnCP 网络。

LnCP 网络连接主机装置和从属设备。主机装置负责控制或者监控其他家用电器的工作或工作状态。从属设备具有答复来自主机装置的请求的功能和通知关于它的状态改变的信息的功能。

网络管理器 41 负责连接到 LnCP 网络的电器 44 的环境建立和管理，如图 1 所示。该电器 44 能够直接或者经由 LnCP 适配器 43 连接到网络。LnCP 网络内的 RF-485 网络，RF 网络，和电力线网络经由 LnCP 路由器 42 连接。

LnCP 网络提供允许在外侧的用户经连接到 LnCP 网络的外部因特网 300 检查或者控制家庭中的电器状态的功能。为此，本地网关 40 用于连接 LnCP 网络和外部网络。在访问 LnCP 因特网服务器 100 和经过认证之后，用户能够检查连接到 LnCP 网络的家用电器的状态或者控制家用电器。

另外，用户能够通过经由本地网关 40 访问 LnCP 因特网服务器 100，从连接到 LnCP 网络的电器下载从 LnCP 因特网服务器提供的内容。在这方面，将在下面具体描述 LnCP 网络的主要特征。

数字信息电子电器装备有提供各种的性能从而执行它们的唯一功能的微控制器。根据本发明的实施例，LnCP 网络进一步有效地简化功能以使得微控制器能够执行它的各种的性能。因此，能够最小化地使用装备到电器的微控制器的资源。具体地，具有低性能的微控制器能够在执行电器的唯一功能时处理 LnCP 通信功能，且具有高性能的微控制器能够支持多任务处理功能。

基于通信配置，事件驱动通信支持，用于多个网络管理器的支持，4-层结构，通信周期服务，灵活地址管理，可变长度分组通信和标准消息设置规定，LnCP 网络的主要特征能够被分类为主-从装置。

基于通信配置的主-从装置用作经 LnCP 网络的家用电器当中的链路通信配置。要求至少多于一个主机装置，且主机装置需要具有关于将被控制的从属设备的信息和控制代码。主机装置通过遵循预输入的程序或者用户的输入控制其他从属设备。以下，主机装置还被称为主机，且从属设备主机还被称为从属设备。

例如，以主机发送请求消息到从属设备并随后从属设备以响应消息答复主机的方式执行主机和从属设备之间的消息流，如图 2 所示。在 LnCP 网络中，可以建立基于通信配置的多主机和多从属设备，如图 3 所示。

LnCP 网络支持事件驱动通信业务。例如，用户能够在家用电器设置需要的事件。当由用户设置的事件在以后的确定的工作期间发生时，家用电器通知其他家用电器事件出现或者事件内容，或者根据事件控

制其他家用电器的的工作状态。

至少多于一个网络管理器被包括在 LnCP 网络中以负责家用电器的环境建立和管理。如有必要，LnCP 网络能够支持几个网络管理器。在这种情况下，应该同步家用电器的管理信息以预先避免在多个网络管理器的误差。

参考图 4，该 LnCP 网络具有四个层：物理层，数据链路层，网络层，和应用层。LnCP 网络以通信周期为单位提供服务。在这种情况下，在从属设备上的给定时间点仅存在一个通信周期。

更详细地，尽管在通信周期期间从属设备不能由任何其他主机控制，主机能够在给定时间执行用于多个从属设备的多个通信周期。这种通信周期包括四个类型：{1-请求，1-响应}，{1-请求，多-响应}，{1-通知}，和{重复-通知}。

举例来说，在通信周期{1-请求，1-响应}期间，主机发送请求分组到从属设备，且从属设备以响应分组答复。如果该接收分组错误，主机发送重新请求分组且从属设备再次答复响应分组，如图 5 所示。

参考图 6，在通信周期{1-请求，多-响应}期间，主机发送包括组地址的请求分组到多个从属设备，且每一从属设备发送响应分组答复请求分组。主机在可允许的最大接收时间之后终止周期。当在可允许的最大接收时间之后接收的响应分组错误时，主机忽视该分组错误。

现在参考图 7，在通信周期{1-通知}期间，主机在发送通知分组到一个或者多个从属设备之后立即终止通信。至于通信周期{重复-通知}，在重复地发送相同的分组之后终止通信，从而保证通信周期{1-通知}中的传输可靠性。

LnCP 网络支持灵活的地址管理。例如，当从工厂转送家用电器时，具有 LnCP 功能的家用电器被依照他们的类型分配地址，因此自动地建立网络。当同样类型的家用电器被初始化为相同的地址时，网络管理器配置有算法以当它们连接时分配唯一地址给家用电器。

因为 LnCP 网络分配唯一的组地址给同样类型的家用电器，仅使用一个消息启用组通信。并且，如有必要，用户能够分类各种家用电器为群（cluster）且分别分配组地址给群。

LnCP 网络支持可变长度分组通信。例如，在下载关于家用电器的操作的比如应用程序的内容或者上载存储在家用电器中的数据的情况下，分组长度是使用家用电器的交换的缓冲区大小信息可调节的。

LnCP 网络支持标准消息设置。例如，在应用层定义适于各种家用电器的标准消息设置以使得主机能够控制其他电器。消息集合被分为用于支持基本 LnCP 通信的公共功能区域消息集合，用于支持家用电器的唯一功能的产品应用区域消息集合，和用于提供制造者的唯一功能的开发者区域消息集合。

如有必要能够扩展消息集合，且变元能够被添加到预定义的消息。在下面，将进一步详细地描述 LnCP 网络中的主要特征当中的层结构。

图 8 示出了根据本发明的实施例的 LnCP 协议的层结构；如上所述，为了比如冰箱或者洗衣机的家用电器的的工作控制和监控，LnCP 网络具有四个层：物理层，数据链路层，网络层和应用层。

物理层提供装置之间的物理接口，和发送和接收物理信号比如将发送的比特的功能。物理层可以采用具有非标准数据链路层，比如 RS-485 或者低功率 RF 的传输介质，和比如电力线通信，以太网，IEEE 802.11，和 ZigBee 的有线或者无线标准传输介质。为实现 LnCP 网络

中装置的物理层，单独的物理层可以采用 LnCP 适配器。

数据链路层提供媒体访问控制 (MAC) 功能以使用共享传输介质。如果数据链路层使用非标准传输介质，LnCP 网络应该符合随机延迟载波检测多路访问 (p-DCSMA) 作为 MAC 协议。

相反的，如果数据链路层使用标准传输介质，LnCP 网络能够利用由相应的协议指定的 MAC 功能。

仍然参考图 8，家庭代码控制子层提供用于当使用比如电力线网络，IEEE 802.11，ZigBee，和低功率 RF 的非标准传输介质建立 LnCP 网络时，设置，管理，和处理用于逻辑地区分各个网络的家庭代码的功能。当通过比如 RS-485 的标准传输介质的方式物理地分开各个网络时，不实现家庭代码控制子层是有益的。

