



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1832457 B

(45) 授权公告日 2011.05.18

(21) 申请号 200610006338.3

审查员 池芳

(22) 申请日 2006.01.13

(30) 优先权数据

065492/2005 2005.03.09 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 远藤英树 东村邦彦 铃木敏明

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 胡建新

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开 2004-234056 A, 2004.08.19, 全文.

US 6771288 B2, 2004.08.03, 全文.

CN 1441580 A, 2003.09.10, 说明书第 5 页最后 1 行至第 11 页第 11 行, 附图 2-6.

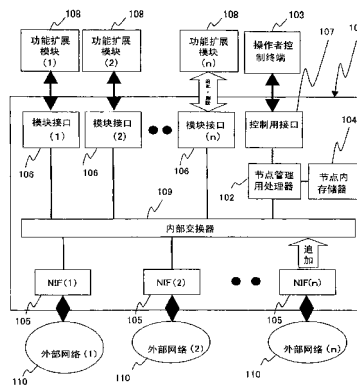
权利要求书 4 页 说明书 31 页 附图 26 页

(54) 发明名称

数据包通信装置及功能扩展方法

(57) 摘要

本发明通过追加新的功能扩展模块来防止吞吐量的降低。本发明提供一种数据包通信装置, 具有: 节点管理用处理器, 对装置进行控制; 网络接口, 与外部网络之间收发数据包; 功能扩展模块, 对上述数据包进行预定的处理; 交换器, 将上述数据包在装置内传送; 上述网络接口具有 CPU 和存储器; 上述存储器存储上述 CPU 执行的程序; 上述 CPU 通过执行该程序, 来处理从上述外部网络接收到的数据包; 上述功能扩展模块存储着存储在上述存储器中的程序。



1. 一种数据包通信系统,包含数据包通信装置、对上述数据包通信装置收发数据包的终端、和将上述数据包通信装置与上述终端连接的外部网络;所述数据包通信装置具有:节点管理用处理器,对装置进行控制;网络接口,与外部网络之间收发数据包;功能扩展模块,对上述数据包进行预定的处理;以及交换器,将上述数据包在装置内传送;

所述数据包通信系统的特征在于,

上述网络接口具有 CPU 和存储器;

上述存储器存储上述 CPU 执行的程序;

上述 CPU 通过执行该程序,来处理从上述外部网络接收到的数据包;

上述功能扩展模块存储着将要存储在上述存储器中的程序;

上述节点管理用处理器从上述功能扩展模块接收用来更新存储在上述存储器中的程序的更新信息;从根据上述接收到的更新信息而确定的保存有将被安装到上述网络接口上的程序的地方,取得上述将被安装到上述网络接口上的程序;将上述取得的程序发送给上述网络接口。

2. 一种数据包通信装置,具有:节点管理用处理器,对装置进行控制;网络接口,与外部网络之间收发数据包;功能扩展模块,对上述数据包进行预定的处理;以及交换器,将上述数据包在装置内传送;

其特征在于,

上述网络接口具有 CPU 和存储器;

上述存储器存储上述 CPU 执行的程序;

上述 CPU 通过执行该程序,来处理从上述外部网络接收到的数据包;

上述功能扩展模块存储着将要存储在上述存储器中的程序;

上述节点管理用处理器从上述功能扩展模块接收用来更新存储在上述存储器中的程序的更新信息;从根据上述接收到的更新信息而确定的保存有将被安装到上述网络接口上的程序的地方,取得上述将被安装到上述网络接口上的程序;将上述取得的程序发送给上述网络接口。

3. 如权利要求 2 所述的数据包通信装置,其特征在于,上述更新信息包含上述将被安装到网络接口上的程序以及与上述将被安装到网络接口上的程序的位置有关的信息。

4. 如权利要求 3 所述的数据包通信装置,其特征在于,

具有用于存储信息的节点内存储器;

上述节点内存储器存储包含在上述节点管理用处理器所接收到的更新信息中的上述将被安装到网络接口上的程序及/或与上述将被安装到网络接口上的程序的位置有关的信息。

5. 如权利要求 3 所述的数据包通信装置,其特征在于,

上述网络接口经由上述外部网络与装置外部的服务器及节点连接;

与上述将被安装到网络接口上的程序的位置有关的信息是存储有上述将被安装到网络接口上的程序的装置外部的服务器或装置外部的节点的位置信息。

6. 如权利要求 2 所述的数据包通信装置,其特征在于,存储在上述网络接口的存储器中的程序用于将从上述外部网络接收到的数据包向上述功能扩展模块传送。

7. 如权利要求 2 所述的数据包通信装置,其特征在于,在经过了预定的时间的情况下、

或接收到特定的数据包的情况下,网络接口请求追加或删除其他程序。

8. 如权利要求 2 所述的数据包通信装置,其特征在于,

追加到上述数据包通信装置中的网络接口对上述节点管理用处理器请求程序;

如果有上述对于程序的请求,则上述节点管理用处理器根据预先设定的条件,确定发送给上述追加的网络接口的程序;

取得上述确定的程序;

将上述取得的程序发送给上述追加的网络接口。

9. 如权利要求 8 所述的数据包通信装置,其特征在于,

具有用于存储信息的节点内存储器;

上述节点内存储器存储用于管理程序的程序管理信息;

上述节点管理用处理器根据上述程序管理信息,来确定保存有上述确定的程序的地方;

从上述确定的地方取得上述确定的程序。

10. 如权利要求 9 所述的数据包通信装置,其特征在于,

上述网络接口经由上述外部网络与装置外部的服务器以及装置外部的节点连接;

上述节点管理用处理器从上述节点内存储器、上述功能扩展模块、上述装置外部的服务器或上述装置外部的节点取得上述确定的程序。

11. 一种数据包通信装置,具有:节点管理用处理器,对装置进行控制;网络接口,与外部网络之间收发数据包;功能扩展模块,对上述数据包进行预定的处理;以及交换器,将上述数据包在装置内传送;

其特征在于,

上述网络接口具有 CPU 和存储器;

上述存储器存储上述 CPU 执行的程序;

上述 CPU 通过执行该程序,来处理从上述外部网络接收到的数据包;

上述功能扩展模块存储着将要存储在上述存储器中的程序;

上述节点管理用处理器从上述功能扩展模块接收将被安装到上述网络接口上的程序;将上述接收到的程序发送给上述网络接口。

12. 一种数据包通信装置,具有:节点管理用处理器,对装置进行控制;网络接口,与外部网络之间收发数据包;功能扩展模块,对上述数据包进行预定的处理;以及交换器,将上述数据包在装置内传送;

其特征在于,

上述网络接口具有 CPU 和存储器;

上述存储器存储上述 CPU 执行的程序;

上述 CPU 通过执行该程序,来处理从上述外部网络接收到的数据包;

上述功能扩展模块存储着将要存储在上述存储器中的程序;

上述节点管理用处理器从上述功能扩展模块接收将被安装到上述网络接口上的程序;根据预先设定的条件,来确定作为上述接收到的程序的发送目的地的网络接口;将上述接收到的程序发送给上述确定的网络接口。

13. 一种数据包通信装置,具有:节点管理用处理器,对装置进行控制;网络接口,与外

部网络之间收发数据包；功能扩展模块，对上述数据包进行预定的处理；以及交换器，将上述数据包在装置内传送；

其特征在于，

上述网络接口具有 CPU 和存储器；

上述存储器存储上述 CPU 执行的程序；

上述 CPU 通过执行该程序，来处理从上述外部网络接收到的数据包；

上述功能扩展模块存储着将要存储在上述存储器中的程序；

上述数据包通信装置还具有用于存储信息的节点内存储器；

上述节点内存储器存储用于管理程序的程序管理信息；

上述节点管理用处理器从上述功能扩展模块接收将被安装到上述网络接口上的程序；根据上述程序管理信息，来确定作为上述接收到的程序的发送目的地的网络接口；将上述接收到的程序发送给上述确定的网络接口。

14. 如权利要求 13 所述的数据包通信装置，其特征在于，

上述程序管理信息包括：程序的版本、上述网络接口与存储在上述存储器中的程序的对应、上述功能扩展模块与程序的对应、上述存储器的剩余量、以及表示使用程序的上述功能扩展模块的个数的计数。

15. 如权利要求 13 所述的数据包通信装置，其特征在于，

上述程序管理信息还包括：表示使用程序的上述功能扩展模块的个数的计数。

16. 如权利要求 14 或 15 所述的数据包通信装置，其特征在于，

上述节点内存储器存储程序以及 / 或有关程序的位置的信息；

上述节点管理用处理器根据上述程序管理信息，追加或删除存储在上述存储器中的程序、存储在上述节点内存储器中的程序、以及 / 或存储在上述节点内存储器中的有关程序的位置的信息。

17. 如权利要求 15 所述的数据包通信装置，其特征在于，

如果将上述功能扩展模块拆下，则上述节点管理用处理器使包含在上述程序管理信息中的上述计数减少；

如果上述计数为 0，则向存储有与该计数对应的程序的的网络接口请求删除该程序。

18. 一种功能扩展方法，是数据包通信装置的功能扩展方法，所述数据包通信装置具有：节点管理用处理器，对装置进行控制；网络接口，与外部网络之间收发数据包；功能扩展模块，对上述数据包进行预定的处理；以及交换器，将上述数据包在装置内传送；

其特征在于，

上述网络接口具有 CPU 和存储器；

上述存储器存储上述 CPU 执行的程序；

上述 CPU 通过执行该程序，来处理从上述外部网络接收到的数据包；

上述功能扩展模块存储着将要存储在上述存储器中的程序，

上述节点管理用处理器执行如下步骤：

从上述功能扩展模块接收用来更新存储在上述存储器中的程序的更新信息；

从根据上述接收到的更新信息而确定的保存有将被安装到上述网络接口上的程序的地方，取得上述将被安装到上述网络接口上的程序；

将上述取得的程序发送给上述网络接口。

数据包通信装置及功能扩展方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在网络上传送数据包的数据包通信装置,特别涉及扩展数据包通信装置的功能的技术。

背景技术

[0002] 进行数据包通信的网络由通信装置、终端及链路构成。通信装置对数据包进行中继。终端在网络的终端收发数据包。链路将终端与通信装置连接。

[0003] 例如,终端向目的终端发送数据包。于是,数据包通信装置将该数据包向目的终端中继。并且,目的终端接收该数据包。

[0004] 数据包通信装置从接收到的数据包提取目的地。接着,从路由表检索对应于所提取的目的地的下一个传送目的地。接着,在对数据包执行中继时的处理后,向检索到的下一个传送目的地发送数据包。

[0005] 现在的数据包通信装置通过硬件执行数据包中继时的处理。由此,在改变数据包中继时的处理的情况下,需要更换整个数据包通信装置。但是,整个数据包通信装置的更换有成本上的问题。并且难以进行迅速的对策。

[0006] 已知有解决这种问题的数据包处理装置(例如,参照专利文献1和专利文献2)。

[0007] 专利文献1中记载的数据包处理装置,在数据包处理装置的网络接口(NIF)上具有数据包的种类和与其对应的处理表。并且,如果在数据包处理装置中追加新的扩展部位(功能扩展模块),则NIF改写该表。由此,NIF将从外部接收到的数据包向功能扩展模块传送。

[0008] 此外,专利文献2中记载的数据包处理装置在NIF上具有与专利文献1中记载的数据包处理装置同样的表。进而,NIF如果从外部接收到数据包,则对接收到的数据包赋予多个固定长的头。由此,NIF能够将接收到的数据包传送给多个功能扩展模块。

[0009] 但是,在以往的数据包处理装置中,NIF只进行数据包的传送处理。此外,功能扩展模块进行比NIF更高功能的处理。

[0010] 例如,考虑NIF将从外部接收到的数据包的大部分传送给功能扩展模块的情况。此时,有功能扩展模块成为瓶颈、数据包处理装置整体的吞吐量(throughput)降低的问题。

[0011] 为了解决该问题,已知有将减轻功能扩展模块的处理的程序预安装在所有的NIF中的技术。

[0012] 此外,还有在由NIF赋予了功能扩展模块处理数据包所需的信息后、向功能扩展模块传送的情况。特别是在这种信息因功能扩展模块的种类而不同的情况下,有在每次追加功能扩展模块时管理者都必须更新NIF的设定或更新硬件的问题。

[0013] 【专利文献1】特开2003-258842号公报;

[0014] 【专利文献2】特开2004-289223号公报。

[0015] 将减轻功能扩展模块的处理的程序预安装在所有的NIF中的数据包处理装置局

限于可适用的功能扩展模块的种类。并且,该数据包处理装置不能对应执行新需要的处理的功能扩展模块。此外,该数据包处理装置的 NIF 也存储着不需要的程序,所以存储器资源的效率较差。

发明内容

[0016] 所以,本发明的目的是提供一种能够解决这些问题的数据包通信装置。

[0017] 本发明的数据包通信装置,具有:节点管理用处理器,对装置进行控制;网络接口,与外部网络之间收发数据包;功能扩展模块,对上述数据包进行预定的处理;交换器,将上述数据包在装置内传送;上述网络接口具有 CPU 和存储器;上述存储器存储上述 CPU 执行的程序;上述 CPU 通过执行该程序,来处理从上述外部网络接收到的数据包;上述功能扩展模块存储着存储在上述存储器中的程序。

[0018] 本发明的数据包通信装置通过在 NIF 中对进行数据包处理的程序进行更新,能够追加新的功能扩展模块。

[0019] 此外,通过将具有数据包处理以外的功能的程序安装到 NIF 中,能够降低数据包传送装置的管理负荷。

附图说明

[0020] 图 1-1 是本发明的实施方式的数据包通信装置的框图。

[0021] 图 1-2 是本发明的实施方式的数据包通信装置的内部的数据包的结构图。

[0022] 图 2 是应用了本发明的实施方式的数据包通信装置的网络的框图。

[0023] 图 3-1 是本发明的实施方式的 NIF 的框图。

[0024] 图 3-2 是表示本发明的实施方式的功能扩展模块的框图。

[0025] 图 4-1 是构成本发明的实施方式的数据包通信装置的部位的内部地址的说明图。

[0026] 图 4-2 是表示本发明的实施方式的 NIF 的转发表的结构图。

[0027] 图 5-1 是本发明的实施方式的节点管理用处理器处理代码管理表的结构图。

[0028] 图 5-2 是本发明的实施方式的程序取得代码管理表的结构图。

[0029] 图 5-3 是本发明的实施方式的 NIF 指定代码管理表的结构图。

[0030] 图 5-4 是本发明的实施方式的数据包指定代码管理表的结构图。

[0031] 图 6-1 是本发明的实施方式的 NIF- 程序管理表的结构图。

[0032] 图 6-2 是本发明的实施方式的 NIF 处理代码管理表的结构图。

[0033] 图 6-3 是本发明的实施方式的更新代码管理表的结构图。

[0034] 图 7-1 是本发明的实施方式的程序指定代码管理表的结构图。

[0035] 图 7-2 是本发明的实施方式的模块处理代码管理表的结构图。

[0036] 图 8 是本发明的实施方式的数据包通信装置的功能扩展模块追加处理的流程图。

[0037] 图 9-1 是本发明的实施方式的内部头的结构图。

[0038] 图 9-2 是本发明的实施方式的包含程序的安装请求内部数据包的有效载荷的结构图。

[0039] 图 9-3 是本发明的实施方式的包含程序的位置的安装请求内部数据包的有效载荷的结构图。

- [0040] 图 10-1 是本发明的实施方式的接收到 NIF 指定请求的操作者控制终端的显示画面的说明图。
- [0041] 图 10-2 是本发明的实施方式的程序安装请求数据包的结构图。
- [0042] 图 10-3 是本发明的实施方式的转发表更新请求数据包的结构图。
- [0043] 图 11-1 是本发明的实施方式的模块 - 程序管理表的结构图。
- [0044] 图 11-2 是本发明的实施方式的节点管理用处理器的程序存储处理的流程图。
- [0045] 图 12 是本发明的实施方式的数据包通信装置的功能扩展模块的追加处理的时序图。
- [0046] 图 13-1 是以往的固定传送装置的数据包传送处理的流程图。
- [0047] 图 13-2 是本发明的实施方式的数据包通信装置的数据包传送处理的流程图。
- [0048] 图 14-1 是本发明的实施方式的数据包通信装置的功能扩展模块删除处理的流程图。
- [0049] 图 14-2 是本发明的实施方式的转发表更新请求数据包的结构图。
- [0050] 图 15 是本发明的实施方式的数据包通信装置的 NIF 追加处理的流程图。
- [0051] 图 16-1 是本发明的实施方式的程序发送请求数据包的结构图。
- [0052] 图 16-2 是本发明的实施方式的程序请求数据包的结构图。
- [0053] 图 17 是本发明的实施方式的接收到程序指定请求的操作者控制终端的显示画面的说明图。
- [0054] 图 18-1 是本发明的实施方式的接收到程序指定请求的操作者控制终端的显示画面的说明图。
- [0055] 图 18-2 是本发明的实施方式的接收到程序指定请求的操作者控制终端的显示画面的说明图。
- [0056] 图 19-1 是本发明的实施方式的程序安装请求数据包的结构图。
- [0057] 图 19-2 是本发明的实施方式的程序安装请求数据包的结构图。
- [0058] 图 20 是本发明的实施方式的数据包通信装置的 NIF 追加处理的时序图。
- [0059] 图 21-1 是本发明的实施方式的数据包通信装置的事件处理的流程图。
- [0060] 图 21-2 是本发明的实施方式的程序发送请求数据包的结构图。
- [0061] 图 21-3 是本发明的实施方式的程序删除通知数据包的结构图。

具体实施方式

- [0062] 下面参照附图说明本发明的实施方式。
- [0063] 图 1-1 是本发明的实施方式的数据包通信装置 101 的框图。
- [0064] 数据包通信装置 101 具有节点管理用处理器 102、操作者控制终端 103、节点内存储器 104、网络接口 (NIF) 105、模块接口 106、控制用接口 107、功能扩展模块 108、以及内部交换器 109。
- [0065] 另外,也可以具有几个 NIF105、模块接口 106、以及功能扩展模块 108。
- [0066] 节点管理用处理器 102 管理整个数据包通信装置 101。
- [0067] 操作者控制终端 103 是具有显示部 (例如液晶显示器等) 和输入部 (例如键盘等) 的计算机。从操作者将对数据包通信装置 101 的指示输入到操作者控制终端 103 中。

此外,操作者控制终端 103 将输入的指示向节点管理用处理器 102 发送。

[0068] 控制用接口 107 是连接节点管理用处理器 102 和操作者控制终端 103 的接口。另外,控制用接口 107 与节点管理用处理器 102 既可以直接连接,也可以经由内部交换器 109 连接。

[0069] 节点内存储器 104 与节点管理用处理器 102 连接,存储该节点管理用处理器 102 所使用的信息。另外,节点内存储器 104 与节点管理用处理器 102 既可以直接连接,也可以经由内部交换器 109 连接。

[0070] NIF105 与外部网络 110 之间收发数据包。此外,NIF105 可以不停止收发数据包的功能而安装程序。同样,NIF105 可以不停止收发数据包的功能而删除已安装的程序。此外,NIF105 通过执行已安装的程序,对已接收的数据包进行预定的处理。预定的处理,是例如封装处理、加密处理、以及 / 或解密处理等。

[0071] 外部的网络 110 是用户网络、ISP(因特网服务提供商)网或接入网等。用户网络是用户直接连接的网络。ISP 网是因特网服务器直接连接的网络。因特网服务器是向用户提供因特网服务的计算机。接入网是将用户网络与 ISP 网连接的网络。

[0072] 模块接口 106 是将内部交换器 109 与功能扩展模块 108 连接的接口。

[0073] 另外,模块接口 106 及控制用接口 107 也可以是具有与 NIF105 同等功能的接口。

[0074] 功能扩展模块 108 可在模块接口 106 上进行拆装。此外,如果将功能扩展模块 108 安装到模块接口 106 上,则对数据包通信装置 101 提供功能。

[0075] 内部交换器 109 将包括节点管理用处理器 102、NIF105、以及模块接口 106 等的装置内的部位连接。此外,内部交换器 109 存储有转发表(forwarding table)。转发表表示数据包的头信息与数据包的传送目的地的对应。

[0076] 具体而言,内部交换器 109 从所连接的装置内的部位接收数据包。接着,内部交换器 109 参照转发表,决定所接收的数据包的传送目的地。接着,内部交换器 109 向所决定的传送目的地的装置内的部位传送该数据包。

[0077] 图 1-2 是本发明的实施方式的数据包通信装置 101 的内部的数据包的结构图。

[0078] 数据包通信装置 101 的内部的数据包(内部数据包)113 包含内部头 111 与有效载荷 112。

[0079] 在内部头 111 中保存着仅在数据包通信装置 101 的内部中有效的地址(内部地址)等信息。在有效载荷 112 中保存着该数据包的内容。

[0080] 图 2 是应用了本发明的实施方式的数据包通信装置 101 的网络的框图。

[0081] 本说明图表示用户终端 201 连接在因特网 202 上的网络的典型结构。该网络包括因特网 202、接入网 203 和 ISP 网 205。

[0082] 用户终端 201 是经由 ISP 网 205 连接到因特网 202 上的计算机。

[0083] 因特网 202 是由多个服务器构筑的网络。

[0084] ISP 网 205 包含因特网服务器 207 和节点 204。因特网服务器 207 对用户终端 201 提供因特网服务。节点 204 在因特网上传送数据包。