网络层用于管理地址和控制家用电器的发送和接收，用于装置当中的可靠的网络连接。应用层用于控制发送和接收并控制用于下载和上载服务的流从而执行应用软件的服务。

应用层定义消息集合以管理网络或者控制和监控家用电器。应用软件执行家用电器的唯一功能并和应用层经由在应用层指定的接口交换数据。

如图 8 所示，网络管理子层用于管理参数以设置节点参数和管理网络用于网络建立和网络管理。参数管理层能够根据来自网络管理子层的请求设置或者读取用于各个层的参数。

现在参考图 9，用于接口连接网络管理子层的原语包括用于从网络管理子层传送参数值到参数管理层的原语“structure SetPar”，和原语“structure GetPar”以从参数管理层传送参数值到网络管理子层。

用于传送参数值到参数管理层的原语“structure SetPar”包括指示参数指定的层的“uchar DestLayer”和作为用于每一层的参数并根据“DestLayer”的值改变的“structure SetLayerPar”。当对于应用层指定参数值时“DestLayer”是1，当对于网络层指定时是2，当对于数据链路层指定时是3，且当对于物理层指定时是4。

“SetLayer Par”对于应用层是“SetALPar”，对于网络层是“SetNLPar”，对于数据链路层是“SetDLLPar”，且对于物理层是“SetPHYPar”。

用于传送参数值到网络管理子层的原语“structure GetPar”包括指示参数值传送到其的层的“uchar SrcLayer”，指示是否从每一层继续地获取参数值的“uchar PMLResult”，和作为用于每一层且根据“SrcLayer”改变的参数的“structure GetLayerPar”。根据传送参数值到其的层，“SrcLayer”对于应用层是1，对于网络层是2，对于数据链路层是3，且对于物理层是4。

当从每一层继续地获取参数值时“PMLResult”是PAR_OK(1)，且当没有从每一层继续地获取参数值时是PAR_FAILED(0)。

“GetLayerPar”对于应用层是“RptALPar”，对于网络层是“RptNLPar”，对于数据链路层是“RptDLLPar”，且对于物理层是“RptPHYPar”。

用于参数管理层的参数是“const unit ParTimeOut”。“const unit ParTimeOut”指示在传送“GetALPar”，“GetNLPar”，“GetDLLPar”或者“GetPHYPar”到每一层之后，用于接收“RptALPar”，“RptNLPar”，“RptDLLPar”或者“RptPHYPar”的备用时间(ms)。

参数管理层在从网络管理子层接收原语“SetPar”的情况下，传送原语“SetALPar”，“SetNLPar”，“SetDLLPar”或者“SetPHYPar”

到原语中指定的层，且在从各个层接收到的原语中，忽视具有比特 1 的每个变量，例如，0xFF 和 0xFFFF。

在从网络管理子层接收原语“GetPar”时，参数管理层传送原语‘GetALPar’，‘GetLNPar’，‘GetDLLPar’或者‘GetPHYPar’到原语中指定的层。在从层接收原语‘RptALPar’，‘RptNLPar’，‘RptDLLPar’或者‘RptPHYPar’时，参数管理层传送具有设置为 PAR_OK 的‘PARResult’值的原语‘GetPar’到网络管理子层。在这种情况下，如果在时间‘ParTimeOut’内没有从层接收到原语，通过设置值‘PARResult’为‘PAR_FAILED’将该原语传送到网络管理子层。

网络管理子层提供用于在每一装置设置节点参数的参数管理功能，和用于建立网络，设置环境，和管理网络的工作的功能。当从应用软件或者主机接收到请求时，网络管理子层经由参数管理层设置或者读出相应的层的参数值如下。

例如，网络管理子层对于应用层设置或者读出参数值 AddressResult, NP_AliveInt, SvcTimeOut, 对于网络层设置或者读出 NP_Logical 地址, NP_ClusterCode, NP_HomeCode, SendRetries, 对于数据链路层设置或者读出 MinPktInterval, 且对于物理层设置或者读出 NP_bps。

具体地，当从应用层接收包括属于“device node parameter set service”或者“device node parameter acquisition service”的应用业务原语“UserPreqRcs”时，从属设备的网络管理子层经由参数管理层设置或者读出相应的层应用层参数值，并随后使用原语‘UserResSend’传送结果到应用层。用于层的参数管理的应用业务如下。

例如，应用层具有 SetOption 服务，SetAliveTime 服务，SetClock 服务，GetBufferSize 服务，网络层具有 SetTemAddress 服务，SetAddress

服务，GetAddress 服务，数据链路层没有服务，且物理层具有 SetSpeed 服务。

网络管理子层提供包括 LnCP 网络建立，环境建立，和网络操作管理的网络管理功能。在多个网络管理周期期间，一般网络管理功能在主机应用层以上工作，且某些网络信息同步功能在从属设备的应用层以上工作。

接口连接应用层包括接口连接从属设备的应用层和接口连接主机应用层。接口连接从属设备的应用层利用原语 ‘UserReqRcv’ 和 ‘UserResSend’，且接口连接主机应用层利用原语 ‘UserReq’，‘UserDLReq’，‘UserULReq’，‘UserRes’，‘UserEventRcv’，和 ‘ALCompleted’。

根据本发明的实施例，生活网络控制系统中的层间接口方法将在每一层要求的报头和尾部信息合并为从上层接收到的协议数据单元 (PDU)，且传送其到下层，如图 10 所示。

举例来说，在应用层和网络层之间传递应用层 PDU (APDU)，且该应用层 PDU 由 APDU 报头和消息组成。在网络层和数据链路层或者家庭代码控制子层之间传递网络层 PDU (NPDU)，且该网络层 PDU 由 NPDU 报头，NPDU 尾部，和 APDU 组成。根据传送的消息的意义，NPDU 报头可以是 APDU 和 NPDU 的地址，目的地家用电器的地址，和分组类型。

在网络层和数据链路层之间传递家庭代码控制子层 PDU (HCNPDU)，且其由 NPDU 和家庭代码组成。如图 11 所示，LnCP 网络的物理层利用通用异步接收和发射器 (UART) 帧结构，用于装置和 LnCP 适配器或者 LnCP 路由器之间的接口。

从上层接收到的分组被转换为 10 比特大小的 UART 帧单元且经由传输介质进行传送。LnCP 网络的 UART 帧由 1 比特开始位，8 比特数据，和 1 比特停止位组成。UART 帧不使用奇偶校验位，且以该次序传送从开始位到停止位的比特。

在 LnCP 网络中采用 UART 的情况下，不使用附加的帧报头和帧尾部。此时，取决于装置性能，数据速度可以是 9600 bps，4800 bps，或者 19200 bps。

参考图 12，用于物理层和数据链路层之间的接口的原语是用于从数据链路层传送 1 字节数据到物理层的原语‘FrameSend’，用于从物理层传送 1 字节数据到数据链路层的原语‘FrameRcv’，和关于链接到数据链路层的链路状态的原语‘RptLineStatus’。当以行存在 UART 帧时，传送 LINE_BSY，或否则，传送 LINE_IDLE。

如图 13 所示，用于数据链路层和网络层之间的接口的原语是用于从网络层传送分组到数据链路层的原语‘PktSend’，用于从数据链路层传送分组到网络层的原语‘PktRcv’，和用于从数据链路层到网络层通知分组传送结果的原语‘DLLComplete’。

原语‘PktSend’包括网络层的分组 NPDU/HCNPDU 的记录，NPDU/HCNPDU 的字节数据长度，和传送优先级‘SvcPriority’。原语‘PktRcv’包括关于网络层的分组 PDU 的记录和 PDU 的数据长度‘PDULength’。当作为分组传送结果‘DLLResult’成功地完成分组传送时，在原语‘DLLCompleted’中记录“SEND_OK(1)”，或者相反，记录“SEND_FAILED(0)”。当‘DLLResult’是“SEND_FAILED(0)”时，记录分类失败原因的值‘DLLFailCode’。

参考图 14，数据链路帧结构除 NPDU/HCNPDU 之外还包括帧报头和帧尾部。如果数据链路层使用非标准传输介质，空字段被记录在

帧报头和帧尾部中。如果使用标准传输介质，遵循相应的协议。NPDU 字段是从上级网络层传送的数据单元。

HCNPDU 是用于物理层是非标准传输介质的情况的家庭代码附加到其前面的数据单元。数据链路层在处理期间不区分 NPDU 和 HCNPDU。

网络层的接口根据主机和从属设备而不同。参考图 15，对于网络层和应用层之间的接口，主机利用原语‘ReqMsgSend’，‘MsgRcv’，和‘NLCompleted’。用于在主机从应用层传送消息到网络层的原语‘ReqMsgSend’包括关于通信周期的标识（ID）的记录‘CycleID’，包括在主机应用层发起的请求消息的 ADPU “ReqADPU”，ADPU 的字节数据长度‘APDULength’，目的地装置的地址‘DstAddress’，源设备的地址‘SrcAddress’，主机的通信周期服务类型‘NLService’（例如，0=确认，1=非确认，2=重复通知），用于在‘NLService’是‘Acknowledged’时，在传送请求分组到主机之后期待响应分组的时间‘ResponseTimeOut’，当‘NLService’是‘Repeated-notification’时连续通知分组之间的时间间隔‘RepNotiInt’，和请求消息的传输优先级‘SvcPriority’。

用于从网络层传递分组到主机应用层的原语‘MsgRcv’包括关于通信周期的 ID 的记录‘CycleID’，将被传送到应用层的 APDU “ResEventAPDU”，APDU 的字节数据长度‘APDULength’，目的地装置的地址‘DstAddress’，和源设备的地址‘SrcAddress’。

用于从网络层向应用层通知分组处理状态的原语‘NLCompleted’包括通信周期的 ID “CycleID” 和通信周期的结果‘NLResult’。在成功的通信周期的情况下，记录 “CYCLE_OK (1)”，或者相反，记录 “CYCLE_FAILED (0)”。当‘NLService’是‘CYCLE_FAILED’时，记录分类失败原因的值‘NLFailCode’。当‘NLService’是‘CYCLE_OK’时，

记录重发次数‘NLSuccessCode’。

参考图 16，从属设备利用原语‘ReqMsgRcv’，‘ResMsgSend’，‘EventMsgSend’，和‘NLCompleted’用于网络层和应用层之间的接口。用于转送从网络层传递到应用层的请求消息的原语‘ReqMsgRcv’包括将被传送到应用层的 APDU “ReqAPDU”，APDU 的 APDU 的字节数据长度‘APDULength’，目的地装置的地址‘DstAddress’，源设备的地址‘SrcAddress’，和从属设备的通信周期服务类型‘NLService’（例如，0=确认，1=非确认）。此外，当复制的分组检测的结果是正常时，记录“NORMAL_PKT（1）”。当检测到复制分组时，记录“DUPLICATED_PKT（0）”。

用于从应用层传递响应消息到从属设备的网络层的原语‘ResMsgSend’包括通信周期的 ID “CycleID”，包括通过从属设备的应用层发起的响应消息的 APDU “ResAPDU”，和 APDU 的字节数据长度‘APDULength’。

用于从应用层传送消息到从属设备的网络层的原语‘EventMsgSend’包括通信周期的 ID “CycleID”，包括通过从属设备的应用层发起的事件信息 “EventAPDU”，APDU 的字节数据长度‘APDULength’，目的地装置的地址‘DstAddress’，源设备的地址‘SrcAddress’，和通过网络层的传输服务‘NLService’（例如，1=非确认，2=重复-通知）。记录当‘NLService’是‘Repeated-notification’时，连续通知分组之间的时间间隔‘RepNotiInt’，和事件消息的传输优先级‘SvcPriority’。

用于从网络层向应用层通知分组处理状态的原语‘NLCompleted’包括通信周期的 ID “CycleID”和通信周期的结果‘NLResult’。在成功的通信周期的情况下，记录“CYCLE_OK（1）”，或者相反，记录“CYCLE_FAILED（0）”。当‘NLService’是‘CYCLE_FAILED’时，记

录分类失败原因的值‘NLFailCode’。当‘NLService’是‘CYCLE_OK’时，记录重发次数‘NLSuccessCode’。

图 17 示出了根据本发明的实施例的在网络层的分组结构管理方法。在网络层的分组结构包括 LnCP 分组（SLP）的开始字段，目的地址（DA）字段，源地址（SA）字段，分组长度（PL）字段，网络层控制（NLC）字段，APDU 字段，循环冗余校验（CRC）字段，和 LnCP 分组的结束（ELP）字段。

SLP 字段具有以 8 比特长度的指示分组开始的值 0x02。DA 字段和 SA 字段分别是分组的接收器和发射器的节点地址，且每个包括 16 比特。分配最高有效位作为指示组地址的标记，随后的七比特指示家用电器的类型，且其他八个比特被分配以区分相同种类的多个家用电器。

PL 字段指示传送的 NPDU 的总长度。PL 字段最小包括 16 个字节且最大包括 255 个字节。NLC 字段包括 24 比特。APDU 字段是在应用层和网络层之间传送的应用层的协议数据单元。APDU 最小是 0 字节且最大是 88 字节。

CRC 字段包括用于检测接收的分组的错误，例如，在 SLP 字段到 APDU 字段之间的错误的 16 比特。在本发明的实施例中，LnCP 采用 CCITT-16 CRC 计算算法。ELP 字段指示分组的结束且具有值 0x03。在即使对应于记录在 LP 字段中的长度接收数据不检测 ELP 字段的情况下，确定分组错误。