[0085] 接入网 203 是将用户终端 201 与 ISP 网 205 连接的网络。并且,接入网 203 包含节点 204。

[0086] 进而,在包含在 ISP 网 205 中的节点 204 与 / 或包含在接入网 203 中的节点 204

中,可以应用本实施方式的数据包通信装置 101。此时,数据包通信装置 101 将因特网服务器 207 与用户终端 201 连接,来传送数据包。此外,数据包通信装置 101 对传送的数据包进行预定的处理。预定的处理例如数据包过滤处理、认证处理、及 / 或加密处理等。

[0087] 图 3-1 是本发明的实施方式的 NIF105 的框图。

[0088] NIF105 具有 NIF 管理用处理器 301、NIF 内存储器 302、数据包处理用处理器 303、内部接口 305、外部接口 306 以及 NIF 内部交换器 307。

[0089] 外部接口 306 图示了 n 个,也可以为任意个。

[0090] NIF 内部交换器 307 将 NIF 管理用处理器 301、NIF 内存储器 302、数据包处理用处理器 303、内部接口 305、以及外部接口 306 连接。

[0091] NIF 管理用处理器 301 管理整个 NIF105。

[0092] NIF 内存储器 302 存储 NIF 管理用处理器 301 所使用的信息。此外, NIF 内存储器 302 暂时存储从内部接口 305 或外部接口 306 接收到的数据包。

[0093] 此外, NIF 内存储器 302 存储由图 4-2 在后面说明的转发表。转发表表示数据包的头信息与数据包的传送目的地的对应。进而,由 NIF 内存储器 302 存储的转发表还包含数据包处理用处理器 303 处理数据包的内容。

[0094] 数据包处理用处理器 303 具有程序用存储器 304。程序用存储器 304 保存处理数据包的程序。保存在程序用存储器 304 中的程序进行例如封装处理、加密处理、及 / 或解密处理等。

[0095] 此外,保存在程序用存储器 304 中的程序优选为以相同的标准制作。这样能够更有效地利用程序用存储器 304。

[0096] 数据包处理用处理器 303 通过执行保存在程序用存储器 304 中的程序,来对数据包进行预定的处理。

[0097] 另外,通过改变保存在程序用存储器 304 中的程序,能够改变数据包处理用处理器 303 所执行的处理的内容。

[0098] 此外,程序用存储器 304 也可以代替 NIF 内存储器 302 来存储转发表(图 4-2)。

[0099] 内部接口 305 是将内部交换器 109 与 NIF 内部交换器 307 连接的接口。

[0100] 外部接口 306 是将外部网络 110 与 NIF 内部交换器 307 连接的接口。

[0101] 这里,说明从外部接口 306 接收到数据包的数据包 NIF105 的处理。

[0102] 外部接口 306 从所连接的外部网络 110 接收数据包。于是,外部接口 306 将接收到的数据包经由 NIF 内部交换器 307 发送给 NIF 内存储器 302。

[0103] 接着,NIF 内存储器 302 存储接收到的数据包。

[0104] 接着,数据包处理用处理器 303 分析 NIF 内存储器 302 所存储的数据包的内容。接着,数据包处理用处理器 303 对该数据包进行对应于所分析的内容的处理。

[0105] 例如,数据包处理用处理器 303 将 NIF 内存储器 302 所存储的数据包分析为 IP 数据包。于是,数据包处理用处理器 303 参照 NIF 内存储器 302 所存储的转发表(图 4-2),来决定将该数据包传送到外部的 NIF105。

[0106] 接着,数据包处理用处理器 303 将所决定的 NIF105 的内部地址附加到该数据包。接着,数据包处理用处理器 303 将附加了内部地址的数据包经由 NIF 内部交换器 307 和内部接口 305 向内部交换器 109 发送。

- [0107] 图 3-2 是表示本发明的实施方式的功能扩展模块 108 的框图。
- [0108] 功能扩展模块 108 具有模块内处理器 308、模块内存储器 309、以及模块内部接口 310。
- [0109] 模块内部接口 310 是与内部交换器 109 收发数据包的接口。
- [0110] 模块内存储器 309 存储模块内处理器 308 所使用的信息（包含程序）。进而，模块内存储器 309 还存储安装到 NIF105 中的程序。
- [0111] 模块内处理器 308 通过执行模块内存储器 309 所存储的程序，来处理从模块内部接口 310 接收到的数据包。此外，模块内处理器 308 管理整个功能扩展模块 108。
- [0112] 图 4-1 是构成本发明的实施方式的数据包通信装置 101 的部位的内部地址的说明图。
- [0113] 在本实施方式中，对装置内的各个部位赋予“1、2、……”的内部地址。
- [0114] 具体而言，节点管理用处理器 102 的内部地址为“1”。此外，内部交换器的内部地址为“2”。并且，NIF(1)105 的内部地址为“3”，NIF(2)105 的内部地址为“4”。此外，模块接口 (1)106 的内部地址为“7”，模块接口 (2)106 的内部地址为“8”。此外，功能扩展模块 (1)108 的内部地址为“11”，功能扩展模块 (2)108 的内部地址为“12”。
- [0115] 图 4-2 是表示本发明的实施方式的，NIF(1)105 的转发表 401 的结构图。
- [0116] 转发表 401 包含头信息 402 和处理内容 403。
- [0117] 头信息 402 包含目标内部地址 404、有效负载类型 405、和 IP 地址 / 前缀长 406。
- [0118] 目标内部地址 404 是接着传送该数据包的装置内的部位的内部地址。有效负载类型 405 是以太网 (Ethernet)（注册商标，下同）中的头信息，是保存在有效载荷中的信息的种类。在 IP 地址 / 前缀长 406 中保存着该数据包的发送目的地的 IP 地址。进而，在 IP 地址 / 前缀长 406 中保存着该 IP 地址的网络地址部的长度（前缀长）。
- [0119] 处理内容 403 是 NIF(1)105 处理对应于该记录的数据包的内容。在处理内容中保存有处理该数据包的传送目的地及处理该数据包的程序名。
- [0120] NIF(1)105 从内部接口 305 或外部接口 306 接收数据包。于是，NIF(1)105 从接收到的数据包提取头。接着，NIF(1)105 从转发表 401 选择出提取的头与转发表 401 的头信息 402 一致的记录。接着，NIF(1)105 从所选择的记录中提取处理内容 403。
- [0121] 接着，NIF(1)105 通过执行保存在所提取的处理内容 403 中的程序名的程序，来处理该数据包。并且，NIF(1)105 将处理后的数据包向保存在所提取的处理内容 403 中的传送目的地发送。
- [0122] 图 5-1 是本发明的实施方式的节点管理用处理器处理代码管理表 700 的结构图。
- [0123] 节点管理用处理器处理代码管理表 700 存储在节点内存储器 104、NIF105 的 NIF 内存储器 302、以及功能扩展模块 108 的模块内存储器 309 中。
- [0124] 节点管理用处理器处理代码管理表 700 包含节点管理用处理器处理代码 701、和处理内容 702。
- [0125] 节点管理用处理器处理代码 701 是处理内容 702 的唯一的识别码。处理内容 702 是请求节点管理用处理器 102 处理的内容。
- [0126] 图 5-2 是本发明的实施方式的程序取得代码管理表 710 的结构图。
- [0127] 程序取得代码管理表 710 存储在节点内存储器 104、NIF105 的 NIF 内存储器 302、

以及功能扩展模块 108 的模块内存储器 309 中。

[0128] 程序取得代码管理表 710 包含程序取得代码 711 和取得方法 712。

[0129] 程序取得代码 711 是取得方法 712 的唯一的识别码。

[0130] 取得方法 712 是节点管理用处理器 102 取得程序的方法。

[0131] 图 5-3 是本发明的实施方式的 NIF 指定代码管理表 720 的结构图。

[0132] NIF 指定代码管理表 720 存储在节点内存储器 104、以及功能扩展模块 108 的模块内存储器 309 中。

[0133] NIF 指定代码管理表 720 包含 NIF 指定代码 721 和发送目的地 722。

[0134] NIF 指定代码 721 是发送目的地 722 的唯一的识别码。发送目的地 722 表示作为程序的发送目的地的 NIF105。

[0135] 图 5-4 是本发明的实施方式的数据包指定代码管理表 730 的结构图。

[0136] 数据包指定代码管理表 730 存储在节点内存储器 104、NIF105 的 NIF 内存储器 302、以及功能扩展模块 108 的模块内存储器 309 中。

[0137] 数据包指定代码管理表 730 包含数据包指定代码 731 和数据包的种类 732。

[0138] 数据包指定代码 731 是数据包的种类 732 的唯一的识别码。数据包的种类 732 是根据数据包的头等判断的种类,例如有效载荷类型或 IP 地址等。

[0139] 图 6-1 是本发明的实施方式的 NIF- 程序管理表 800 的结构图。

[0140] NIF- 程序管理表 800 存储在节点内存储器 104、以及 NIF105 的 NIF 内存储器 302 中。

[0141] NIF- 程序管理表 800 表示 NIF105 与程序的对应。

[0142] NIF 号 802 是 NIF105 的唯一的识别码。程序名 801 是程序的唯一的识别码。

[0143] 如果将程序名 801 的程序安装在 NIF 号 802 的 NIF105 中,则将圆标记保存在 NIF- 程序管理表 800 的对应的方框中。

[0144] 进而,NIF- 程序管理表 800 包含引用计数 (ref)803 和存储器剩余率 (rem)804。

[0145] 引用计数 803 是使用该程序的功能扩展模块 108 的数量。

[0146] 存储器剩余率 804 是该 NIF105 的程序用存储器 304 的未使用区域的比例。

[0147] 另外,NIF- 程序管理表 800 具有功能扩展模块 108 与程序的对应、以及 NIF105 与功能扩展模块 108 的对应等信息。

[0148] 图 6-2 是本发明的实施方式的 NIF 处理代码管理表 740 的结构图。

[0149] NIF 处理代码管理表 740 存储在节点内存储器 104、以及 NIF105 的 NIF 内存储器 302 中。

[0150] NIF 处理代码管理表 740 包含 NIF 处理代码 741 和 NIF 处理内容 742。

[0151] NIF 处理代码 741 是 NIF 处理内容 742 的唯一识别码。NIF 处理内容 742 是 NIF105 进行的处理的内容。

[0152] 图 6-3 是本发明的实施方式的更新代码管理表 750 的结构图。

[0153] 更新代码管理表 750 存储在节点内存储器 104、以及 NIF105 的 NIF 内存储器 302 中。

[0154] 更新代码管理表 750 包含更新代码 751 和 NIF 更新内容 752。

[0155] 更新代码 751 是 NIF 更新内容 752 的唯一识别码。NIF 更新内容 752 是 NIF105 更

新转发表 401 的内容。

[0156] 图 7-1 是本发明的实施方式的程序指定代码管理表 760 的结构图。

[0157] 程序指定代码管理表 760 存储在节点内存储器 104、以及 NIF105 的 NIF 内存储器 302 中。

[0158] 程序指定代码管理表 760 包含程序指定代码 761 和发送程序 762。

[0159] 程序指定代码 761 是发送程序 762 的唯一识别码。发送程序 762 表示安装到 NIF105 中的程序。

[0160] 图 7-2 是本发明的实施方式的模块处理代码管理表 770 的结构图。

[0161] 模块处理代码管理表 770 存储在节点内存储器 104、以及功能扩展模块 108 的模块内存储器 309 中。

[0162] 模块处理代码管理表 770 包含模块处理代码 771 和模块处理内容 772。

[0163] 模块处理代码 771 是模块处理内容 772 的唯一识别码。模块处理内容 772 是对功能扩展模块 108 请求的处理的内容。

[0164] 图 8 是本发明的实施方式的数据包通信装置 101 的功能扩展模块的追加处理的流程图。

[0165] 功能扩展模块 108 连接在模块接口 106 上。于是,数据包通信装置 101 开始功能扩展模块 108 的追加处理 (501)。

[0166] 具体而言,功能扩展模块 108 检测自身的模块内部接口 310 与数据包通信装置 101 的模块接口 106 已连接的情况。如果功能扩展模块 108 检测到连接,则对节点管理用处理器 102 发送安装请求内部数据包 (502)。

[0167] 安装请求内部数据包是向 NIF105 请求程序的安装的数据包,由内部头 111 和有效载荷 112 构成。

[0168] 图 9-1 是本发明的实施方式的内部头 111 的结构图。

[0169] 内部头 111 包含目的地地址 601 和发送源地址 602。

[0170] 目的地地址 601 是接收该数据包 of 的装置内的部位的内部地址。发送源地址 602 是发送该数据包 of 的装置内的部位的内部地址。

[0171] 在安装请求内部数据包中,目的地地址 601 是节点管理用处理器 102 的内部地址。此外,发送源地址 602 是功能扩展模块 108 的内部地址。

[0172] 另外,在功能扩展模块 108 不能够知道节点管理用处理器 102 的内部地址的数据包通信装置 101 中,需要预先设定多播地址。并且,安装请求内部数据包将目的地地址 601 设为多播地址。另外,将多播地址作为目的地地址的数据包被发送给装置内的所有部位。

[0173] 但是,节点管理用处理器 102 以外的装置内的部位如果接收到目的地地址为多播地址的内部数据包,则将其丢弃。此外,如果内部交换器 109 接收到目的地地址 601 为多播地址的内部数据包,则仅向节点管理用处理器 102 传送数据包。由此,只有节点管理用处理器 102 接收到安装请求内部数据包。

[0174] 图 9-2 是本发明的实施方式的包含程序的安装请求内部数据包的有效载荷的结构图。

[0175] 本说明图的安装请求内部数据包的有效载荷 112 包含程序 607。进而,节点管理用处理器处理代码 701 包含程序取得代码 711、NIF 指定代码 721、以及数据包指定代码 731。

[0176] 功能扩展模块 108 如以下这样制作安装请求内部数据包的有效载荷 112。

[0177] 首先,功能扩展模块 108 从节点管理用处理器代码管理表 700 选择对节点管理用处理器 102 请求的处理的内容与节点管理用处理器代码管理表 700 的处理内容 702 相符的代码。接着,从所选择的代码提取节点管理用处理器处理代码 701。接着,将所提取的节点管理用处理器处理代码 701 保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0178] 安装请求内部数据包向节点管理用处理器 102 请求功能扩展模块 108 的追加。由此,功能扩展模块 108 将节点管理用处理器处理代码 701 设为“0”,保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0179] 接着,功能扩展模块 108 从程序取得代码管理表 710 中选择节点管理用处理器 102 取得程序的方法与程序取得代码管理表 710 的取得方法 712 相符的记录。接着,从所选择的记录提取程序取得代码 711。接着,将所提取的程序取得代码 711 保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0180] 本说明图的有效载荷包含程序 607。由此,功能扩展模块 108 将程序取得代码 711 设为“0”,保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0181] 接着,功能扩展模块 108 从 NIF 指定代码管理表 720 中选择安装程序的 NIF105 与 NIF 指定代码管理表 720 的发送目的地 722 一致的记录。接着,从所选择的记录提取 NIF 指定代码 721,接着,将所提取的 NIF 指定代码 721 保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0182] 假设本说明图的安装请求内部数据包为由操作者指定安装程序的 NIF 的情况。由此,功能扩展模块 108 将 NIF 指定代码 721 设为“1”,保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0183] 接着,功能扩展模块 108 将要安装到 NIF105 中的程序 607 保存到数据包的有效载荷 112 中。程序 607 包含程序名 608。

[0184] 程序名 608 是程序的唯一识别码。另外,程序名 608 优选为表示程序的版本及特征。由此,通过操作者控制终端 103 显示程序名 608,能够使操作者理解程序的种类。

[0185] 接着,功能扩展模块 108 从数据包指定代码管理表 730 中选择 NIF105 执行程序 607 的数据包的种类与数据包指定代码管理表 730 的数据包种类 732 一致的记录。接着,从所选择的记录提取数据包指定代码 731。接着,将所提取的数据包指定代码 731 保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0186] 另外,安装请求数据包也可以包含多个程序 607。此时,安装请求数据包包含与各个程序 607 对应的数据包指定代码 731。

[0187] 例如,与程序名 608 为“4.0.1”的程序 607 对应的数据包指定代码 731 为“1”。

[0188] 图 9-3 是本发明的实施方式的包含程序的位置信息的安装请求内部数据包的有效载荷 112 的结构图。

[0189] 本说明图的安装请求内部数据包的有效载荷 112 包含程序的位置信息 609。除此以外的结构与包含程序的安装请求内部数据包的有效载荷(图 9-2)相同。对于相同的结构赋予相同的标号并省略其说明。

[0190] 程序的位置信息 609 是与要安装到 NIF105 中的程序的位置有关的信息。程序的位置信息 609 例如为存储有该程序的服务器的 URL 或存储有该程序的节点的 IP 地址等。

[0191] 另外,本说明图的有效载荷不包含程序 607 而代之以包含程序的位置信息 609。由此,功能扩展模块 108 将程序取得代码 711 设为“1”,保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0192] 这里,回到图 8。节点管理用处理器 102 从功能扩展模块 108 接收安装请求内部数据包。

[0193] 接着,节点管理用处理器 102 从接收到的安装请求内部数据包提取节点管理用处理器处理代码。接着,节点管理用处理器 102 从节点管理用处理器处理代码管理表 700 中选择所提取的节点管理用处理器处理代码与节点管理用处理器代码管理表 700 的节点管理用处理器处理代码 701 一致的记录。接着,节点管理用处理器 102 从所选择的记录提取处理内容 702(503)。

[0194] 接着,节点管理用处理器 102 进行对应于所提取的处理内容 702 的处理。这里,由于节点管理用处理器处理代码 701 为“0”,所以节点管理用处理器 102 进行功能扩展模块追加处理。

[0195] 具体而言,节点管理用处理器 102 从接收到的安装请求内部数据包的内部头 111 提取目的地地址 601。接着,节点管理用处理器 102 将所提取的目的地地址 601 作为新追加的功能扩展模块 108 的内部地址,存储到节点存储器 104 中(504)。

[0196] 但是,在内部地址不是固定分配给各个部位的地址(例如以太网的 MAC 地址)的情况下,节点管理用处理器 102 不将所提取的目的地地址 601 作为内部地址存储。此时,节点管理用处理器 102 将可利用的内部地址分配给功能扩展模块 108。接着,节点管理用处理器 102 将所分配的内部地址存储在节点内存储器 104 中。接着,节点管理用处理器 102 将所分配的内部地址作为功能扩展模块 108 的内部地址,设定到内部交换器 109 中。

[0197] 接着,节点管理用处理器 102 从接收到的安装请求内部数据包中提取程序取得代码(505)。接着,从程序取得代码管理表 710 中选择所提取的程序取得代码与程序取得代码管理表 710 的程序取得代码 711 一致的记录。接着,节点管理用处理器 102 从所选择的记录提取取得方法 712。接着,节点管理用处理器 102 通过对应于所提取的取得方法 712,来取得程序。

[0198] 具体而言,如果所提取的程序取得代码 711 为“0”,则节点管理用处理器 102 判断程序 607 保存在安装请求内部数据包的有效载荷 112 中。由此,节点管理用处理器 102 从安装请求内部数据包的有效载荷 112 中取得程序 607 和程序名 608(506-1)。

[0199] 此外,如果所提取的程序取得代码 711 为“1”,则节点管理用处理器 102 判断为程序的位置信息 609 保存在安装请求内部数据包的有效载荷 112 中。由此,节点管理用处理器 102 根据保存在有效载荷 112 中的程序的位置信息 609,取得程序和程序名(506-2)。

[0200] 此外,如果所提取的程序取得代码 711 为“2”,则节点管理用处理器 102 判断为程序名保存在安装请求内部数据包的有效载荷 112 中。由此,节点管理用处理器 102 从节点内存储器 104 中检索与存储在有效载荷 112 中的程序名有关的信息。

[0201] 并且,如果该程序名的程序存储在节点内存储器 104 中,则节点管理用处理器 102 从节点内存储器 104 中取得该程序(506-3)。

[0202] 另一方面,如果该程序名的程序的位置信息存储在节点内存储器 104 中,则节点管理用处理器 102 从节点内存储器 104 中取得该位置信息。然后,节点管理用处理器 102 根据所取得的位置信息来取得程序(506-3)。

[0203] 接着,节点管理用处理器 102 从接收到的安装请求内部数据包的有效载荷 112 中提取数据包指定代码 731。接着,节点管理用处理器 102 将所提取的程序、所取得的程序名、

以及所提取的数据包指定代码 731 存储在节点内存储器 104 中 (507)。

[0204] 接着,节点管理用处理器 102 从接收到的安装请求内部数据包的有效载荷 112 中提取 NIF 指定代码 (508)。

[0205] 接着,节点管理用处理器 102 从 NIF 指定代码管理表 720 选择所提取的 NIF 指定代码与 NIF 指定代码管理表 720 的 NIF 指定代码 721 一致的记录。接着,节点管理用处理器 102 从所选择的记录提取发送目的地 722。接着,节点管理用处理器 102 对所提取的发送目的地 722 的 NIF105 发送程序。

[0206] 具体而言,如果所提取的 NIF 指定代码 721 为“0”,则节点管理用处理器 102 将所有的 NIF105 决定为程序的发送目的地。由此,在该状态下前进到步骤 511。

[0207] 另一方面,如果所提取的 NIF 指定代码 721 为“1”,则节点管理用处理器 102 判断为安装程序的 NIF105 由操作者指定。所以,节点管理用处理器 102 将 NIF 指定请求发送给操作者控制终端 103 (509)。NIF 指定请求包含在步骤 507 中节点内存储器 104 所存储的程序名。

[0208] 于是,操作者控制终端 103 将对应于所接收的 NIF 指定请求的信息显示在显示部上。

[0209] 图 10-1 是本发明的实施方式的接收到 NIF 指定请求的操作者控制终端 103 的显示画面的说明图。

[0210] 操作者控制终端 103 显示 NIF- 程序管理表 800 及消息 806 等。

[0211] 具体而言,操作者控制终端 103 根据接收到的 NIF 指定请求来提取程序名。接着,操作者控制终端 103 显示请求指定安装所提取的程序名的程序的 NIF105 的消息 806。

[0212] 进而,操作者控制终端 103 从节点内存储器 104 取得 NIF- 程序管理表 800。接着,操作者控制终端显示所取得的 NIF- 程序管理表 800。

[0213] 操作者通过确认操作者控制终端 103 的显示画面,能够在视觉上把握 NIF105 的程序安装状况。

[0214] 在此,回到图 8。

[0215] 操作者在操作者控制终端 103 上指定要安装程序的 NIF105 (510)。

[0216] 操作者控制终端 103 将由操作者指定的 NIF105 通知给节点管理用处理器 102。于是,节点管理用处理器 102 将被通知到的 NIF105 决定为程序的发送目的地。

[0217] 接着,节点管理用处理器 102 通过参照 NIF- 程序管理表 800,来判断该程序是否已经安装到已决定为发送目的地的 NIF105 中 (511)。

[0218] 具体而言,节点管理用处理器 102 提取安装的程序名与 NIF- 程序管理表 800 的程序名 801 一致、并且已决定为发送目的地的 NIF105 的 NIF 号与 NIF- 程序管理表 800 的 NIF 号 804 一致的模块。

[0219] 接着,如果所提取的模块中保存着圆标记,则节点管理用处理器 102 判断为已经安装。而如果所提取的模块为空白格,则判断为没有安装。

[0220] 如果节点管理用处理器 102 判断为没有安装程序,则将程序安装请求数据包发送给决定为发送目的地的 NIF105 (512)。

[0221] 图 10-2 是本发明的实施方式的程序安装请求数据包的结构图。

[0222] 程序安装请求数据包由内部头 111 和有效载荷 112 构成。

[0223] 内部头 111 包含目的地地址 601 和发送源地址 602。

[0224] 目的地地址 601 是接收该数据包的装置内的部位的内部地址。发送源地址 602 是发送该数据包的装置内的部位的内部地址。

[0225] 在程序安装请求数据包中,目的地地址 601 是数据包发送目的地的 NIF105 的内部地址。此外,发送源地址 602 是节点管理用处理器 102 的内部地址。

[0226] 有效载荷 112 包含 NIF 处理代码 741、功能扩展模块的内部地址 902、数据包指定代码 731、程序 903、以及程序名 904。

[0227] 另外,有效载荷 112 也可以包含多个程序 903。在这种情况下,有效载荷 112 包含对应于各个程序 903 的数据包指定代码 731 和程序名 904。

[0228] 节点管理用处理器 102 如下制作程序安装请求数据包的有效载荷 112。

[0229] 首先,节点管理用处理器 102 从 NIF 处理代码管理表 740 中选择对 NIF 请求的处理的内容与 NIF 处理代码管理表 740 的 NIF 处理内容 742 一致的记录。接着,从所选择的记录提取 NIF 处理代码 741。接着,将所提取的 NIF 处理代码 741 存储到数据包的有效载荷 112 中。

[0230] 程序安装请求数据包向 NIF 105 请求保存在有效载荷中的程序 903 的安装。由此,节点管理用处理器 102 将 NIF 处理代码 741 设为“0”,保存在数据包的有效载荷 112 中。

[0231] 接着,节点管理用处理器 102 在步骤 S504 中提取存储在节点内存储器 104 中的内部地址。接着,将所提取的内部地址作为追加到数据包通信装置 101 中的功能扩展模块的内部地址 902,保存在数据包的有效载荷 112 中。

[0232] 接着,节点管理用处理器 102 在步骤 507 中提取存储在节点内存储器 104 中的数据包指定代码 731、程序、以及程序名。然后,将所提取的数据包指定代码 731、程序、以及程序名保存在数据包的有效载荷 112 中。

[0233] 在此,回到图 8。

[0234] 另一方面,如果节点管理用处理器 102 在步骤 511 中判断为程序已经安装,则不需要将程序发送给 NIF105。由此,节点管理用处理器 102 将转发表更新请求消息发送给决定为发送目的地的 NIF105(513)。

[0235] 图 10-3 是本发明的实施方式的转发表更新请求数据包的结构图。

[0236] 转发表更新请求数据包由内部头 111 和有效载荷 112 构成。

[0237] 内部头 111 包含目的地地址 601 和发送源地址 602。

[0238] 目的地地址 601 是接收该数据包的装置内的部位的内部地址。发送源地址 602 是发送该数据包的装置内的部位的内部地址。

[0239] 在转发表更新请求数据包中,目的地地址 601 是数据包发送目的地的 NIF105 的内部地址。此外,发送源地址 602 是节点管理用处理器 102 的内部地址。

[0240] 有效载荷 112 包含 NIF 处理代码 741、更新代码 751、内部地址 902、数据包指定代码 731、以及程序名 904。

[0241] 另外,有效载荷 112 也可以包含多个程序名 904。在这种情况下,有效载荷 112 包含分别对应于各个程序名 904 的数据包指定代码 731。

[0242] 节点管理用处理器 102 如下制作转发表更新请求数据包的有效载荷 112。

[0243] 首先,节点管理用处理器 102 从 NIF 处理代码管理表 740 选择对 NIF105 请求处理

的内容与 NIF 处理代码管理表 740 的 NIF 处理代码 741 一致的记录。接着,从所选择的记录提取 NIF 处理代码 741。然后,将所提取的 NIF 处理代码 741 保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0244] 转发表更新请求数据包对 NIF105 请求转发表的更新。由此,节点管理用处理器 102 将 NIF 处理代码 741 设为“1”,保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0245] 接着,节点管理用处理器 102 从更新代码管理表 750 中选择对 NIF105 请求的转发表的更新内容与更新代码管理表 750 的 NIF 更新内容 752 相符的记录。接着,从所选择的记录提取更新代码 751。然后,将所提取的更新代码 751 保存到数据包的有效载荷中。

[0246] 本说明图的转发表更新请求数据包是在将功能扩展模块 108 追加到数据包通信装置 101 中的处理中发送的。此时,转发表 401 追加路径。由此,节点管理用处理器 102 将更新代码 751 设为“0”,保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0247] 接着,节点管理用处理器 102 在步骤 S504 中提取存储在节点内存储器 104 中的内部地址。接着,将所提取的内部地址作为追加到数据包通信装置 101 的功能扩展模块的内部地址 902,保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0248] 接着,节点管理用处理器 102 在步骤 507 中提取存储在节点内存储器 104 中的数据包指定代码 731 和程序名。然后,将所提取的数据包指定代码 731 和程序名保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0249] 在此,回到图 8。如果将程序安装请求数据包或转发表更新请求数据包发送给 NIF105,则节点管理用处理器 102 更新 NIF- 程序管理表 800(514)。

[0250] 具体而言,节点管理用处理器 102 在保存于数据包(程序安装请求数据包或转发表更新请求数据包)中的程序名 904 与 NIF- 程序管理表 800 的程序名 801 一致、并且数据包的发送目的地的 NIF105 的 NIF 号与 NIF- 程序管理表 800 的 NIF 号 802 一致的方框中,保存圆标记。

[0251] 接着,节点管理用处理器 102 选择保存于数据包中的程序名 904 与 NIF- 程序管理表 800 的程序名 801 一致的记录的引用计数 803。然后,使所选择的引用计数 803 增加。

[0252] 接着,节点管理用处理器 102 测量保存在程序安装请求数据包中的程序 903 的数据量。接着,选择数据包的发送目的地的 NIF105 的 NIF 号与 NIF- 程序管理表 800 的 NIF 号 802 一致的记录的存储器剩余率 804。然后,根据所测量的数据量,改变所选择的存储器剩余率。

[0253] 接着,节点管理用处理器 102 进行程序存储处理(515)。另外,程序存储处理在图 11-2 中详细说明。

[0254] 另一方面,NIF105 从节点管理用处理器 102 接收数据包。接着,NIF105 从接收到的数据包的有效载荷 112 中提取 NIF 处理代码(516)。

[0255] 接着,NIF105 从 NIF 处理代码管理表 740 中选择所提取的 NIF 处理代码与 NIF 处理代码管理表 740 的 NIF 处理代码 741 一致的记录。接着,NIF105 从所选择的记录提取 NIF 处理内容 742。然后,NIF105 进行对应于所提取的 NIF 处理内容 742 的处理。

[0256] 具体而言,如果所提取的 NIF 处理代码 741 为“0”,则 NIF105 判断所接收到的数据包为程序安装请求数据包。由此,NIF105 从接收到的数据包的有效载荷 112 中提取程序 903。接着,NIF105 安装所提取的程序 903。

[0257] 接着, NIF105 更新转发表 401 (517-1)。

[0258] 具体而言, NIF105 从接收到的数据包的有效载荷 112 中提取数据包指定代码 731。接着, NIF105 从数据包指定代码管理表 730 中选择所提取的数据包指定代码与数据包指定代码管理表 730 的数据包指定代码 731 一致的记录。接着, 从所选择的记录提取数据包的种类 732。

[0259] 接着, NIF105 对转发表 401 追加新记录。接着, NIF105 将所提取的数据包的种类 732 保存到新记录的有效载荷类型 405 以及 IP 地址 / 前缀长 406 中。

[0260] 接着, NIF105 从接收到的数据包的有效载荷中, 提取功能扩展模块内部地址 902 及程序名 904。接着, NIF105 将所提取的功能扩展模块内部地址 902 及程序名 904 保存到所追加的新记录的处理内容 403 中。

[0261] 这样, NIF105 更新转发表 401。接着, 数据包通信装置 101 结束功能扩展模块 108 的追加处理 (518)。

[0262] 此外, 如果所提取的 NIF 处理代码 741 为“1”, 则 NIF105 判断为接收到的数据包为转发表更新请求数据包。由此, NIF105 更新转发表 401 (517-2)。

[0263] 具体而言, NIF105 从接收到的数据包提取更新代码。接着, NIF105 从更新代码管理表 750 中选择所提取的更新代码与更新代码管理表 750 的更新代码 751 一致的记录。接着从所选择的记录提取 NIF 更新内容 752。

[0264] 接着, NIF105 根据所提取的 NIF 更新内容 752, 决定更新转发表 401 的内容。

[0265] 这里, 由于所提取的更新代码 751 为“0”, 所以 NIF105 对转发表 401 追加路径。由此, NIF105 从接收到的数据包的有效载荷 112 中提取数据包指定代码 731。接着, NIF105 从数据包指定代码管理表 730 中选择所提取的数据包指定代码与数据包指定代码管理表 730 的数据包指定代码 731 一致的记录。接着, 从所选择的记录提取数据包的种类 732。

[0266] 接着, NIF105 对转发表 401 追加新记录。接着, NIF105 将所提取的数据包的种类 732 保存到新记录的有效载荷类型 405 以及 IP 地址 / 前缀长 406 中。

[0267] 接着, NIF105 从接收到的数据包的有效载荷 112 中, 提取功能扩展模块内部地址 902 及程序名 904。接着, NIF105 将所提取的功能扩展模块内部地址 902 及程序名 904 保存到所追加的新记录的处理内容 403 中。

[0268] 这样, NIF105 更新转发表 401。接着, 数据包通信装置 101 结束功能扩展模块 108 的追加处理 (518)。

[0269] 此外, 如果所提取的 NIF 处理代码 741 为“2”, 则 NIF105 判断为接收到的数据包为程序卸载请求数据包。由此, NIF105 从接收到的数据包的有效载荷 112 中提取程序名 904。接着, NIF105 删除所提取的程序名 904 的程序。

[0270] 接着, NIF105 更新转发表 401 (517-3)。这里, NIF105 从转发表 401 删除路径。

[0271] 具体而言, NIF105 从接收到的数据包的有效载荷 112 中提取数据包指定代码 731。接着, NIF105 从数据包指定代码管理表 730 中选择所提取的数据包指定代码与数据包指定代码管理表 730 的数据包指定代码 731 一致的记录。接着从所选择的记录提取数据包的种类 732。

[0272] 接着, NIF105 从转发表 401 中选择所提取的数据包的种类 732 与转发表 401 的头信息 402 相符的记录。然后, NIF105 将所选择的记录从转发表 401 删除。

[0273] 这样,NIF105 更新转发表 401。接着,数据包通信装置 101 结束功能扩展模块 108 的追加处理 (518)。

[0274] 图 11-1 是本发明的实施方式的模块 - 程序管理表 820 的结构图。

[0275] 模块 - 程序管理表 820 存储在节点内存储器 104 中。

[0276] 模块 - 程序管理表 820 表示功能扩展模块 108 与程序的对应。

[0277] 模块种类 822 是功能扩展模块 108 所实现的服务的唯一的识别码。程序名 821 是程序的唯一的识别码。

[0278] 如果模块种类 822 的功能扩展模块 108 使用程序名 821 的程序,则在模块 - 程序管理表 820 的对应的方框中保存有圆标记。

[0279] 进而,模块 - 程序管理表 820 包含引用计数 (ref)823、保存内容 824、以及数据包指定代码 825。

[0280] 引用计数 823 是使用该程序的功能扩展模块 108 的数量。引用计数 823 与保存在对应于该程序的记录中的圆标记的数量相同。

[0281] 保存方法 824 表示保存该程序的方法。

[0282] 具体而言,如果保存方法 824 为“1”,则节点内存储器 104 存储着程序。此外,如果保存方法 824 为“2”,则节点内存储器 104 存储着程序的位置信息。此外,如果保存方法 824 为“3”,则节点内存储器 104 既没有存储程序也没有存储程序的位置信息,而功能扩展模块 108 存储着程序。此外,如果保存方法 824 为“4”,则节点内存储器 104 既没有存储程序也没有存储程序的位置信息,而功能扩展模块 108 存储着程序的位置信息。

[0283] 数据包指定代码 825 是该功能扩展模块 822 所处理的数据包的种类的唯一的识别码。另外,数据包指定代码 825 使用与数据包指定代码管理表 730 的数据包指定代码 731 相同的识别码。

[0284] 通过由节点内存储器 104 存储程序管理表 1212,节点管理用处理器 102 能够迅速地判断取得程序的方法和地方。

[0285] 图 11-2 是本发明的实施方式的节点管理用处理器 102 的程序存储处理的流程图。

[0286] 如果在功能扩展模块追加处理 (图 8) 的步骤 514 中更新 NIF- 程序管理表 800,则节点管理用处理器 102 开始程序存储处理 (515)。

[0287] 首先,判断在节点内存储器 104 中是否留有存储在功能扩展模块追加处理 (图 8) 的步骤 506-1 ~ 506-3 中取得的程序的容量 (1202)。

[0288] 如果留有存储容量,则将该程序存储到节点内存储器 104 中 (1203)。接着,前进到步骤 1210。

[0289] 另一方面,如果没有留有存储容量,则选择该程序的程序名与模块 - 程序管理表 820 的程序名 821 一致的记录。接着,从所选择的记录提取引用计数 823。接着,选择模块 - 程序管理表 820 的保存方法为“1”的所有记录。

[0290] 接着,将所提取的引用计数与保存方法 824 为“1”的所有记录的引用计数 823 进行比较。接着,在所比较的所有的引用计数 823 中判断所提取的引用计数是否为最小 (1204)。

[0291] 如果所提取的引用计数为最小,则判断为没有保存该程序。由此,判断是否能从功能扩展模块 108 中取得该程序的位置信息 (1205)。

[0292] 如果不能取得程序的位置信息,则在此状态下前进到步骤 1210。

[0293] 另一方面,如果能够取得程序的位置信息,则将所取得的程序的位置信息存储到节点内存储器 104 中(1206)。接着,前进到步骤 1210。

[0294] 另一方面,如果在步骤 1204 中判断为所提取的引用计数不是最小的,则从模块-程序管理表 820 中提取所有的与比所提取的引用计数小的值的引用计数 823 对应的程序名 821。

[0295] 接着,判断在将所有的所提取的程序名的程序都删除的情况下,在节点内存储器 104 中是否能够确保存储该程序的容量(1207)。

[0296] 如果判断为不能确保该程序的存储容量,则前进到步骤 1205。

[0297] 另一方面,如果判断为能够确保该程序的存储容量,则从模块-程序管理表 820 中的引用计数 823 较小的程序开始,依次从节点内存储器 104 中删除(1208)。接着,反复进行程序的删除,直到在节点内存储器 104 中能够确保该程序的存储容量。

[0298] 另外,也可以不是从引用计数 823 较小的程序开始依次删除、而是从存储的日期最早的程序开始依次删除。

[0299] 如果节点内存储器 104 确保了该程序的存储容量,则将该程序存储到节点内存储器 104 中(1209)。

[0300] 接着,节点管理用处理器 102 更新模块-程序管理表 820(1210)。

[0301] 具体而言,对模块-程序管理表 820 追加新记录。接着,将在步骤 501(图 8)中追加的功能扩展模块 108 的种类保存到新记录的模块种类 822 中。

[0302] 接着,从新记录中选择存储在节点内存储器 104 中的程序的程序名与模块-程序管理表 820 的程序名 821 一致的方框。接着,将圆标记保存到所选择的方框中。

[0303] 接着,从模块-程序管理表 820 中选择存储在节点内存储器 104 中的程序的程序名与模块-程序管理表 820 的程序名 821 一致的记录。接着,使所选择的记录的引用计数 823 增加。

[0304] 接着,在程序的保存方法有改变的情况下,将所选择的记录的保存方法 824 改变为对应的值。

[0305] 这样,更新了模块-程序管理表 820 后,程序存储处理结束(1211)。

[0306] 这里,在由步骤 506-1 ~ 506-3(图 8)取得的程序为多个的情况下,反复进行与程序数相同次数的该程序存储处理。

[0307] 如上所述,节点内存储器 104 存储 NIF105 要安装的程序。由此,节点管理用处理器 102 在对 NIF105 发送程序时,不需要从功能扩展模块 108 或外部装置取得程序。即,节点管理用处理器 102 从节点内存储器 104 中取得要发送给 NIF105 的程序,所以能够使处理高速化。

[0308] 此外,节点内存储器 104 存储着引用计数 823 较大的程序。即,节点管理用处理器 102 能够从节点内存储器 104 中取得向 NIF105 发送的可能性较高的程序。由此,能够减少节点管理用处理器 102 从功能扩展模块 108 取得程序的次数。

[0309] 此外,节点内存储器 104 在没有存储程序的情况下存储着程序的位置信息。由此,能够省略节点管理用处理器 102 向功能扩展模块 108 询问程序的位置信息的处理。

[0310] 图 12 是本发明的实施方式的数据包通信装置 101 的功能扩展模块的追加处理的时序图。

[0311] 该时序图表示追加了功能扩展模块 108 的数据包通信装置 101 的代表性处理。

[0312] 首先,将功能扩展模块 108 追加到模块接口 106 中。于是,功能扩展模块 108 制作将程序保存到有效载荷 112 中的安装请求内部数据包。接着,功能扩展模块 108 将制作好的安装请求内部数据包发送给节点管理用处理器 102(1001)。

[0313] 于是,节点管理用处理器 102 从功能扩展模块 108 接收安装请求内部数据包。接着,节点管理用处理器 102 将安装程序的 NIF105 的指定请求发送给操作者控制终端 103(1002)。

[0314] 于是,操作者控制终端 103 显示接收到的指定请求的内容。由操作者将 NIF105 的指定输入到操作者控制终端 103 中。这里,假设操作者指定了 NIF(1)105、NIF(2)、以及 NIF(3)。于是,操作者控制终端 103 将包含所输入的内容的 NIF 指定应答发送给节点管理用处理器 102(1003)。

[0315] 节点管理用处理器 102 从操作者控制终端 103 接收 NIF 指定应答。于是,节点管理用处理器 102 将由接收到的 NIF 指定应答指定的 NIF105 的内部地址保存在目的地地址中,进而,制作将程序保存在有效负载 112 中的程序安装请求数据包。

[0316] 接着,节点管理用处理器 102 将制作好的程序安装请求数据包发送给由 NIF 指定应答所指定的所有的 NIF105(1004)。即,节点管理用处理器 102 将程序安装请求数据包发送给 NIF(1)105、NIF(2)、以及 NIF(3)。