仍然参考图 17，NLC 字段包括服务优先级（SP）字段，NPDU 报头长度（NHL）字段，协议版本（PV）字段，网络层分组类型（NPT）字段，传输计数器（TC）字段，和分组号（PN）字段。

SP 字段是用于分配优先级给传送的消息的 3 位字段。参考图 18，传送的消息的 SP 较高，且该应用具有“0”的值并用于传送紧急消息。当优先级是中时，应用具有值 1 且用于传送关于接通和断开线路的状态改变的普通的分组或者事件消息。

当优先级正常时，应用具有值“2”且用于传送用于网络建立的通知消息或者普通的事件消息。当优先级为低时，应用具有值“3”且用于根据下载/上载机制传送数据。当从属设备答复主机的请求时，根据从主机接收到的请求消息的优先级确定响应消息的优先级。

NHL 字段指示 NPDU 报头的长度，即，从 SLP 字段到 NLC 字段的长度。NHL 字段包括 9 字节而没有扩展且可以被扩展直到最大 16 字节。PV 字段指示协议版本。在 PV 字段中，上四个比特被分配给版本字段且下四个比特被分配给子版本字段。版本和子版本以十六进制数字表示版本。

例如，版本 1.0 具有字段值 0x10，版本 1.1 具有 0x11，版本 1.15 具有 0x1F，且版本 2.0 具有 0x20。版本 2.0 的网络层应该能够处理其他较低版本的 NPDU。

NPT 字段是用于区分在网络层的分组类型的 4 位字段。在本发明的实施例中，举例来说，LnCP 利用请求分组，响应分组，和通知分组。NPT 字段值 0 指示请求分组，NPT 字段值 1 到 3 指示不使用，NPT 字段值 4 指示响应分组，NPT 字段值 5-7 指示不使用，且 NPT 字段值 8 指示通知值。

此外，NPT 字段值 9-12 指示不使用，且 NPT 字段值 13-15 能够被保留用于接口连接家庭代码控制子层。主机的 NPL 字段应该被设置为请求分组或者通知分组，且从属设备的 NPL 字段应该被设置为响应分组或者通知分组。

TC 字段是在由于网络层发生的通信错误而不成功地传送请求分组或者响应分组的情况下重新传送请求分组的 2 比特字段，或者重复地传送通知分组从而改进通知分组的数据速率的 2 比特字段。目的地能够使用 TC 字段值检测重复信息。当在‘ResponseTimeOut’内没有接收到响应分组时，该主机能够以和‘SendRetries’中指定的数目一样多的次数重新传送请求分组。该从属设备机能够以和‘SendRetries’中指定的数目一样多的次数重新传送在应用层发起的通知分组。

在初始传输将 TC 字段值设置为 1，且当请求重发或者要求重复传输时增加一。根据 NPT 值的 TC 字段的范围对于请求分组被设置为 1 到 3，对于响应分组被设置为 1，且对于通知分组被设置为 1-3，举例来说。

PN 字段包括两个比特。通过使用 PN 字段，从属设备检测复制分组连同 TC 字段，且主机处理多个通信周期。当传送新的分组时，在主机 PN 字段值增加一。

当重新传送相同的分组时，保持先前的 PN 字段值。当增加的结果值是 4 时，PN 字段值被设置为 0。当传送响应分组时，从属设备复制接收的请求分组的 PN 字段值。当从属设备发送通知分组时，如果增加一的结果是 4，PN 字段值被设置为 0。根据 NPT 值的 TC 字段的范围对于请求分组被设置为 0 到 3，对于响应分组被设置为请求分组的复制 PN 值，且对于通知分组被设置为 0 到 3。

考虑到上述，网络控制协议的上述结构的分组结构和分组传输方法能够向用户提供远程控制和便利的监控。此外，能够更加有效地设置和管理在网络层的分组结构。

如上所述，虽然已经为了参考上述的优选实施例说明的目的公开

本发明，其它各种名称能够被给予生活网络，且更多种的电器能够连接到根据本发明的网络，且本领域技术人员将理解在不脱离本发明如附加的权利要求所定义的技术精神和范围的情况下，可以以各种方式改进，变更，代替或者添加上述实施例。

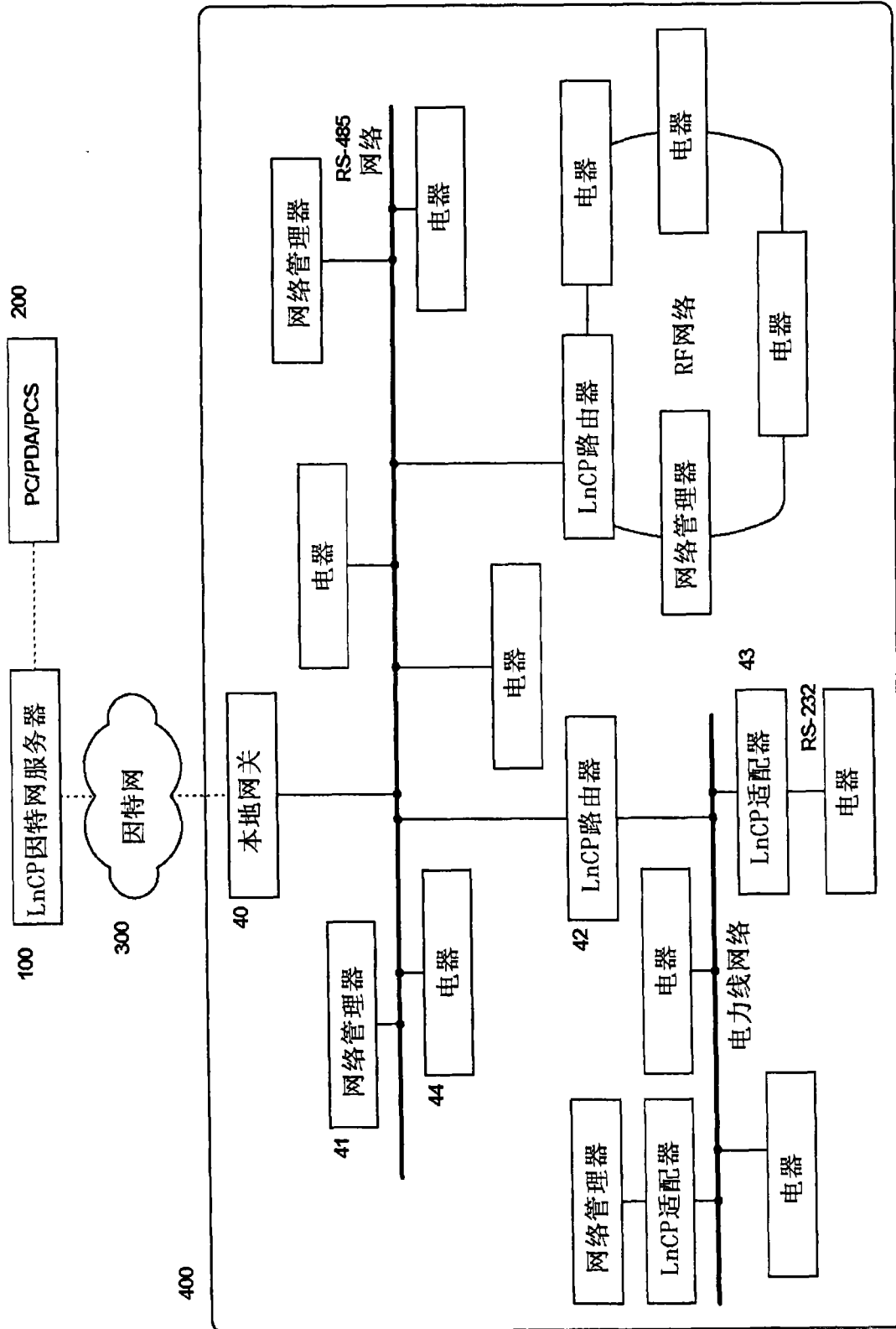


图1

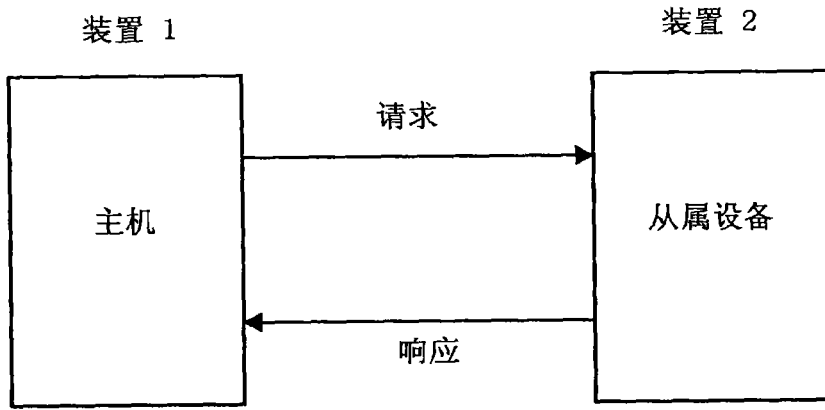


图2

多主机和多从属设备

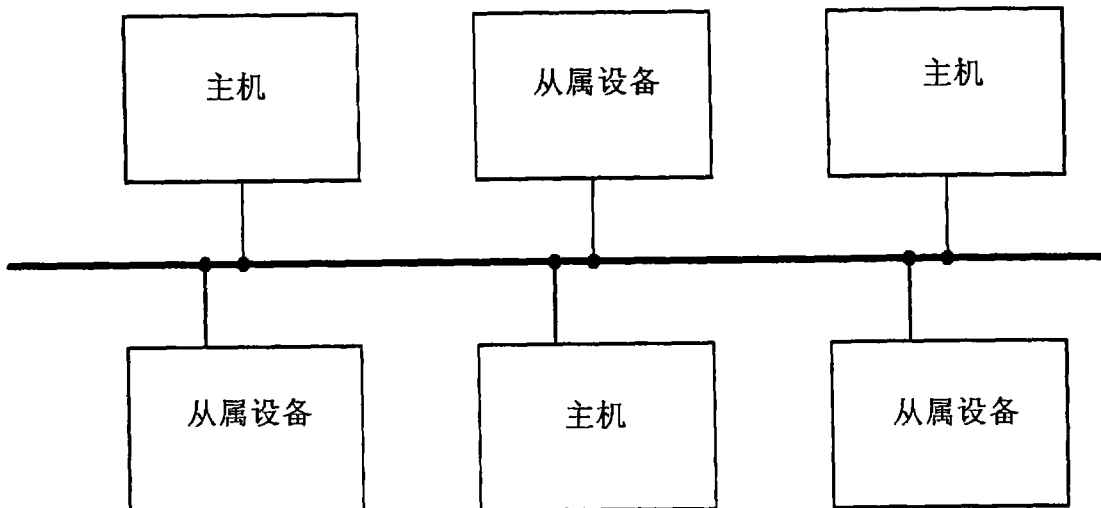


图3