[0317] 接收到程序安装请求数据包的 NIF105 安装保存在所接收到的数据包中的程序。

[0318] 接着,数据包通信装置 101 结束功能扩展模块 108 的追加处理。

[0319] 接着说明本实施方式的数据包通信装置 101 的效果。

[0320] 这里,说明所追加的功能扩展模块 108 为拒绝服务 (DoS) 攻击对策模块的情况。

[0321] DoS 攻击对策模块首先从数据包的头收集流统计信息。流统计信息是地址和端口号等。接着,DoS 攻击对策模块通过分析所收集的流统计信息,确定与 DoS 攻击有关的数据包的特征。并且,DoS 攻击对策模块如果受到具有指定的特征的数据包,则不传送而是丢弃。

[0322] 这里,为了明确本发明的效果,说明追加了 DoS 攻击对策模块的以往的固定传送装置的处理。

[0323] 以往的固定传送装置的结构既可以与本实施方式的数据包通信装置 101(图 1-1)相同,也可以不同。这里,为了容易进行与本实施方式的对比,以相同结构的情况进行说明。

[0324] 图 13-1 是以往的固定传送装置的数据包传送处理的流程图。

[0325] 首先,NIF105 从外部网络 110 接收数据包 (1101)。

[0326] 接着,NIF105 将接收到的数据包存储到 NIF 内存储器 302 中 (1102)。

[0327] 接着,NIF105 从存储在 NIF 内存储器 302 中的数据包提取头。接着,NIF105 通过将所提取的头与转发表 401 比较,来决定数据包的传送目的地。这里,NIF105 将 DoS 攻击对策模块决定为传送目的地。

[0328] 接着,NIF105 对存储在 NIF 内存储器 302 中的数据包附加以 DoS 攻击对策模块的内部地址为目的地址的内部头。接着,NIF105 将附加了内部头的数据包经由内部交换器 109 发送给 DoS 攻击对策模块 (1103)。

[0329] DoS 攻击对策模块接收到数据包后,处理接收到的数据包 (1104)。具体而言,DoS

攻击对策模块从接收到的数据包中删除内部头。接着, DoS 攻击对策模块从删除的内部头的数据包的头中收集流统计信息。接着, DoS 攻击对策模块通过分析所收集到的流统计信息, 来确定与 DoS 攻击有关的数据包的特征。

[0330] 接着, DoS 攻击对策模块判断是否将该数据包传送到装置内的其他部位 (1105)。具体而言, 如果该数据包具有与 DoS 攻击有关的数据包的特征, 则 DoS 攻击对策模块判断为不将该数据包传送给装置内的其他部位。

[0331] 如果 DoS 攻击对策模块判断为不传送该数据包, 则丢弃该数据包。接着, 固定传送装置结束数据包传送处理。

[0332] 另一方面, 如果 DoS 攻击对策模块判断为传送该数据包, 则通过将该数据包的头与转发表比较, 来决定数据包的传送目的地。这里, DoS 攻击对策模块决定 NIF105 为传送目的地。

[0333] 接着, DoS 攻击对策模块对该数据包附加把决定为传送目的地的 NIF105 的内部地址作为目的地地址的内部头。接着, DoS 攻击对策模块将附加了内部头的数据包经由内部交换器 109 传送给传送目的地的 NIF105 (1106)。

[0334] 于是, NIF105 将从 DoS 攻击对策模块接收到的数据包存储在 NIF 内存储器 302 中 (1107)。

[0335] NIF105 从存储在 NIF 内存储器 302 中的数据包删除内部头。接着, NIF105 通过删除了内部头的数据包的头与转发表 401 比较, 来决定数据包的传送目的地。这里, NIF105 将外部网络 110 决定为传送目的地。

[0336] 接着, NIF105 将存储在 NIF 内存储器 302 中的数据包的头替换为以外部网络 110 为目的地的头。

[0337] 接着, NIF105 将该数据包向外部网络 110 传送 (1108)。然后, 以往的固定传送装置结束数据包传送处理 (1109)。

[0338] 以往的固定传送装置如上传送数据包。

[0339] 在以往的固定传送装置中, NIF105 需要将接收到的所有数据包传送给 DoS 攻击对策模块。这不仅在与固定传送装置连接的功能扩展模块为 DoS 攻击对策模块的情况下是这样的, 如果是进行数据包的分析或过滤的模块也是同样的。

[0340] DoS 攻击对策模块对传送到的所有的数据包进行高度的分析处理。由此, DoS 攻击对策模块的处理使装置整体的吞吐量降低。

[0341] 此外, DoS 攻击对策模块将进行了分析处理的数据包发送给 NIF105。因此, DoS 攻击对策模块需要具备转发表 401。进而, DoS 攻击对策模块需要进行数据包的传送路径的管理。

[0342] 本实施方式的数据包通信装置 101 可以进行解决了这些问题的数据包传送处理。

[0343] 图 13-2 是本发明的实施方式的数据包通信装置 101 的数据包传送处理的流程图。

[0344] 在本实施方式的数据包通信装置 101 中, 可以将程序安装到 NIF105 中。这里, NIF105 安装有对应于 DoS 攻击对策模块的程序。该程序拷贝从外部网络 110 接收到的数据包的头, 仅将拷贝的头发送给 DoS 攻击对策模块。

[0345] 以下, 说明安装了该程序的 NIF105 接收到数据包时的数据包通信装置 101 的数据包传送处理。

[0346] 首先, NIF105 从外部网络 110 接收数据包 (1111)。

[0347] 接着, NIF105 将接收到的数据包存储到 NIF 内存存储器 302 中 (1112)。

[0348] 接着, NIF105 从存储在 NIF 内存存储器 302 中的数据包中提取头。接着, NIF105 通过将所提取的头与转发表 401 比较, 来决定传送目的地及处理内容 (1113)。这里, NIF105 将与传送该数据包的外部网络 110 连接的 NIF105 决定为传送目的地。此外, NIF105 将对应于 DoS 攻击对策模块的查那刮须的执行决定为处理内容。

[0349] 接着, NIF105 通过执行该程序, 来处理数据包。具体而言, NIF105 拷贝存储在 NIF 内存存储器 302 中的数据包的头。然后, NIF105 仅将拷贝的头传送给 DoS 攻击对策模块 (1114)。

[0350] 接着, NIF105 对存储在 NIF 内存存储器 302 中的数据包附加内部头, 该内部头以在步骤 1113 中决定为传送目的地的 NIF105 的内部地址作为目的地地址。接着, NIF105 将附加了内部头的数据包经由内部交换器 109 发送给传送目的地的 NIF105 (1116)。

[0351] 于是, 传送目的地的 NIF105 将接收到的数据包存储在 NIF 内存存储器 302 中 (1117)。

[0352] 传送目的地的 NIF105 从存储在 NIF 内存存储器 302 中的数据包中删除内部头。接着, 传送目的地的 NIF105 通过将删除了内部头的数据包的头与转发表 401 比较, 来决定数据包的传送目的地。这里, 传送目的地的 NIF105 将外部网络 110 决定为传送目的地。

[0353] 接着, 传送目的地的 NIF105 将存储在 NIF 内存存储器 302 中的数据包的头替换为以外部网络 110 为目的地的头。

[0354] 接着, 传送目的地的 NIF105 向外部网络 110 发送该数据包 (1118)。然后, 数据包通信装置 101 结束该数据包传送处理 (1119)。

[0355] 另一方面, 在步骤 1114 中从 NIF105 接收到头的 DoS 攻击对策模块对所接收到的头进行处理 (1115)。具体而言, DoS 攻击对策模块从接收到的头中收集流统计信息。接着, DoS 攻击对策模块通过分析收集到的流统计信息, 来确定与 DoS 攻击有关的头的特征。

[0356] 如果 DoS 攻击对策模块确定了与 DoS 攻击有关的头的特征, 则对 NIF105 请求转发表 401 的变更。在该请求中包含与 DoS 攻击有关的头的特征。

[0357] NIF105 接收到请求后, 改变转发表 401。在该转发表 401 中, 丢弃对应于具有与 DoS 攻击有关的头的特征的数据包的处理内容 403。

[0358] 本实施方式的数据包通信装置 101 如上传送数据包。

[0359] 在本实施方式的数据包通信装置 101 中, NIF105 拷贝与数据包 of DoS 攻击有关的重要部分 (例如 SYN 数据包的头), 仅将拷贝的部分传送给 DoS 攻击对策模块。

[0360] 即, NIF105 不需要将数据包本身传送给 DoS 攻击对策模块。因此, 本实施方式的数据包通信装置 101 不受 DoS 攻击对策模块处理的影响地传送数据包, 所以能够维持装置整体的吞吐量。

[0361] 此外, 与本实施方式的数据包通信装置 101 连接的 DoS 攻击对策模块由于并不传送数据包, 所以不需要具备转发表 401。

[0362] 此外, 与本实施方式的数据包通信装置 101 连接的 DoS 攻击对策模块由于仅接收处理所需的信息, 所以减轻了负荷。

[0363] 此外, 本实施方式的数据包通信装置 101 的 NIF105 可以改变已安装的程序。例如,

在数据包的与 DoS 攻击有关的重要部分发生变化的情况下, NIF105 改变所安装的程序。由此, 数据包通信装置 101 能够对数据包的与 DoS 攻击有关的重要部分的变化迅速地做出应对。

[0364] 图 14-1 是本发明的实施方式的数据包通信装置 101 的功能扩展模块删除处理的流程图。

[0365] 将功能扩展模块 108 从模块接口 106 拆下 (1901)。由此, 数据包通信装置 101 开始功能扩展模块 108 的删除处理。

[0366] 具体而言, 功能扩展模块 108 检测到自身的模块接口 310 已从数据包通信装置 101 的模块接口 106 拆下。功能扩展模块 108 如果检测到拆下, 则将功能扩展模块删除请求发送给节点管理用处理器 102。

[0367] 节点管理用处理器 102 接收到该请求后, 更新模块 - 程序管理表 820 (1902)。

[0368] 具体而言, 节点管理用处理器 102 从模块 - 程序管理表 820 中删除拆下的功能扩展模块 108 所实现的服务与模块 - 程序管理表 820 的模块种类 822 一致的记录。

[0369] 此外, 节点管理用处理器 102 选择拆下的功能扩展模块 108 所对应的程序名与模块 - 程序管理表 820 的程序名 821 一致的记录。接着, 使所选择的记录的引用计数 823 减少。

[0370] 接着, 节点管理用处理器 102 判断更新后的模块 - 程序管理表 820 的引用计数 823 中是否至少存在一个“0” (1903)。

[0371] 如果引用计数 823 中“0”一个也不存在, 则节点管理用处理器 102 判断为不需要从 NIF105 删除程序。由此, 节点管理用处理器 102 将转发表更新请求数据包发送给 NIF105 (1904)。

[0372] 图 14-2 是本发明的实施方式的转发表更新请求数据包的结构图。

[0373] 转发表更新请求数据包由内部头 111 和有效载荷 112 构成。

[0374] 内部头 111 包含目的地地址 601 和发送源地址 602。

[0375] 目的地地址 601 是接收该数据包的装置内的部位的内部地址。发送源地址 602 是发送该数据包的装置内的部位的内部地址。

[0376] 在转发表更新请求数据包中, 目的地地址 601 是 NIF105 的内部地址。此外, 发送源地址 602 是节点管理用处理器 102 的内部地址。

[0377] 有效载荷 112 包含 NIF 处理代码 741、更新代码 751、及内部地址 902。

[0378] 节点管理用处理器 102 如下制作转发表更新请求数据包的有效载荷 112。

[0379] 首先, 节点管理用处理器 102 从 NIF 处理代码管理表 740 中选择对 NIF105 请求的处理的内容与 NIF 处理代码管理表 740 的 NIF 处理内容 742 一致的记录。接着, 从所选择的记录中提取 NIF 处理代码 741。接着, 将所提取的 NIF 处理代码 741 保存在数据包的有效载荷 112 中。

[0380] 转发表更新请求数据包对 NIF105 请求转发表 401 的更新。由此, 节点管理用处理器 102 将 NIF 处理代码 741 设为“1”, 保存在数据包的有效载荷 112 中。

[0381] 接着, 节点管理用处理器 102 从更新代码管理表 750 中选择对 NIF105 请求的转发表 401 的更新的内容与更新代码管理表 750 的 NIF 更新内容 752 相符的记录。接着, 从所选择的记录中提取更新代码 751。接着, 将所提取的更新代码 751 保存在数据包的有效载荷

中。

[0382] 本说明图的转发表更新请求数据包是在将功能扩展模块 108 从数据包通信装置 101 中删除的处理中发送的。在该处理中, NIF105 从转发表 401 中删除路径。由此, 节点管理用处理器 102 将更新代码 751 设为“1”, 保存在数据包的有效载荷 112 中。

[0383] 接着, 节点管理用处理器 102 将在步骤 1901 中拆下的功能扩展模块 108 的内部地址作为删除路径的功能扩展模块的内部地址 902, 保存在数据包的有效载荷 112 中。

[0384] 在此, 回到图 14-1。

[0385] NIF105 接收转发表更新请求数据包。

[0386] 接着, NIF105 从接收到的转发表更新请求数据包的有效载荷 112 中提取 NIF 处理代码。

[0387] 接着, NIF105 从 NIF 处理代码管理表 740 中选择所提取的 NIF 处理代码与 NIF 处理代码管理表 740 的 NIF 处理代码 741 一致的记录。接着, NIF105 从所选择的记录中提取 NIF 处理内容 742。接着, NIF105 进行对应于所提取的 NIF 处理内容 742 的处理。

[0388] 即, 由于所提取的 NIF 处理代码 741 为“1”, 所以 NIF105 将所接收的数据包判断为转发表更新请求数据包。由此, NIF105 更新转发表 401 (1905)。

[0389] 具体而言, NIF105 从接收到的数据包中提取更新代码。接着, NIF105 从更新代码管理表 750 中选择所提取的更新代码与更新代码管理表 750 的更新代码 751 一致的记录。接着, 从所选择的记录中提取 NIF 更新内容 752。

[0390] 接着, NIF105 根据所提取的 NIF 更新内容 752, 决定更新转发表 401 的内容。

[0391] 这里, 由于所提取的更新代码 751 为“1”, 所以 NIF105 从转发表 401 中删除路径。

[0392] 由此, NIF105 从接收到的数据包的有效载荷 112 中提取功能扩展模块的内部地址 902。接着, NIF105 从转发表 401 中删除转发表 401 的处理内容 403 中包含有所提取的功能扩展模块的内部地址 902 的所有记录。

[0393] 这样, NIF105 从转发表 401 中将向拆下的功能扩展模块 108 的路径删除。

[0394] 然后, 数据包通信装置 101 结束功能扩展模块删除处理 (1908)。

[0395] 另一方面, 如果在步骤 1903 中在引用计数 823 中存在“0”, 则 NIF105 存储着所有的功能扩展模块 108 都没有使用的程序。由此, 节点管理用处理器 102 对 NIF105 请求删除引用计数 823 成为“0”的程序。即, 节点管理用处理器 102 将程序删除请求数据包发送给 NIF105 (1906)。

[0396] 另外, 在程序删除请求数据包中保存着“2”, 作为 NIF 处理代码 741。此外, 还保存着对 NIF105 请求删除的程序名。进而, 还保存着拆下的功能扩展模块的内部地址。

[0397] 此外, 在对 NIF105 请求删除的程序存储在节点内存储器 104 中的情况下, 节点管理用处理器 102 也可以将该程序从节点内存储器 104 中删除。

[0398] NIF105 接收程序删除请求数据包。接着, NIF105 从接收到的数据包中提取 NIF 处理代码。

[0399] 接着, NIF105 从 NIF 处理代码管理表 740 中选择所提取的 NIF 处理代码与 NIF 处理代码管理表 740 的 NIF 处理代码 741 一致的记录。接着, NIF105 从所提取的记录中提取 NIF 处理内容 742。接着, NIF105 进行对应于所提取的 NIF 处理内容 742 的处理。

[0400] 即, 由于所提取的 NIF 处理代码 741 为“2”, 所以 NIF105 判断接收到的数据包为程

删除请求数据包。由此，NIF105 将程序删除，再更新转发表 401(1907)。

[0401] 具体而言，NIF105 从接收到得程序删除请求数据包中提取程序名。之后，NIF105 将所提取的程序名的程序从程序用存储器 304 中删除。

[0402] 接着，NIF105 从接收到的程序删除请求数据包中提取功能扩展模块的内部地址。接着，NIF105 从转发表 401 中删除在转发表 401 的处理内容 403 中包含有所提取的功能扩展模块的内部地址 902 的所有记录。

[0403] 由此，NIF105 从转发表 401 中删除了向拆下的功能扩展模块 108 的路径。

[0404] 然后，数据包通信装置 101 结束功能扩展模块删除处理 (1908)。

[0405] 另外，在步骤 1903 中，节点管理用处理器 102 根据模块 - 程序管理表 820 的引用计数 823，判断是否对 NIF105 请求程序的删除。但是，节点管理用处理器 102 也可以不仅根据引用计数，而是根据包含 NIF105 的程序用存储器 304 的存储器容量等的 NIF105 的负荷状态来判断。

[0406] 图 15 是本发明的实施方式的数据包通信装置 101 的 NIF 追加处理的流程图。

[0407] 新的 NIF105 被连接到内部交换器 109 上 (1301)。由此，数据包通信装置 101 开始 NIF 追加处理。

[0408] 具体而言，NIF105 检测自身的内部接口 305 与内部交换器 109 的连接的情况。如果 NIF105 检测到连接，则将程序发送请求数据包发送给节点管理用处理器 102(1302)。

[0409] 程序发送请求数据包对节点管理用处理器 102 请求程序的发送。

[0410] 图 16-1 是本发明的实施方式的程序发送请求数据包的结构图。

[0411] 程序发送请求数据包由内部头 111 和有效载荷 112 构成。

[0412] 内部头 111 包含目的地地址 601 和发送源地址 602。

[0413] 目的地地址 601 是接收该数据包的装置内的部位的内部地址。发送源地址 602 是发送该数据包的装置内的部位的内部地址。

[0414] 在程序发送请求数据包中，目的地地址 601 是节点管理用处理器 102 的内部地址。此外，发送源地址 602 是所追加的新的 NIF105 的内部地址。

[0415] 有效载荷 112 包含节点管理用处理器处理代码 701 和程序指定代码 761。

[0416] NIF105 如下制作程序发送请求数据包的有效载荷 112。

[0417] 首先，NIF105 从节点管理用处理器处理代码管理表 700 中选择对节点管理用处理器 102 请求的处理的内容与节点管理用处理器处理代码管理表 700 的处理内容 702 相符的记录。接着，从所选择的记录中提取节点管理用处理器处理代码 701。接着，将所提取的节点管理用处理器处理代码 701 保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0418] 程序发送请求数据包对节点管理用处理器 102 请求程序的发送。由此，功能扩展模块 108 将节点管理用处理器处理代码 701 设为“1”，保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0419] 接着，NIF105 从程序指定代码管理表 760 中选择请求安装的程序与程序指定代码管理表 760 的发送程序 762 相符的记录。接着，从所选择的记录中提取程序指定代码 761。接着，将所提取的程序指定代码 761 保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0420] 本说明图的程序发送请求数据包是假设为 NIF105 要安装的程序由操作者指定的情况。由此，NIF105 将程序指定代码 761 设为“1”，保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0421] 另外，在 NIF105 将程序指定代码 761 设为“2”并保存到数据包的有效载荷 112 中

的情况下,将所请求的程序的程序名一起保存到数据包的有效载荷中。

[0422] 在此,回到图 15。

[0423] 节点管理用处理器 102 接收程序发送请求数据包。于是,节点管理用处理器 102 从接收到的程序发送请求数据包的有效载荷 112 中提取节点管理用处理器处理代码。

[0424] 接着,节点管理用处理器 102 从节点管理用处理器处理代码管理表 700 中选择所提取的节点管理用处理器处理代码与节点管理用处理器处理代码管理表 700(图 5-1)的节点管理用处理器处理代码 701 一致的记录。接着,从所选择的记录中提取处理内容 702。

[0425] 然后,节点管理用处理器 102 进行对应于所提取的处理内容 702 的处理(1303)。这里,由于节点管理用处理器处理代码为“1”,所以将所指定的程序发送给 NIF105。

[0426] 具体而言,节点管理用处理器 102 从接收到的程序发送请求数据包中提取程序指定代码。

[0427] 接着,节点管理用处理器 102 从程序指定代码管理表 760 中选择所提取的程序指定代码与程序指定代码管理表 760 的程序指定代码 761 一致的记录。接着,从所选择的记录中提取发送程序 762。

[0428] 接着,节点管理用处理器 102 根据所提取的发送程序 762,判断发送给 NIF105 的程序。

[0429] 具体而言,如果所提取的程序指定代码为“0”,则节点管理用处理器 102 判断为发送与功能扩展模块 108 有关的所有程序,并前进到步骤 1307。

[0430] 此外,如果所提取的程序指定代码为“2”,则节点管理用处理器 102 从接收到的程序发送请求数据包中提取程序名。接着,节点管理用处理器 102 判断为发送所提取的程序名的程序,并前进到步骤 1307。