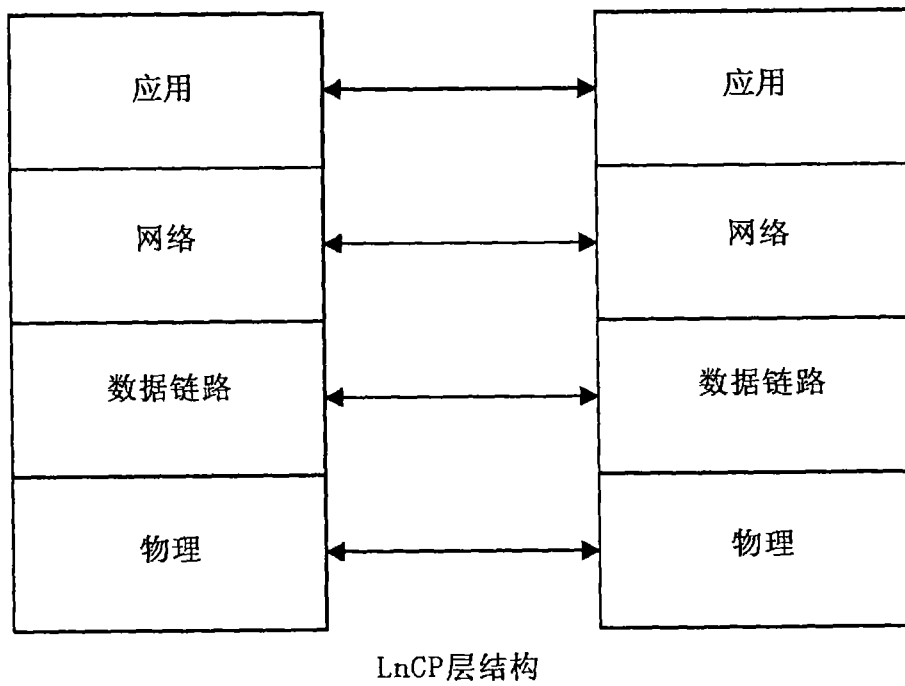


图4

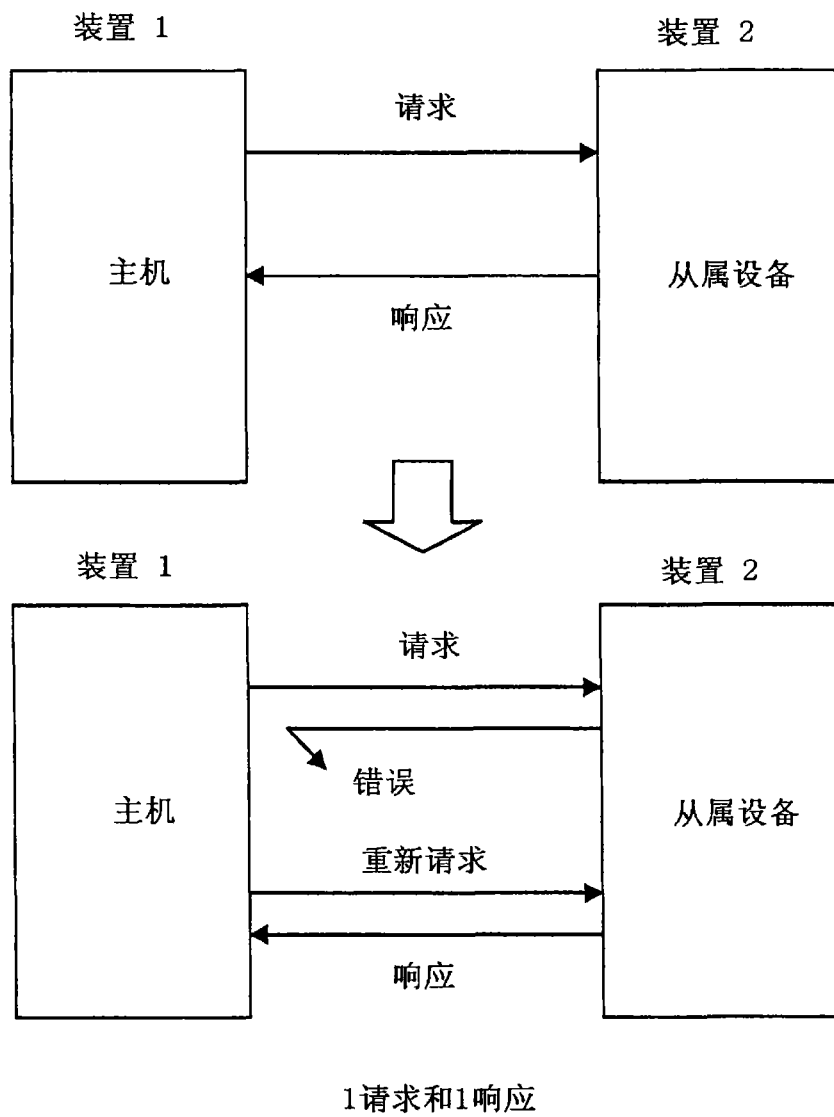
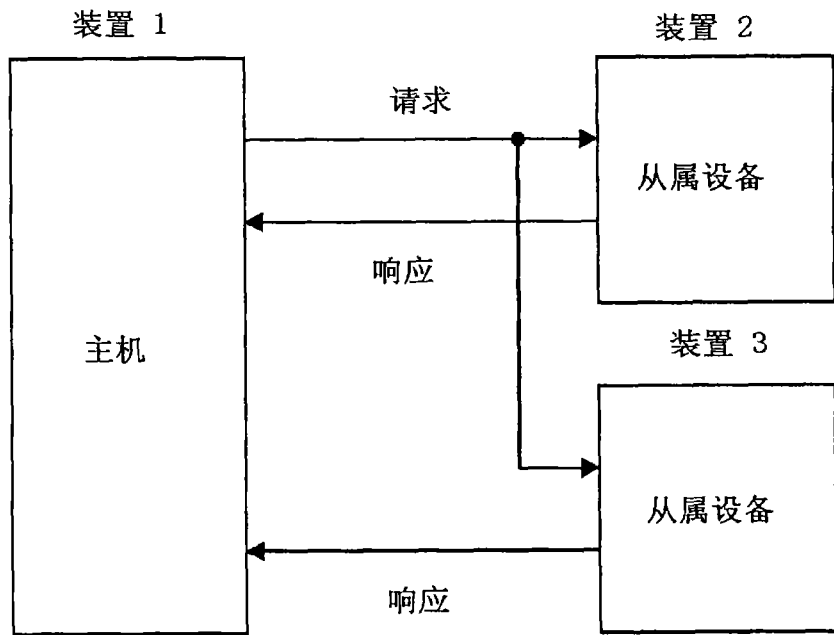
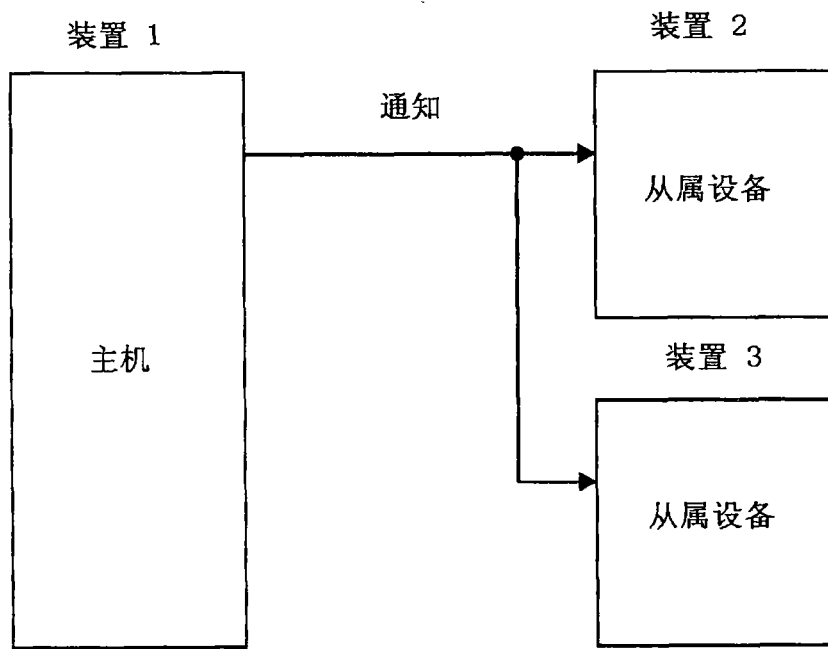