[0431] 此外,如果所提取的程序指定代码为“1”,则节点管理用处理器 102 判断为由操作者指定发送给 NIF105 的程序。所以,节点管理用处理器 102 将程序指定请求发送给操作者控制终端 103。程序指定请求包含已追加的新 NIF 的 NIF 号。

[0432] 于是,操作者控制终端 103 显示与接收到的程序指定请求对应的信息。

[0433] 图 17 是本发明的实施方式的接收到程序指定请求的操作者控制终端 103 的显示画面的说明图。

[0434] 操作者控制终端 103 显示模块-程序管理表 820 等。

[0435] 操作者通过参照显示在操作者控制终端 103 上的模块-程序管理表 820,能够掌握功能扩展模块 108 与程序的对应。因此,操作者能够决定对新追加的 NIF105 安装的程序。并且,操作者在操作者控制终端 103 上指定所决定的程序。

[0436] 但是,在该显示画面中,显示的信息量较多。因此,操作者直观地判断对 NIF105 安装的程序是很困难的。所以,操作者控制终端 103 也可以如下进行显示。

[0437] 图 18-1 是本发明的实施方式的接收到程序指定请求的操作者控制终端 103 的显示画面的说明图。

[0438] 操作者控制终端 103 显示功能扩展模块 108 所提供的服务的种类。

[0439] 接着,操作者在操作者控制终端 103 上选择想要由新追加的 NIF105 实现的服务。

[0440] 于是,操作者控制终端 103 根据模块-程序管理表 820 判断提供所选择的的服务的功能扩展模块 108 所使用的程序。并且,将该判断出的程序作为由用户指定的程序。

[0441] 此外,操作者控制终端 103 也可以进行如下显示。

[0442] 图 18-2 是本发明的实施方式的接收到程序指定请求的操作者控制终端 103 的显示画面的说明图。

[0443] 操作者控制终端 103 显示 NIF- 程序管理模块 800 等。

[0444] 在此情况下,操作者可以指定与已经连接到数据包通信装置 101 上的 NIF105(已有的 NIF105) 已存储的程序相同的程序。由此,操作者能够进行简便且设定错误较少的程序指定。

[0445] 例如,操作者在操作者控制终端 103 上选择已有的 NIF105 中的一个。

[0446] 于是,操作者控制终端 103 根据 NIF- 程序管理模块 800 判断所选择的 NIF105 中已存储的程序。并且,将所判断出的程序作为由用户指定的程序。

[0447] 在此,回到图 15。

[0448] 接着,操作者在操作者控制终端 103 上指定要对新追加的 NIF105 安装的程序(1306)。于是,操作者控制终端 103 将所指定的程序通知给节点管理用处理器 102。

[0449] 接着,节点管理用处理器 102 通过参照模块-程序管理表 820 的保存方法 824,判断被通知的程序或被通知的程序的存储位置信息的存储位置。

[0450] 接着,节点管理用处理器 102 判断所指定的程序是否存储在节点内存储器 104 中(1307)。

[0451] 如果所指定的程序存储在节点内存储器 104 中,则节点管理用处理器 102 从该节点内存储器 104 中取得该程序。然后,前进到步骤 1315。

[0452] 另一方面,如果所指定的程序没有存储在存储器 104 中,则节点管理用处理器 102 不能从节点内存储器 104 中取得该程序。所以,节点管理用处理器 102 判断所指定的程序的位置信息是否存储于节点内存储器 104 中(1308)。

[0453] 如果位置信息存储在节点内存储器 104 中,则节点管理用处理器 102 从与该位置信息对应的服务器或节点等取得该程序(1309)。然后,前进到步骤 1315。

[0454] 另一方面,如果位置信息未存储在节点内存储器 104 中,则节点管理用处理器 102 判断为不能从节点内存储器 104 中取得与该程序有关的信息。所以,节点管理用处理器 102 通过参照模块-程序管理表 820,来确定存储有该程序的功能扩展模块 108。接着,节点管理用处理器 102 向确定的功能扩展模块 108 发送程序请求数据包(1310)。

[0455] 图 16-2 是本发明的实施方式的程序请求数据包的结构图。

[0456] 程序请求数据包由内部头 111 和有效载荷 112 构成。

[0457] 内部头 111 包含目的地地址 601 和发送源地址 602。

[0458] 目的地地址 601 是接收该数据包的装置内的部位的内部地址。发送源地址 602 是发送该数据包的装置内的部位的内部地址。

[0459] 在程序请求数据包中,目的地地址 601 是功能扩展模块 108 的内部地址。此外,发送源地址 602 是节点管理用处理器 102 的内部地址。

[0460] 有效载荷 112 包含模块处理代码 771 和程序名 904。

[0461] 节点管理用处理器 102 如下制作程序请求数据包的有效载荷 112。

[0462] 首先,通过参照模块-程序管理表 820 的保存方法 824,判断该程序或该程序的位置信息的哪一个存储在功能扩展模块 108 中。

[0463] 具体而言,如果模块-程序管理表 820 的保存方法 824 为“3”,则判断为功能扩展模块 108 存储着程序。由此,由于对功能扩展模块 108 请求程序,所以将模块处理代码 771 作为“1”,保存在数据包的有效载荷 112 中。

[0464] 另一方面,如果模块-程序管理表 820 的保存方法 824 为“4”,则判断为功能扩展模块 108 存储着程序的位置信息。由此,由于对功能扩展模块 108 请求程序的位置信息,所以将模块处理代码 771 设为“2”,保存在数据包的有效载荷 112 中。

[0465] 并且,将对功能扩展模块 108 请求的程序的程序名 906 保存在数据包的有效载荷中。

[0466] 在此,回到图 15。

[0467] 功能扩展模块 108 接收程序请求数据包。接着,功能扩展模块 108 从接收到的程序请求数据包的有效载荷 112 中提取模块处理代码。

[0468] 接着,功能扩展模块 108 从模块处理代码管理表 770 中选择所提取的模块处理代码与模块处理代码管理表 770 的模块处理代码 771 一致的记录。接着,从所选择的记录中提取模块处理内容 772。接着,功能扩展模块 108 进行对应于所提取的模块处理内容 772 的处理。

[0469] 具体而言,功能扩展模块 108 判断所提取的模块处理代码为“0”还是“1”(1311)。

[0470] 如果所提取的模块处理代码为“0”,则功能扩展模块 108 被请求程序的位置信息。所以,功能扩展模块 108 从接收到的程序请求数据包的有效载荷 112 中提取程序名 904。

[0471] 接着,功能扩展模块 108 将所提取的程序名 904 的程序位置信息发送给节点管理用处理器 102(1314)。

[0472] 于是,节点管理用处理器 102 将接收到的程序的位置信息存储到节点内存储器 104 中。

[0473] 然后,回到步骤 1308。此时,节点管理用处理器 102 判断程序的位置信息是否存储在节点内存储器中。所以,节点管理用处理器 102 从对应于该位置信息的服务器或节点取得程序(1309)。然后,前进到步骤 1315。

[0474] 另一方面,如果所提取的模块处理代码为“1”,则功能扩展模块 108 被请求程序。所以,功能扩展模块 108 从接收到的程序请求数据包的有效载荷 112 中提取程序名 904。

[0475] 接着,功能扩展模块 108 将所提取的程序名 904 的程序发送给节点管理用处理器 102(1312)。

[0476] 于是,节点管理用处理器 102 从功能扩展模块 108 接收程序(1313)。

[0477] 接着,节点管理用处理器 102 将包含接收到的程序的程序安装请求数据包发送给新追加的 NIF105(1315)。

[0478] 图 19-1 是本发明的实施方式的程序安装请求数据包的结构图。

[0479] 程序安装请求数据包由内部头 111 和有效载荷 112 构成。

[0480] 内部头 111 包含目的地地址 601 和发送源地址 602。

[0481] 目的地地址 601 是接收该数据包的装置内的部位的内部地址。发送源地址 602 是发送该数据包的装置内的部位的内部地址。

[0482] 在程序安装请求数据包中,目的地地址 601 是新追加的 NIF105 的内部地址。此外,发送源地址 602 是节点管理用处理器 102 的内部地址。

[0483] 有效载荷 112 包含 NIF 处理代码 741、功能扩展模块的内部地址 1701、数据包指定代码 731、程序 903、和程序名 904。另外，功能扩展模块的内部地址 1701、数据包指定代码 731、程序 903、和程序名一起，成为更新信息 1702。

[0484] 另外，有效载荷 112 也可以包含多个功能扩展模块的内部地址 1701。此时，有效载荷 112 包含各个功能扩展模块 108 所对应的数据包指定代码 731。

[0485] 节点管理用处理器 102 如下制作程序安装请求数据包的有效载荷 112。

[0486] 首先，节点管理用处理器 102 从 NIF 处理代码管理表 740 中选择对 NIF105 请求的处理的内容与 NIF 处理代码管理表 740 的 NIF 处理代码 741 相符的记录。接着，从所选择的记录中提取 NIF 处理代码 741。接着，将所提取的 NIF 处理代码 741 保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0487] 程序安装请求数据包对 NIF105 请求保存在有效载荷中的程序 903 的安装。由此，节点管理用处理器 102 将 NIF 处理代码 714 设为“0”，保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0488] 接着，节点管理用处理器 102 参照模块－程序管理表 820，确定使用该程序的功能扩展模块 108。进而，节点管理用处理器 102 确定所确定的功能扩展模块 108 所处理的数据包的数据包指定代码。接着，节点管理用处理器 102 将所确定的功能扩展模块 108 的内部地址 902 以及数据包指定代码 731 保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0489] 此外，节点管理用处理器 102 将从节点内存储器 104 或功能扩展模块 108 中取得的程序保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0490] 图 19-2 是本发明的实施方式的程序安装请求数据包的结构图。

[0491] 本说明图的程序安装请求数据包包含多个更新信息 1702。与此相对，图 19-1 的程序安装请求数据包只包含一个更新信息 1702。

[0492] 即，程序安装请求数据包也可以包含多个更新信息 1702。

[0493] 另外，本说明图的程序安装请求数据包的其他结构与图 19-1 的程序安装请求数据包相同。由此，对相同的结构赋予相同的标号而省略说明。

[0494] 在此，回到图 15。

[0495] 如果发送了程序安装请求数据包，则节点管理用处理器 102 更新 NIF- 程序管理表 800 (1316)。

[0496] 具体而言，节点管理用处理器 102 在保存于程序安装请求数据包中的程序名 904 与 NIF- 程序管理表 800 的程序名 801 一致、并且数据包的发送目的地的 NIF105 的 NIF 号与 NIF- 程序管理表 800 的 NIF 号 802 一致的方框中，保存圆标记。

[0497] 接着，节点管理用处理器 102 测量保存在程序安装请求数据包中的程序 903 的数据量。接着，选择数据包的发送目的地的 NIF105 的 NIF 号与 NIF- 程序管理表 800 的 NIF 号 802 一致的记录的存储器剩余率 804。接着，根据所测量的数据量，来改变所选择的存储器剩余率。

[0498] 接着，节点管理用处理器 102 进行程序存储处理（图 11-2）(1317)。

[0499] 另一方面，NIF105 从节点管理用处理器 102 接收程序安装请求数据包。于是，NIF105 从接收到的程序安装请求数据包的有效载荷 112 中提取 NIF 处理代码。

[0500] 接着，NIF105 从 NIF 处理代码管理表 740 中选择所提取的 NIF 处理代码与 NIF 处理代码管理表 740 的 NIF 处理代码 741 一致的记录。接着，NIF105 从所选择的记录中提取

NIF 处理内容 742。接着, NIF105 进行对应于所提取的 NIF 处理内容 742 的处理。

[0501] 具体而言, 由于所提取的 NIF 处理代码 741 为“0”, 所以 NIF105 判断所接收到的数据包为程序安装请求数据包。由此, NIF105 从接收到的程序安装请求数据包的有效载荷 112 中提取程序 903。接着, NIF105 安装所提取的程序 903。

[0502] 进而, NIF105 更新转发表 401 (1318)。

[0503] 具体而言, NIF105 从接收到的数据包的有效载荷 112 中提取数据包指定代码 731。接着, NIF105 从数据包指定代码管理表 730 中选择所提取的数据包指定代码与数据包指定代码管理表 730 的数据包指定代码 731 一致的记录。接着, 从所选择的记录中提取数据包的种类 732。

[0504] 接着, NIF105 对转发表 401 追加新的记录。接着, NIF105 将所提取的数据包的种类 732 保存到新记录的有效载荷类型 405 及 IP 地址 / 前缀长 406 中。

[0505] 接着, NIF105 从接收到的数据包的有效载荷 112 中提取功能扩展模块的内部地址 902 和程序名 904。接着, NIF105 将所提取的功能扩展模块的内部地址 902 和程序名 904 保存到已追加的新记录的处理内容 403 中。

[0506] 这样, NIF105 更新转发表 401。然后, 数据包通信装置 101 结束功能扩展模块 108 的追加处理 (1319)。

[0507] 图 20 是本发明的实施方式的数据包通信装置的 NIF 追加处理的时序图。

[0508] 该时序图表示追加了 NIF105 的数据包通信装置 101 的代表性的处理。

[0509] 首先, 将 NIF105 被追加到数据包通信装置 101 中。于是, 所追加的 NIF105 对节点管理用处理器 102 请求程序 (1801)。

[0510] 于是, 节点管理用处理器 102 对操作者控制终端 103 请求指定安装到 NIF105 中的程序 (1802)。

[0511] 操作者控制终端 103 显示所接收到的程序指定请求的内容。操作者将对安装到 NIF105 中的程序的指定输入到操作者控制终端 103 中。于是, 操作者控制终端 103 将包含所输入的内容的程序指定应答发送给节点管理用处理器 102 (1803)。

[0512] 节点管理用处理器 102 从操作者控制终端 103 接收程序指定应答。接着, 节点管理用处理器 102 根据接收到的程序指定应答来确定由操作者指定的程序。接着, 节点管理用处理器 102 判断存储着所确定的程序的功能扩展模块 108。接着, 节点管理用处理器 102 对所判断的功能扩展模块 108 请求所确定的程序 (1804)。

[0513] 被请求了程序的功能扩展模块 108 将被请求的程序发送给节点管理用处理器 102 (1805)。

[0514] 于是, 节点管理用处理器 102 从功能扩展模块 108 接收程序。

[0515] 接着, 节点管理用处理器 102 将接收到的程序发送给 NIF105。进而, 节点管理用处理器 102 对 NIF105 请求安装所接收到的程序 (1806)。

[0516] 于是, NIF105 安装所接收到的程序。

[0517] 然后, 数据包通信装置 101 结束 NIF 追加处理。

[0518] 接着, 说明本实施方式的数据包通信装置 101 的效果。

[0519] 这里, 通过具有安装了通知用程序的 NIF105 的数据包通信装置 101 来进行说明。

[0520] 另外, 如果发生了与预定条件相符的事件, 则通知用程序对 NIF105 安装或卸载传

送用程序。

[0521] 另外,在与预定条件相符的事件中,具有安装用事件或卸载用事件。例如,安装用事件是 NIF105 接收到了具有特定特征的数据包等情况。此外,卸载用事件是经过了预定时间的情况、或到了预定的时刻等情况。

[0522] 此外,传送用程序将 NIF105 所接收到的数据包向功能扩展模块 108 传送。另外,传送用程序在向功能扩展模块 108 传送前,也可以进行封装、加密、解密、以及 / 或拷贝等处理。

[0523] 图 21-1 是本发明的实施方式的数据包通信装置 101 的事件处理的流程图。

[0524] 首先,如果 NIF105 检测到符合预定条件的事件,则数据包通信装置 101 开始事件处理 (2001)。这里,NIF105 也可以在操作者控制终端 103 上通知事件的发生。

[0525] NIF105 判断所发生的事件是安装用事件还是卸载用事件 (2002)。

[0526] 如果是安装用事件,则 NIF105 将程序发送请求数据包发送给节点管理用处理器 102 (2003)。

[0527] 程序发送请求数据包对节点管理用处理器 102 请求发送传送用程序。

[0528] 图 21-2 是本发明的实施方式的程序发送请求数据包的结构图。

[0529] 程序发送请求数据包由内部头 111 和有效载荷 112 构成。

[0530] 内部头 111 包含目的地地址 601 和发送源地址 602。

[0531] 目的地地址 601 是接收该数据包的装置内的部位的内部地址。发送源地址 602 是发送该数据包 of 装置内的部位的内部地址。

[0532] 在程序发送请求数据包中,目的地地址 601 是节点管理用处理器 102 的内部地址。此外,发送源地址 602 是 NIF 105 的内部地址。

[0533] 有效载荷 112 包含节点管理用处理器处理代码 701、程序指定代码 761 和程序名 904。

[0534] NIF105 如下制作程序发送请求数据包的有效载荷 112。

[0535] 首先,NIF105 从节点管理用处理器处理代码管理表 700 中选择对节点管理用处理器 102 请求的处理的内容与节点管理用处理器处理代码管理表 700 的处理内容一致的记录。接着,从所选择的记录中提取节点管理用处理器处理代码 701。接着,将所提取的节点管理用处理器处理代码 701 保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0536] 程序发送请求数据包对节点管理用处理器 102 请求发送传送用程序。由此,功能扩展模块 108 将节点管理用处理器处理代码 701 设为“1”,保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0537] 接着,NIF105 从程序指定代码管理表 760 中选择请求安装的程序与程序指定代码管理表 760 的发送程序 762 相符的记录。接着,从所选择的记录中提取程序指定代码 761。接着,将所提取的程序指定代码 761 保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0538] 本说明图的程序发送请求数据包用有效载荷指定传送用程序。由此,NIF105 将程序指定代码 761 设为“2”,保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0539] 此外,NIF105 将传送用程序的程序名 904 保存到数据包的有效载荷 112 中。

[0540] 在此,回到图 21-1。

[0541] 节点管理用处理器 102 从 NIF105 接收程序发送请求数据包。于是,节点管理用处

理器 102 从接收到的程序发送请求数据包的有效载荷 112 中提取节点管理用处理器处理代码。

[0542] 接着,节点管理用处理器 102 从节点管理用处理器处理代码管理表 700 中选择所提取的节点管理用处理器处理代码与节点管理用处理器处理代码管理表 700(图 5-1)的节点管理用处理器处理代码 701 一致的记录。接着,从所选择的记录中提取处理内容 702。

[0543] 接着,节点管理用处理器 102 进行对应于所提取的处理内容 702 的处理。这里,由于节点管理用处理器处理代码为“1”,所以将程序发送给 NIF105。

[0544] 具体而言,节点管理用处理器 102 从接收到的程序发送请求数据包的有效载荷中提取程序指定代码。

[0545] 接着,节点管理用处理器 102 从程序指定代码管理表 760 中选择所提取的程序指定代码与程序指定代码管理表 760 的程序指定代码 761 一致的记录。接着,从所选择的记录中提取发送程序 762。

[0546] 接着,节点管理用处理器 102 根据所提取的发送程序 762 确定发送给 NIF105 的程序。

[0547] 这里,由于所提取的程序指定代码为“2”,所以节点管理用处理器 102 从接收到的程序发送请求数据包中提取程序名 904。接着,节点管理用处理器 102 向 NIF105 发送所提取的程序名 904 的传送用程序(2004)。另外,节点管理用处理器 102 使用程序安装请求数据包(图 19-1),发送传送用程序。

[0548] 接着,节点管理用处理器 102 将程序安装请求数据包发送后,更新 NIF-程序管理表 800(2005)。另外,该对 NIF-程序管理表 800 的更新处理,与 NIF 追加处理(图 15)的步骤 1316 相同。因此,省略详细的说明。

[0549] 另一方面,NIF105 从节点管理用处理器 102 接收程序安装请求数据包。于是,NIF105 从接收到的程序安装请求数据包的有效载荷 112 中提取 NIF 处理代码。

[0550] 接着,NIF105 从 NIF 处理代码管理表 740 中选择所提取的 NIF 处理代码与 NIF 处理代码管理表 740 的 NIF 处理代码 741 一致的记录。接着,NIF105 从所选择的记录中提取 NIF 处理内容 742。接着,NIF105 进行对应于所提取的 NIF 处理内容 742 的处理。

[0551] 具体而言,由于所提取的 NIF 处理代码 741 为“0”,所以 NIF105 判断接收到的数据包为程序安装请求数据包。由此,NIF105 从接收到的程序安装请求数据包的有效载荷 112 中提取程序 903。接着,NIF105 安装所提取的程序 903。

[0552] 进而,NIF105 更新转发表 401(2006)。另外,转发表 401 的更新处理与 NIF 追加处理(图 15)的步骤 1318 相同。因此,省略详细的说明。

[0553] 然后,数据包通信装置 101 结束事件处理(2010)。

[0554] 另一方面,如果在步骤 2002 中为卸载用事件,则 NIF105 将存储在程序用存储器 304 中的传送用程序删除。进而,NIF105 更新转发表 401(2007)。

[0555] 具体而言,NIF105 从转发表 401 中选择在转发表 401 的处理内容 403 中保存有所删除的传送用程序的程序名的记录。接着,从转发表 401 中将所选择的记录删除。

[0556] 接着,NIF105 将程序删除通知数据包发送给节点管理用处理器 102(2008)。

[0557] 图 21-3 是本发明的实施方式的程序删除通知数据包的结构图。

[0558] 程序删除通知数据包对节点管理用处理器 102 通知程序的删除。

- [0559] 程序删除通知数据包由内部头 111 和有效载荷 112 构成。
- [0560] 内部头 111 包含目的地地址 601 和发送源地址 602。
- [0561] 目的地地址 601 是接收该数据包的装置内的部位的内部地址。发送源地址 602 是发送该数据包的装置内的部位的内部地址。
- [0562] 在程序删除通知数据包中,目的地地址 601 是节点管理用处理器 102 的内部地址。此外,发送源地址 602 是 NIF105 的内部地址。
- [0563] 有效载荷 112 包含节点管理用处理器处理代码 701 和程序名 904。
- [0564] NIF105 如下制作程序删除通知数据包的有效载荷 112。
- [0565] 首先,NIF105 从节点管理用处理器处理代码管理表 700 中选择对节点管理用处理器 102 请求的处理的记录与节点管理用处理器处理代码管理表 700 的处理内容 702 相符的记录。接着,从所选择的记录中提取节点管理用处理器处理代码 701。接着,将所提取的节点管理用处理器处理代码 701 保存到数据包的有效载荷 112 中。
- [0566] 程序删除通知数据包对节点管理用处理器 102 通知程序的删除,并请求 NIF- 程序管理表 800 的更新。由此,NIF105 将节点管理用处理器处理代码 701 设为“3”,保存到数据包的有效载荷 112 中。
- [0567] 接着,NIF105 将从程序用存储器 304 删除的传送用程序的程序名 904 保存到数据包的有效载荷中。
- [0568] 在此,回到图 21-1。
- [0569] 节点管理用处理器 102 从 NIF105 接收程序删除通知数据包。于是,节点管理用处理器 102 从接收到的程序删除通知数据包中提取节点管理用处理器处理代码。
- [0570] 接着,节点管理用处理器 102 从节点管理用处理器处理代码管理表 700 中选择所提取的节点管理用处理器处理代码与节点管理用处理器处理代码管理表 700 (图 5-1) 的节点管理用处理器处理代码 701 一致的记录。接着,从所选择的记录中提取处理内容 702。
- [0571] 接着,节点管理用处理器 102 进行对应于所提取的处理内容 702 的处理。这里,由于所提取的节点管理用处理器处理代码为“3”,所以节点管理用处理器 102 更新 NIF- 程序管理表 800 (2009)。
- [0572] 具体而言,节点管理用处理器 102 从接收到的数据包的有效载荷 112 中提取程序名 904。此外,从接收到的数据包的内部头 111 中提取发送源地址 602。接着,节点管理用处理器 102 从 NIF- 程序管理表 800 中选择 所提取的程序名 904 与 NIF- 程序管理表 800 的程序名 801 一致、且对应于所提取的发送源地址 602 的 NIF 号与 NIF- 程序管理表 800 的 NIF 号 802 一致的方框。接着,将保存在所选择的方框中的圆标记删除。
- [0573] 然后,数据包通信装置 101 结束事件处理 (2010)。
- [0574] 如上所述,安装有通知用程序的 NIF105 仅在需要时安装传送用程序。由此,能够有效地利用程序用存储器 304。
- [0575] 此外,通知用程序在 NIF105 接收到不能处理的数据包时,可以将有可能发生了设定错误的情况通知给操作者控制终端 103。此时,操作者控制终端 103 如果接收到有可能发生了设定错误的情况的通知,则显示通知的内容。由此,操作者可以很快地发现并解除数据包通信装置 101 的设定错误。
- [0576] 此外,通知用程序还可以在经过了一定的时间或到了预定的时刻等情况下安装传

送用程序。此时,还可以将传送用程序一起安装到所有的 NIF105 中。由此,操作者由于不需要改变各个 NIF105 的设定,所以减轻了负担。

[0577] 产业上的可利用性

[0578] 本发明的数据包通信装置可以应用于与用户直接连接的节点。

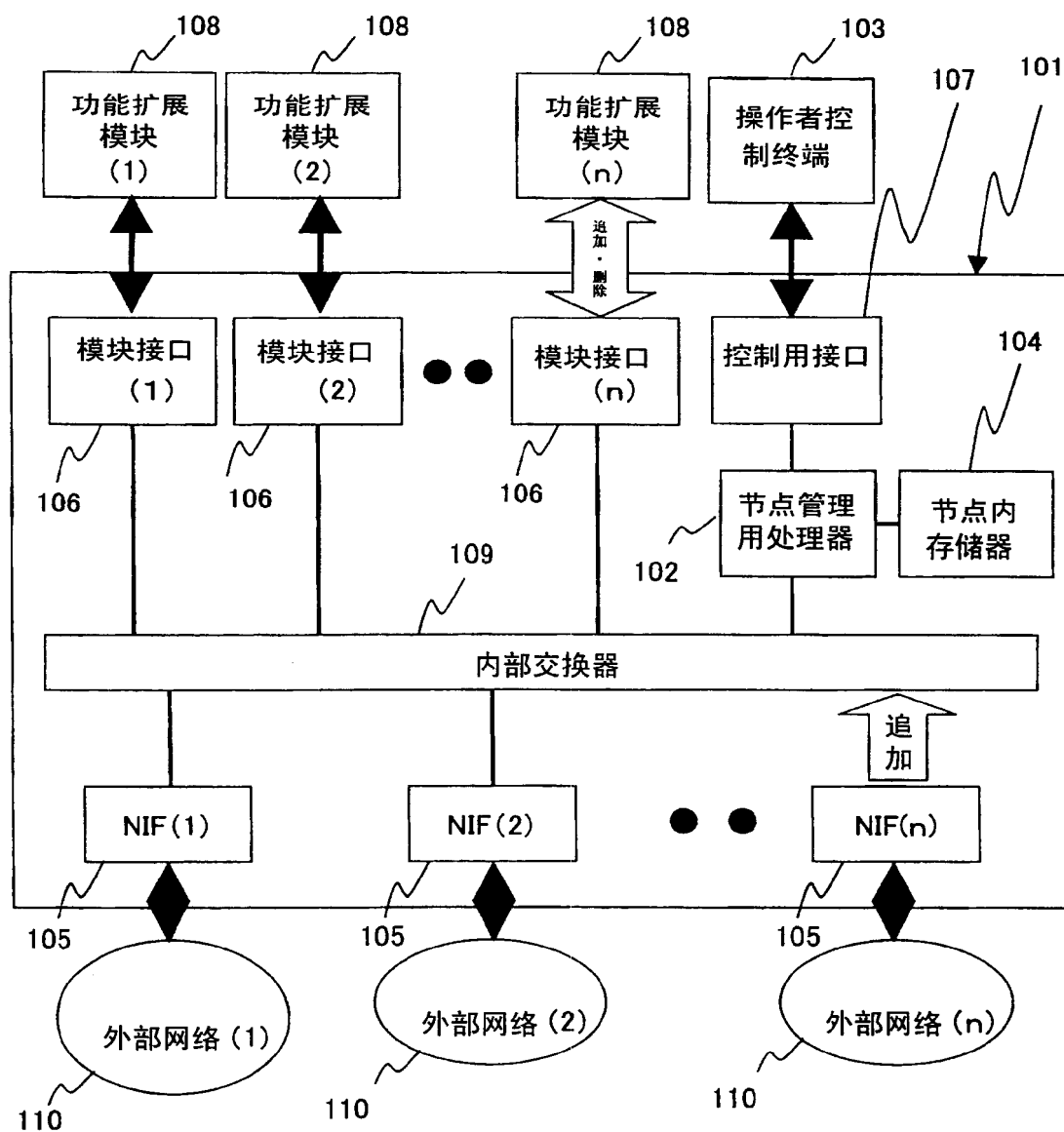


图 1-1

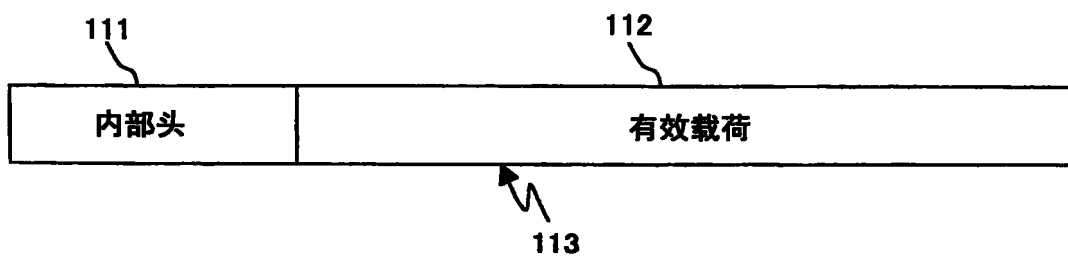


图 1-2

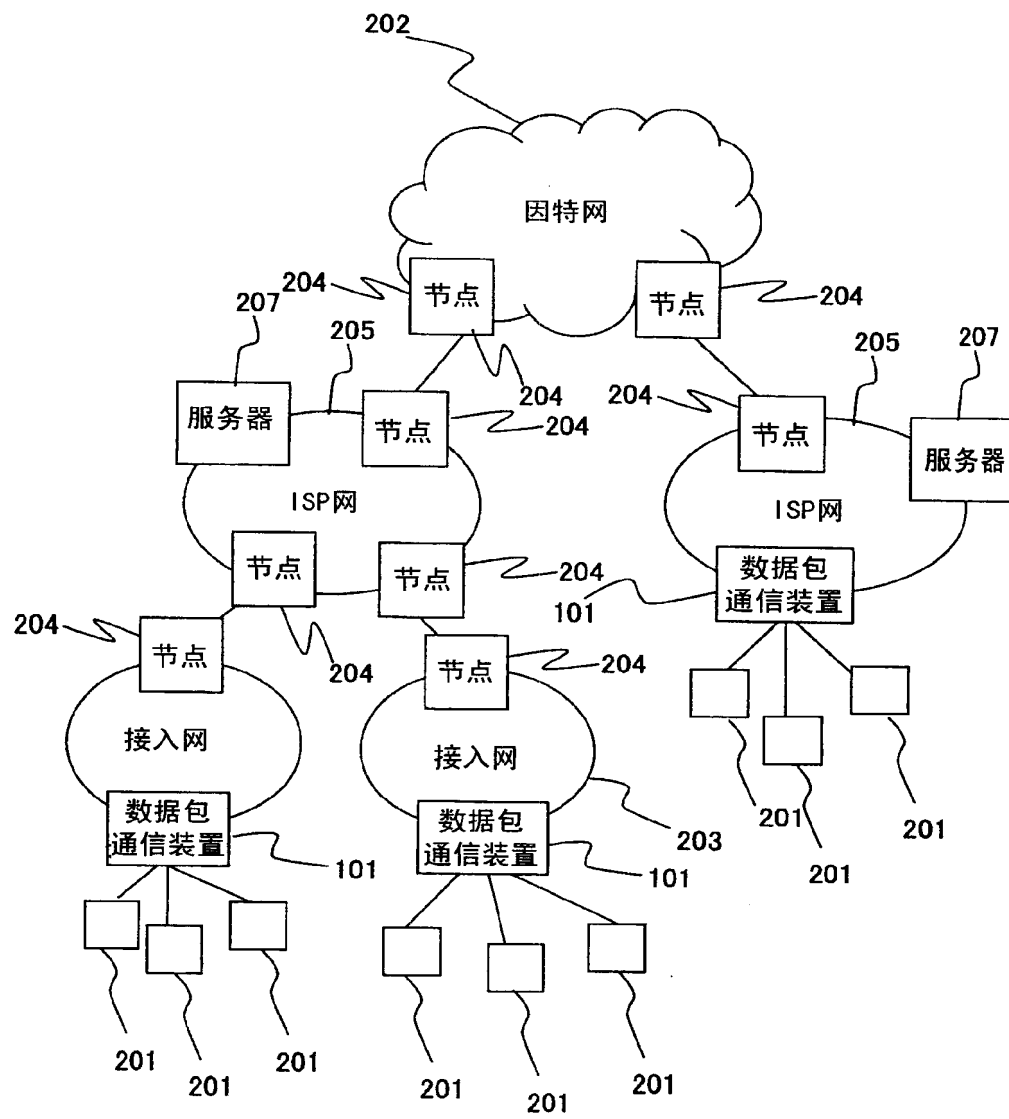


图 2

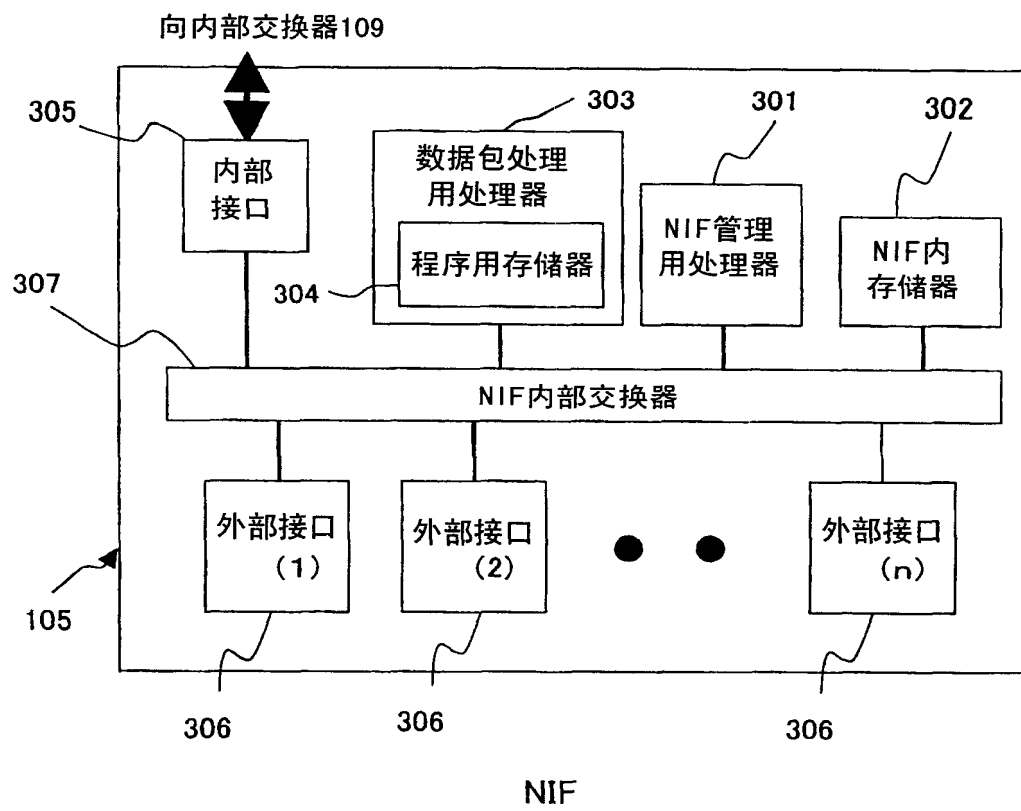


图 3-1

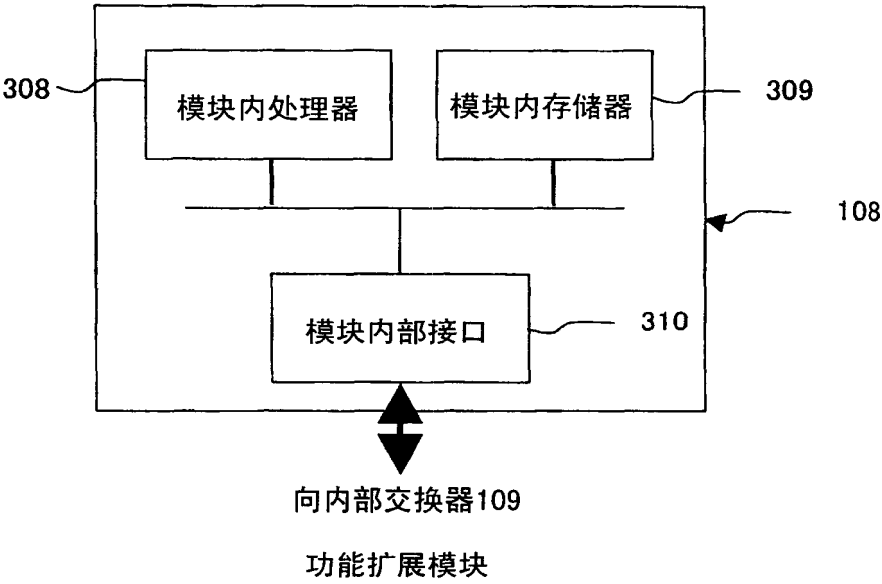


图 3-2

内部地址：对应部位	
1	: 节点管理用处理器
2	: 内部开关
3	: NIF(1)
4	: NIF(2)
...	
7	: 模块接口(1)
8	: 模块接口(2)
...	
11	: 功能扩展模块(1)
12	: 功能扩展模块(2)
...	
装置结构部位与内部地址的对应	

图 4-1

头信息			处理内容
目的地 内部地址	有效载荷类型	IP地址/前缀长	
3		AA.AA.AA.AA/a	对应的外部接口
...		...	...
3以外			丢弃
	PPPoE		11（程序1.5.1）
	IP	XX.XX.XX.XX/x	3（程序2.0.1）
	IP	YY.YY.YY.YY/y	4（程序2.0.1）
	IP	ZZ.ZZ.ZZ.ZZ/z	12（程序3.2.1）
...	...	...	...

401
NIF的转发表

图 4-2

节点管理用 处理器处理代码	处理内容
0	功能扩展模块追加→决定安装的NIF、程序发送
1	从NIF请求程序→程序的取得动作
2	从功能扩展模块接收程序或与程序的位置有关的信息→向NIF发送
3	通过有效载荷的信息来更新NIF—程序管理表

节点管理用处理器处理代码管理表

图5-1

程序取得代码	取得方法
0	在有效载荷中有程序
1	在有效载荷中有与程序的位置有关的信息
2	在有效载荷中有程序的名字

程序取得代码管理表

图5-2

NIF指定代码	发送目的地
0	所有的NIF
1	由操作者指定的NIF

NIF指定代码管理表

图5-3

程序包指定代码	数据包的种类
1	PPPoE
2	IP(XX.XX.XX.XX/x)
3	IP(YY.YY.YY.YY/y)
...	...
8	上述以往的特殊的数据包

数据包指定代码管理表

图5-4

802 804 程序名 (ref) NIF号	801 803 1.5.1 (4)	2.0.1 (3)	3.2.1 (1)	5.2.0 (1)
(rem) NIF (1)(60%)	○	○		○
NIF (2)(60%)	○	○		○
NIF (3)(80%)	○		○	