图5



1请求和多响应

图6



1 通知

图7

LnCP协议栈

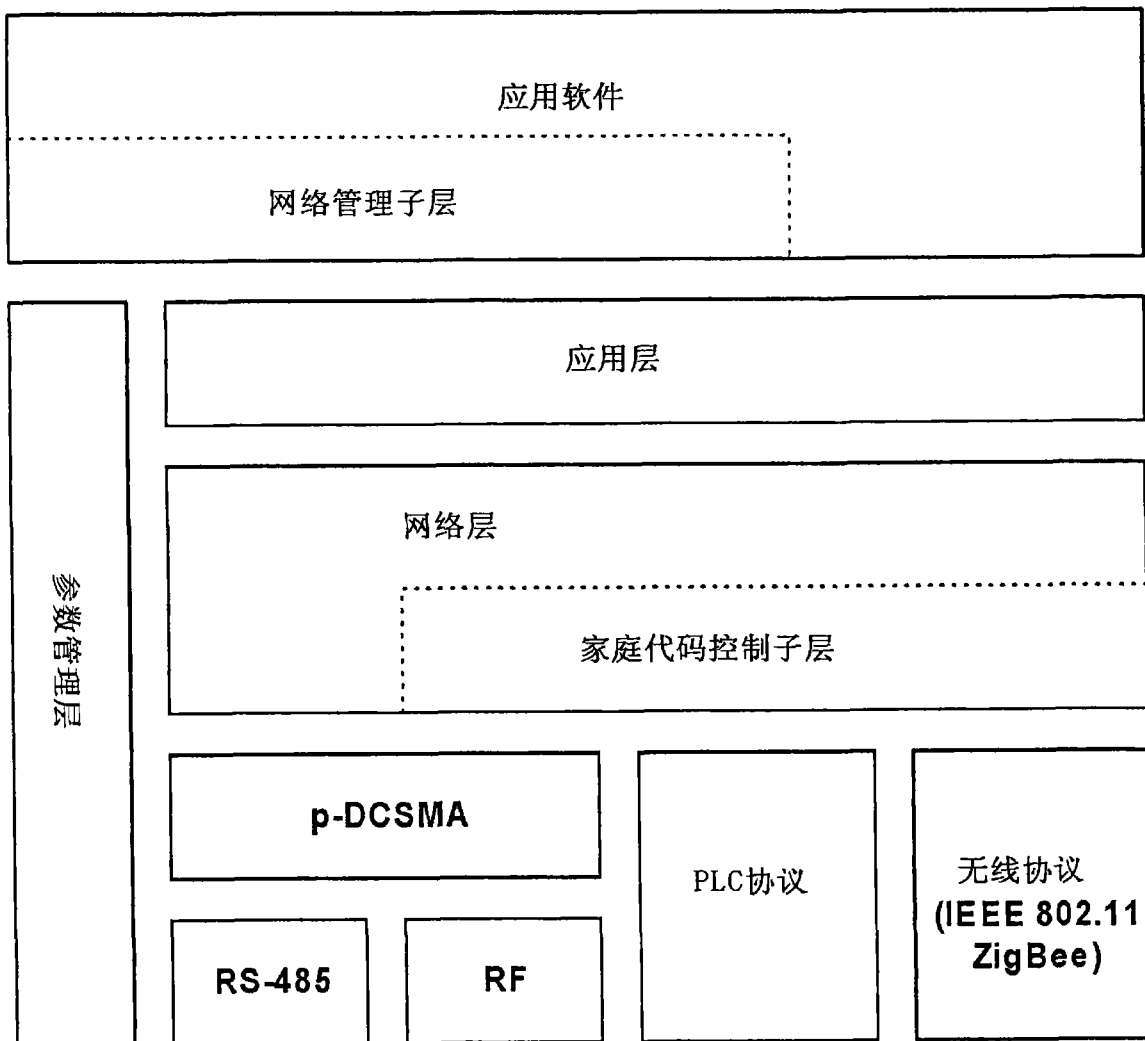


图8

原语

```
structure SetPar {  
    uchar DestLayer;  
    structure SetLayerPar;  
}  
  
structure GetPar {  
    uchar SrcLayer;  
    uchar PMLResult;  
    structure GetLayerPar;  
}
```