NIF—程序管理表

800

图 6-1

741 NIF处理代码	742 处理内容
0	保存在有效载荷中的程序的安装以及转发表的更新
1	根据有效载荷的信息来更新转发表
2	由有效载荷指定的程序的删除以及转发表的更新

NIF处理代码管理表

740

图 6-2

751 更新代码	752 NIF更新内容
0	对转发表追加路径
1	删除转发表的路径

更新代码管理表

750

图 6-3

程序指定代码	发送程序
0	所有的程序
1	由操作者指定的程序
2	由有效载荷指定的程序

程序指定代码管理表

760

图 7-1

模块处理代码	模块处理内容
0	发送程序的位置信息
1	发送程序

模块处理代码管理表

770

图 7-2

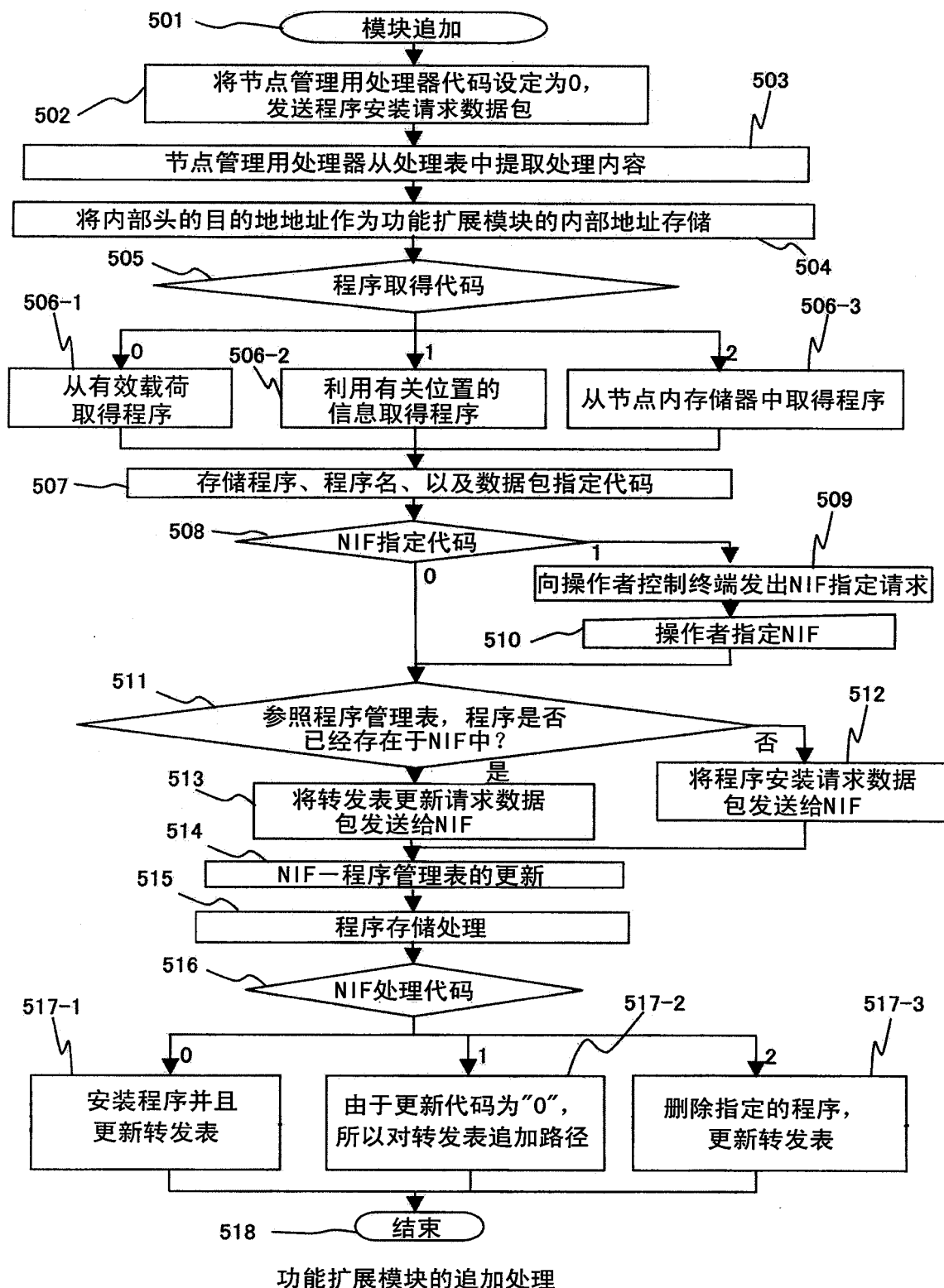


图 8

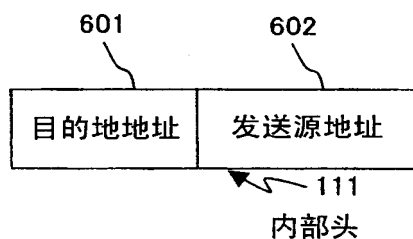
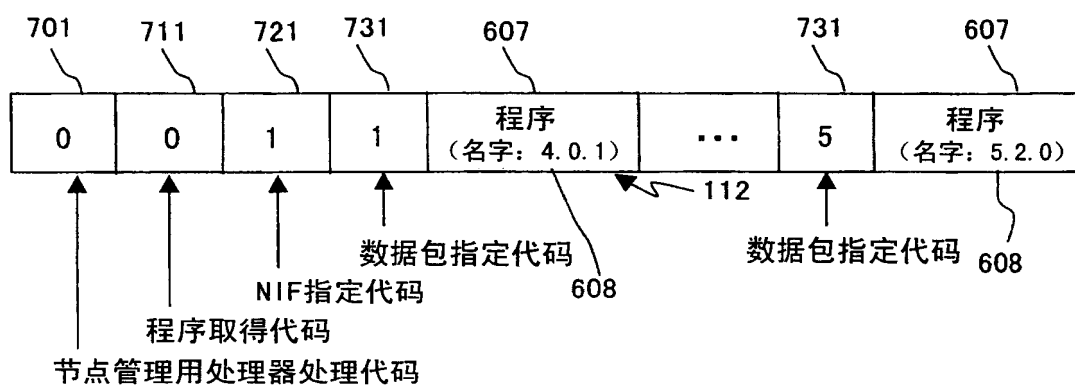
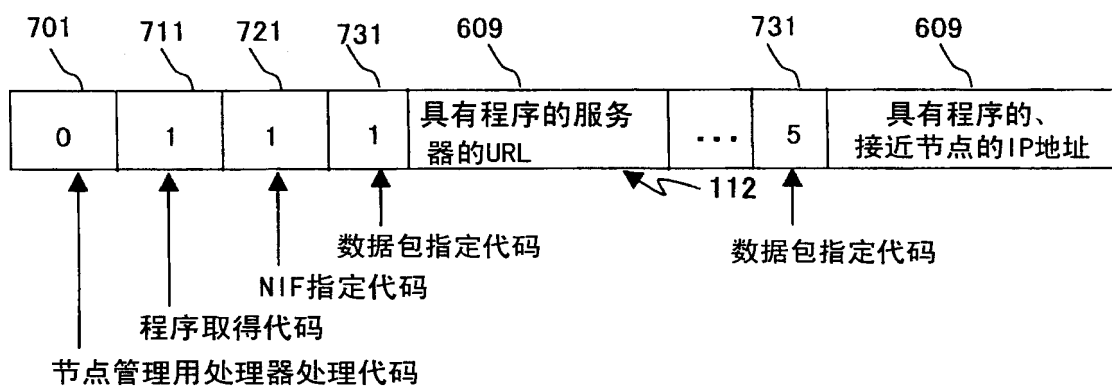


图 9-1



包含程序的安装请求内部数据包的有效载荷

图 9-2



包含程序的位置的安装请求内部数据包的有效载荷

图 9-3

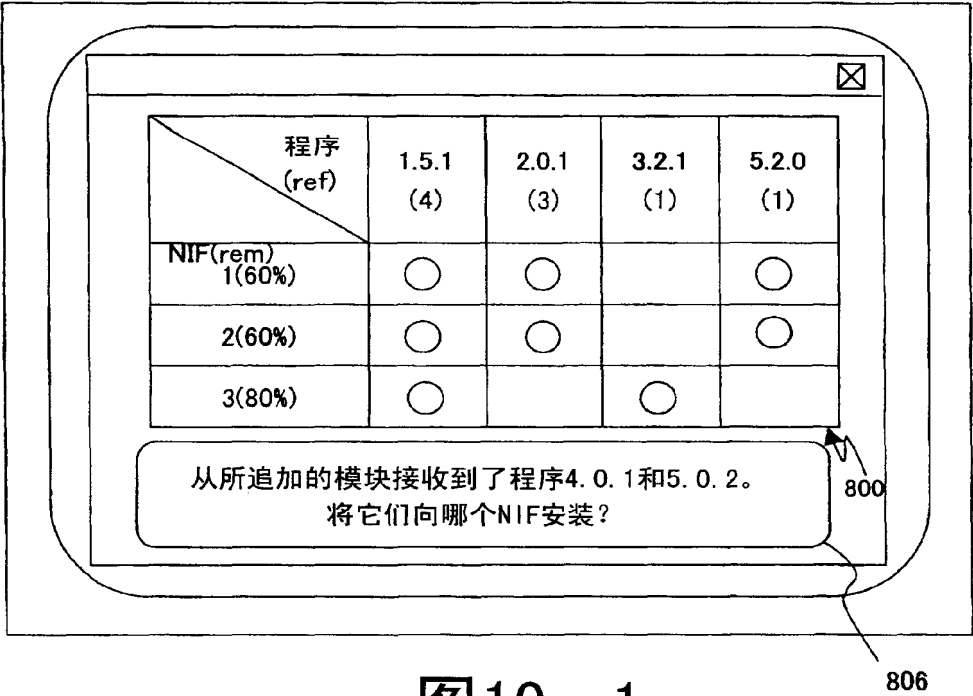


图10—1

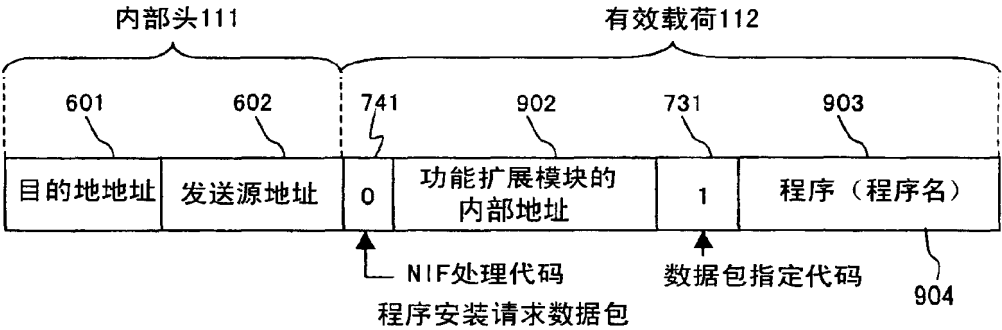


图10—2

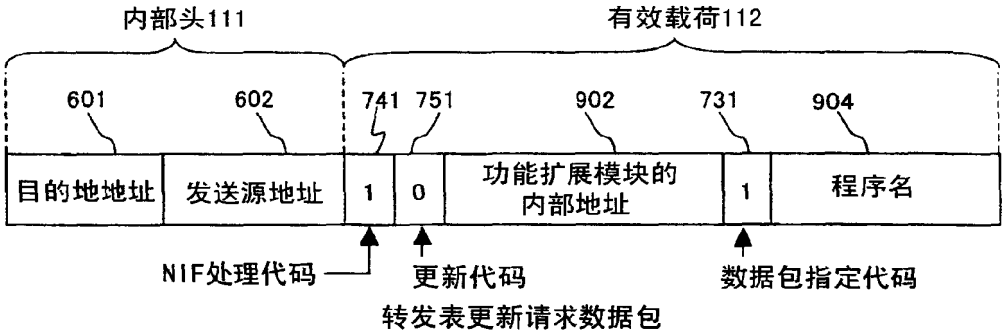


图10—3

Diagram illustrating a module-program management table (模块-程序管理表) with callouts 820, 821, 822, 823, 824, and 825.

模块种类 (数据包指定代码)	程序名 (ref)	1.5.1 (4)	2.0.1 (3)	3.2.1 (1)	5.2.0 (1)
	保存方法	1	2	3	4
PPPoE(1)		○			
Web高速缓存(2)			○		○
MPLS(3)				○	
FW(2)		○			
IPsec(5)			○		
IPsec(5)			○		
Ospf(6)		○			
Ospf(6)		○			

Callouts:

- 820: Points to the table.
- 821: Points to the header row.
- 822: Points to the first column header.
- 823: Points to the second column header.
- 824: Points to the first data row.
- 825: Points to the first data row.

图 11-1

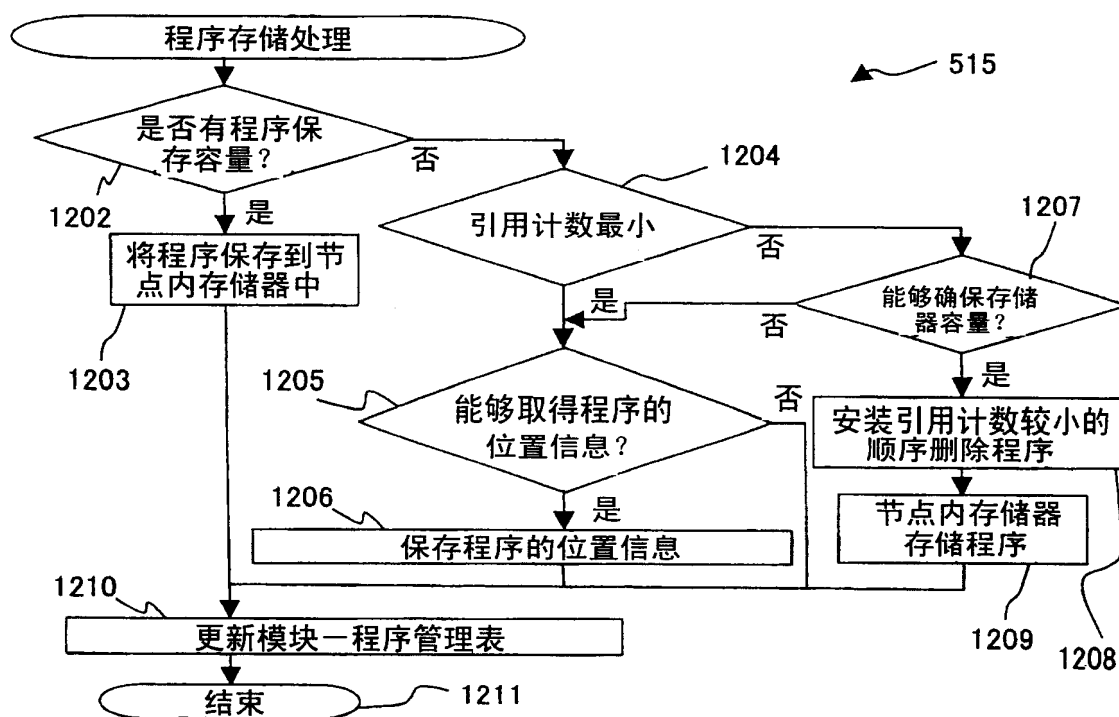
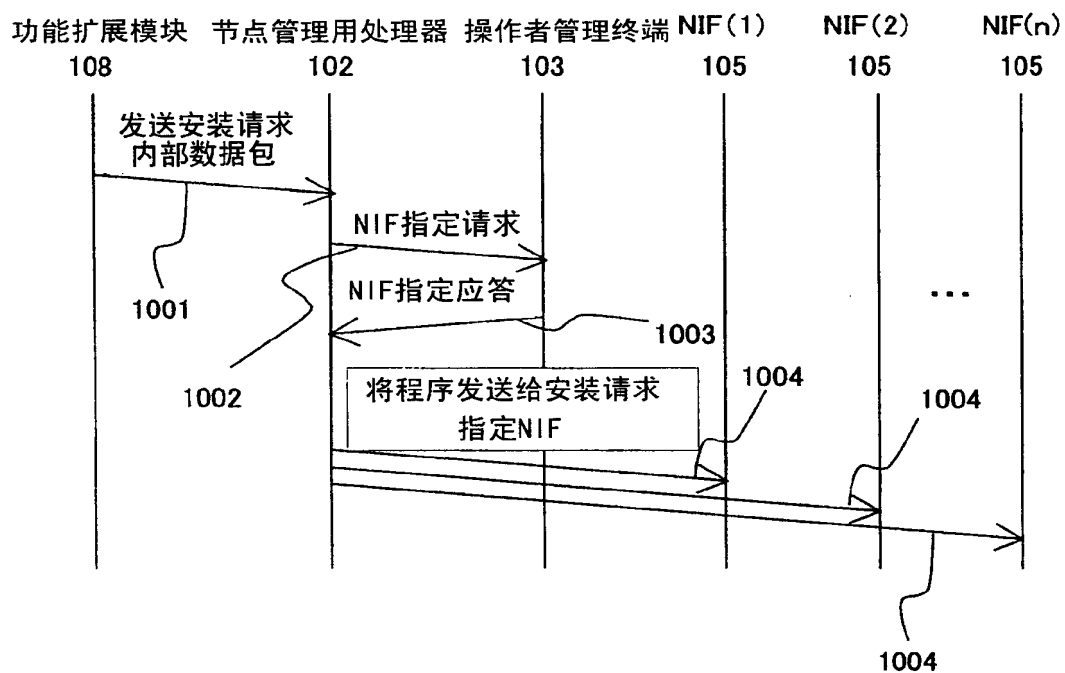