图9

层接口结构

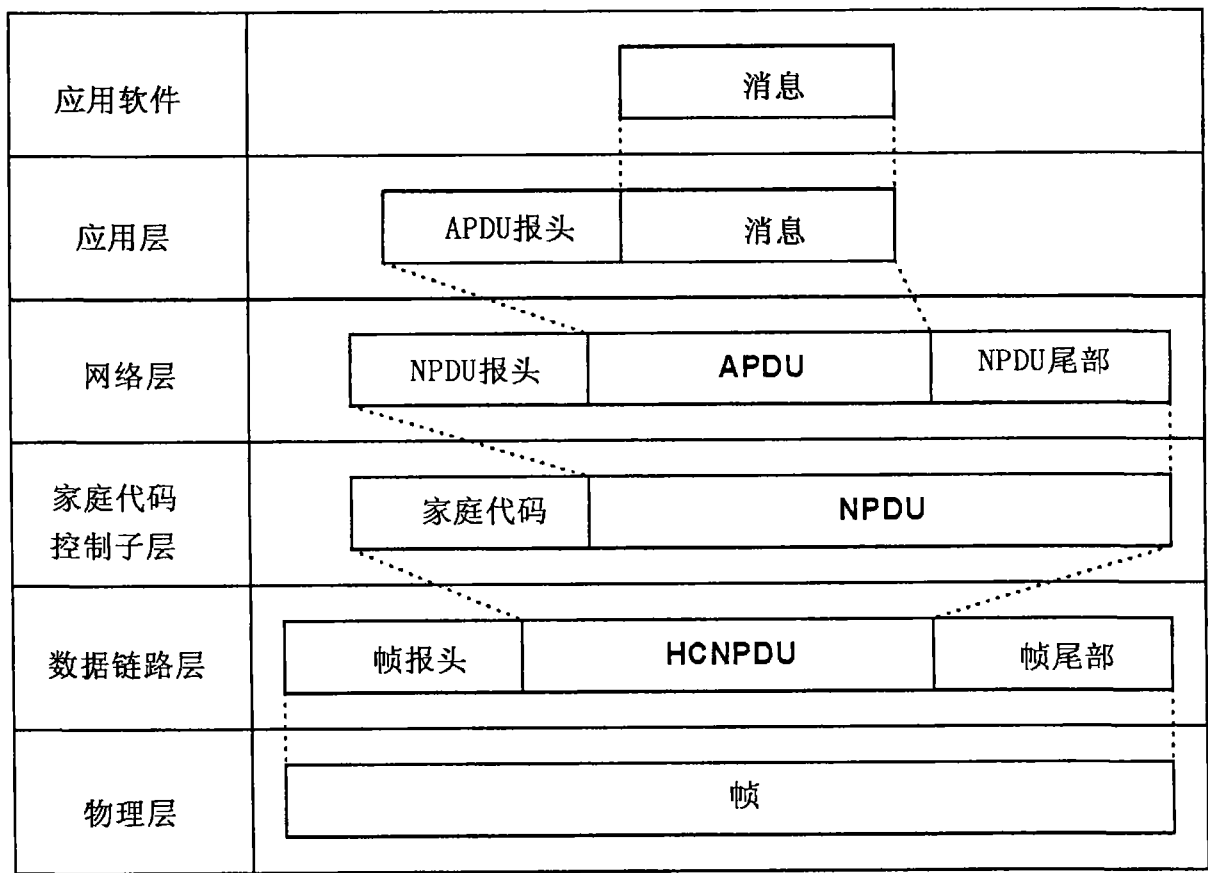


图10

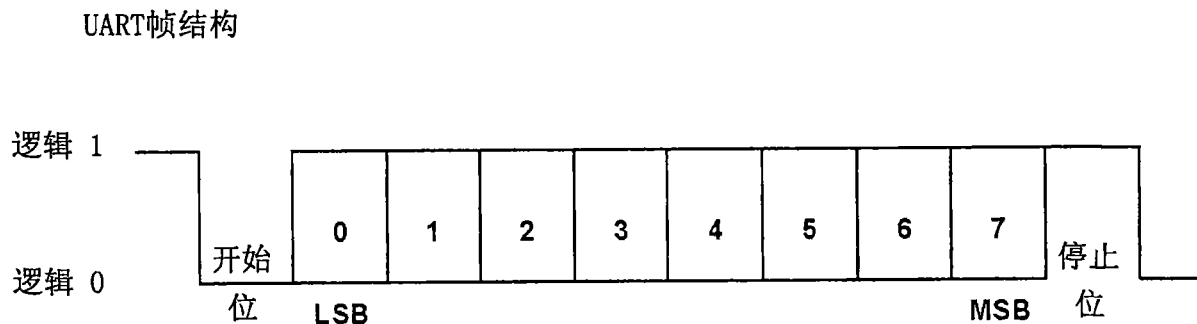


图11

用于在物理层和数据链路层之间的接口的原语

```
structure FrameSend {  
    uchar UART_byte;  
}  
  
structure FrameRcv {  
    uchar UART_byte;  
}  
  
structure RptLineStatus {  
    uchar LineStatus;  
}
```

图12

用于在数据链路层和网络层之间的接口的原语

```
structure PktSend {  
    uchar NPDU/HCNPDU;  
    uchar NPDULength;  
    uchar SvcPriority;  
}  
  
structure PktRcv {  
    uchar PDU;  
    uchar PDULength;  
}  
  
structure DLLCompleted {  
    uchar DLLResult;  
    uchar DLLFailCode;  
}
```

图13

数据链路层帧结构

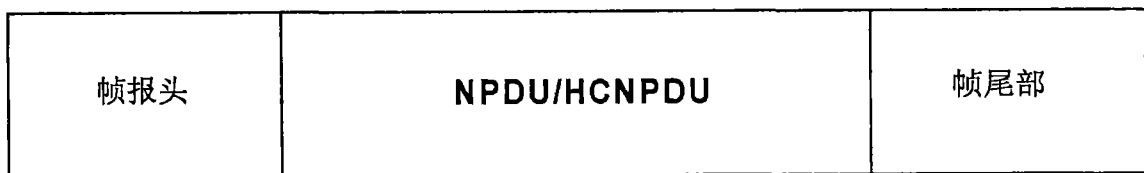


图14

用于在主机中在网络层和应用层之间的接口的原语

```
structure ReqMsgSend {
    uchar CycleID;
    uchar ReqAPDU;
    uchar APDULength;
    unit DstAddress;
    unit SrcAddress;
    uchar NLService;
    unit ResponseTimeOut;
    unit RepNotInt;
    uchar SvcPriority;
}

structure MsgRcv {
    ulong CycleID;
    uchar ResEventAPDU;
    uchar APDULength;
    unit DstAddress;
    unit SrcAddress;
}

structure NLCompleted {
    ulong CycleID;
    uchar NLResult;
    uchar NLFailCode;
    uchar NLSuccessCode;
}
```

图15

用于在从属设备中在网络层和应用层之间的接口的原语

```
structure ReqMsgRcv {
    uchar ReqAPDU;
    uchar APDULength;
    unit DstAddress;
    unit SrcAddress;
    uchar NLService;
    uchar DuplicateCheck;
}

structure ResMsgSend {
    ulong CycleID;
    uchar ResAPDU;
    uchar APDULength;
}

structure EventMsgSend {
    ulong CycleID;
    uchar EventAPDU;
    uchar APDULength;
    unit DstAddress;
    unit SrcAddress;
    uchar NLService;
    uchar RepNotInt;
    uchar SvcPriority;
}

structure NLCompleted {
    ulong CycleID;
    uchar NLResult;
    uchar NLFailCode;
    uchar NLSuccessCode;
}
```

图16

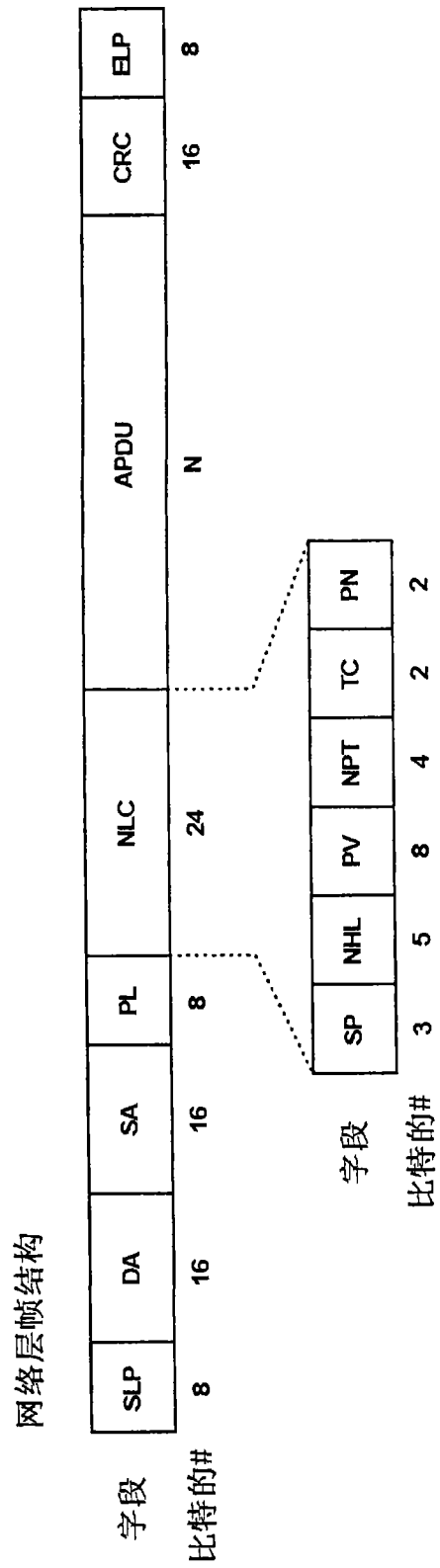


图17

服务 优先级	值	应用
高	0	传送紧急消息
中	1	传送关于接通和关闭线路的状态改变的 普通分组或事件消息
一般	2	传送用于网络建立的通知消息或普通事件消息
低	3	根据下载/上载机制传送数据

图18