图 11-2



功能扩展模块追加的代表性的时序

图 12

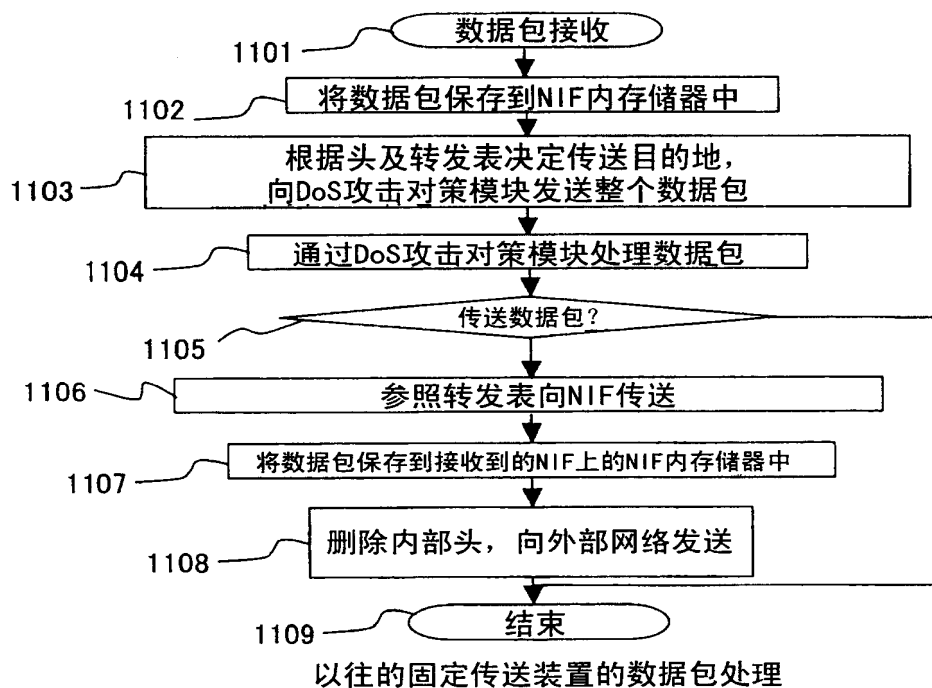


图 13-1

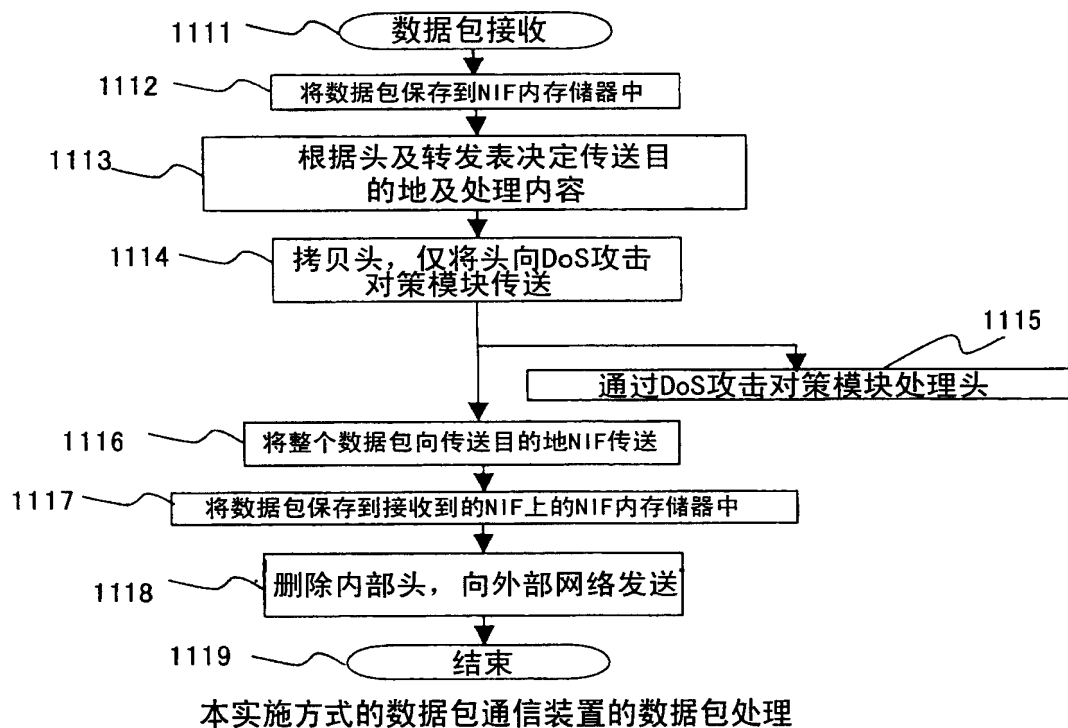


图 13-2

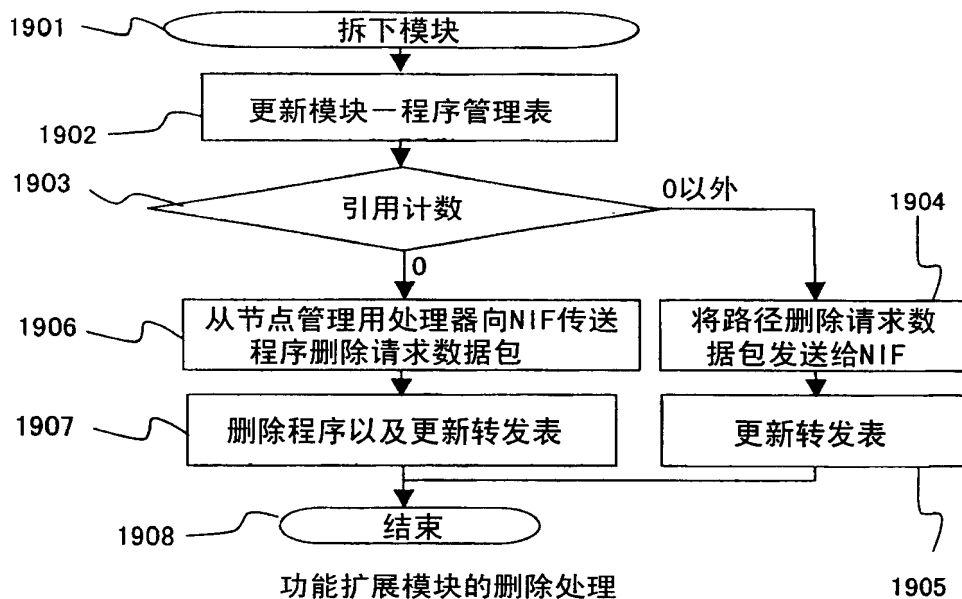


图 14-1

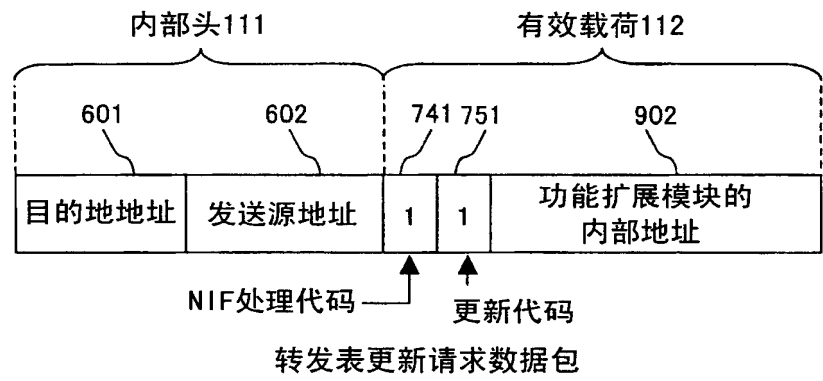
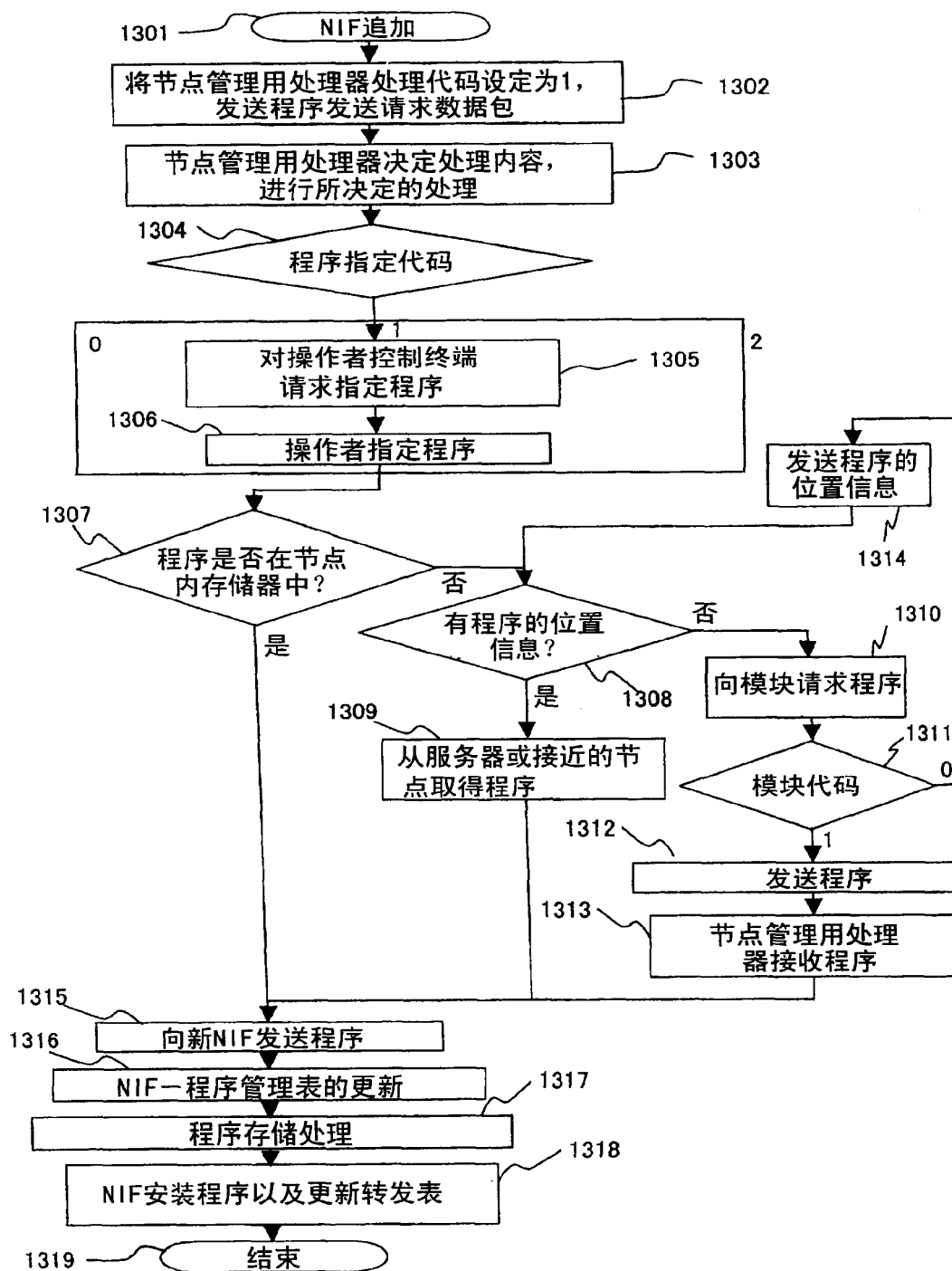


图 14-2



NIF的追加处理

图 15

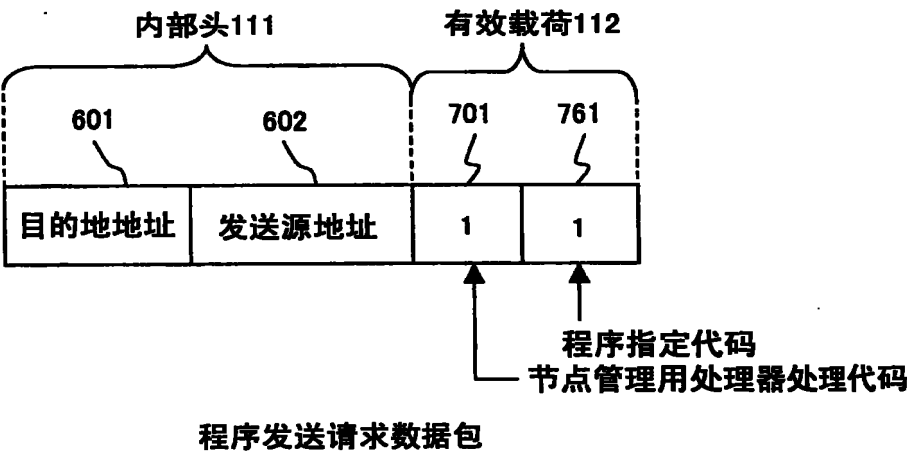


图 16-1

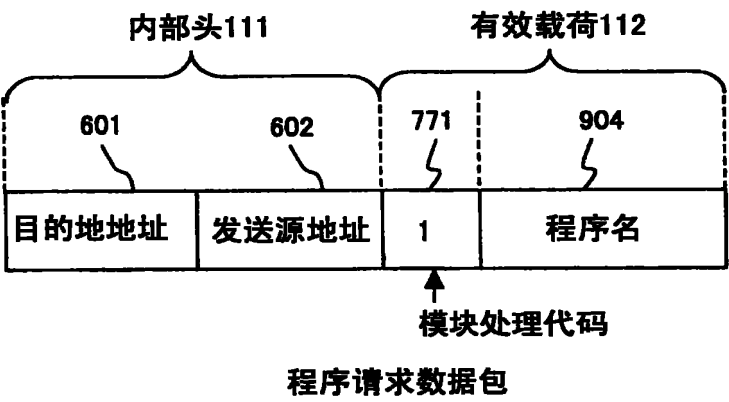
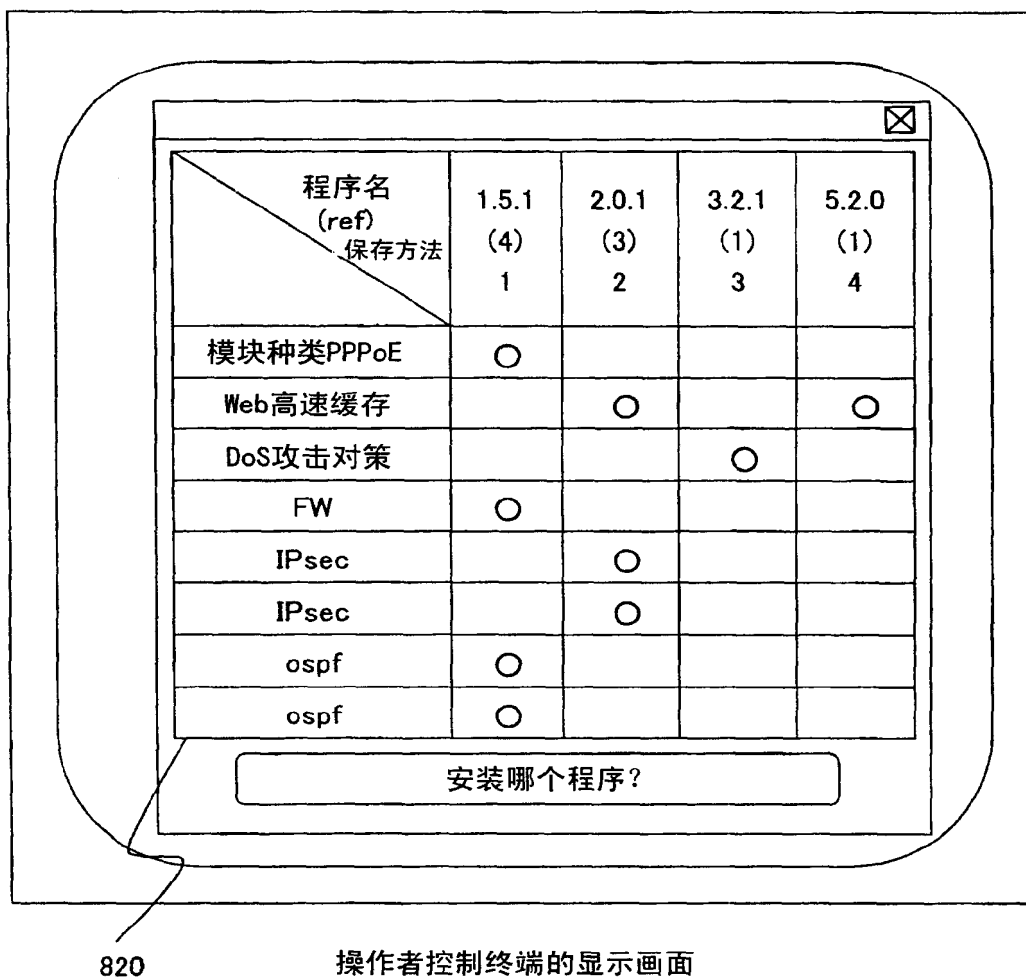


图 16-2



操作者控制终端的显示画面

图 17

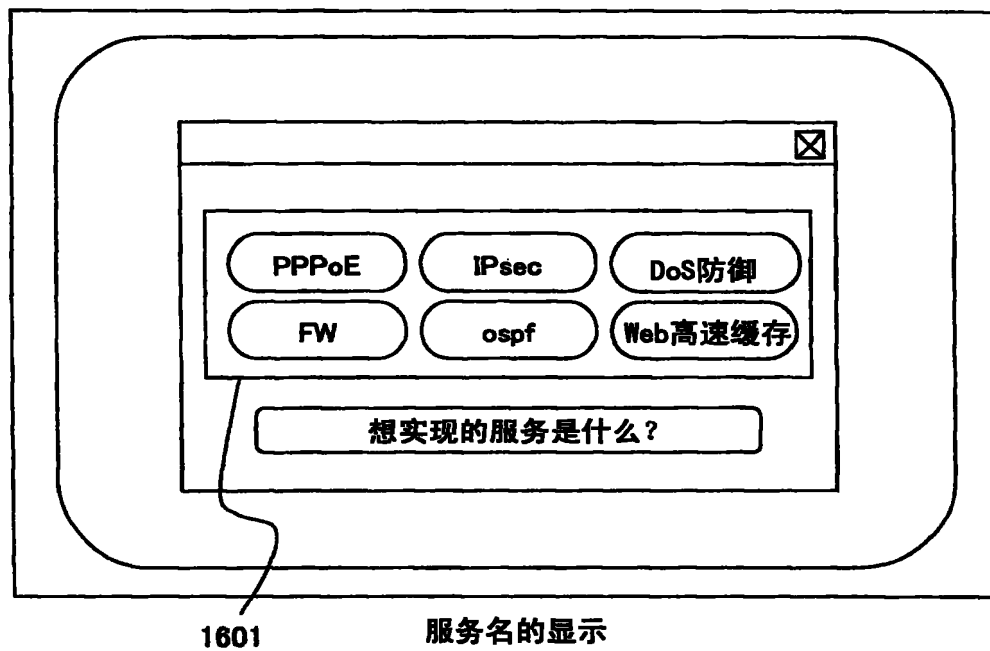


图 18-1

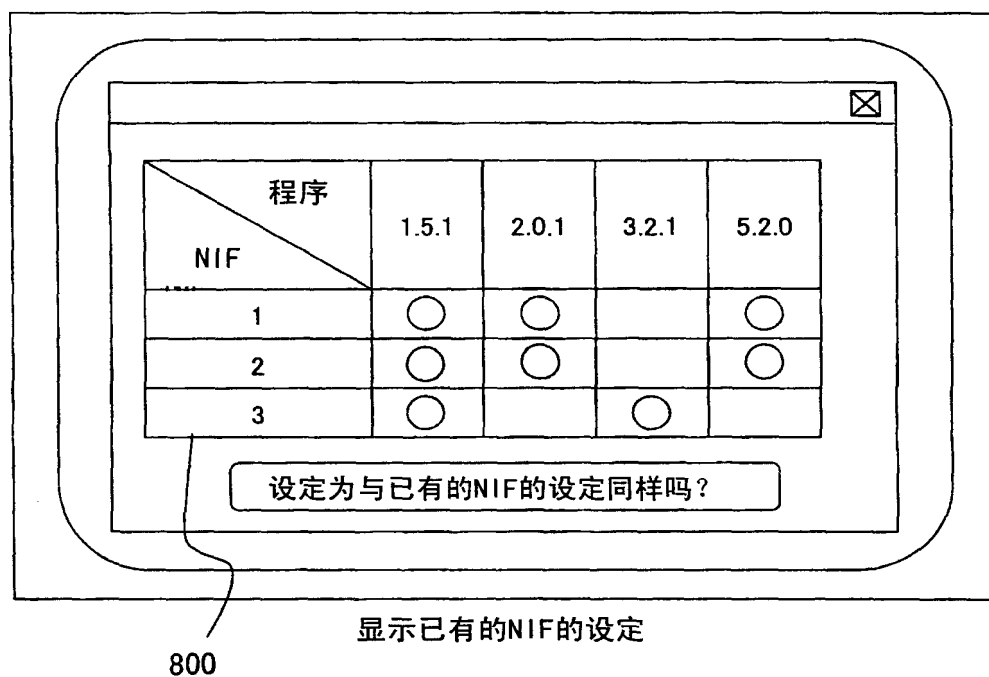


图 18-2

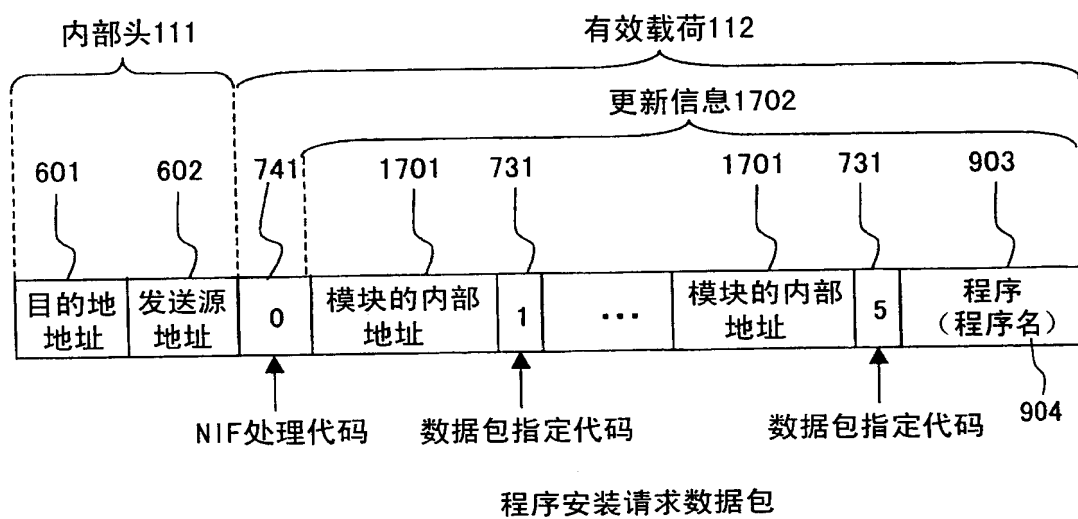


图 19-1

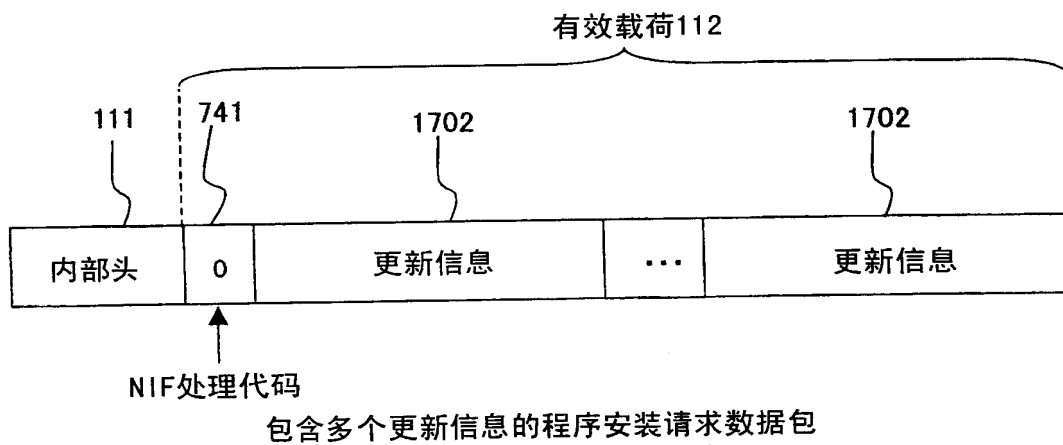


图 19-2

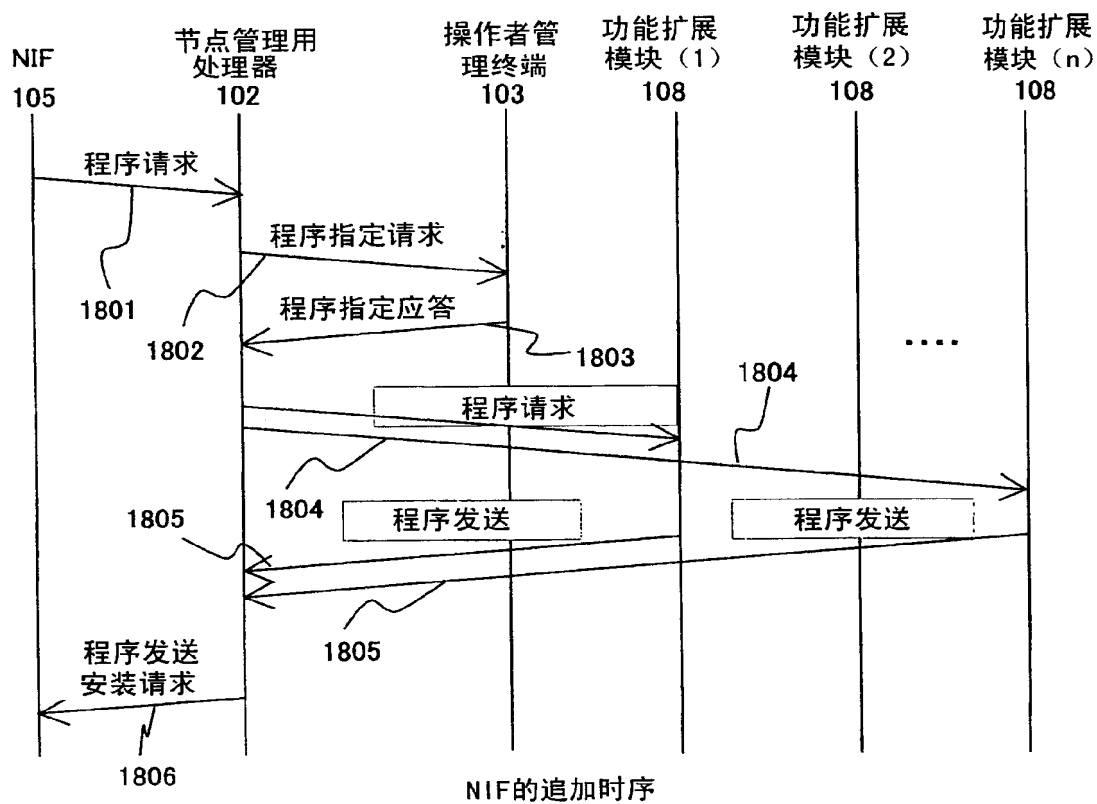


图 20

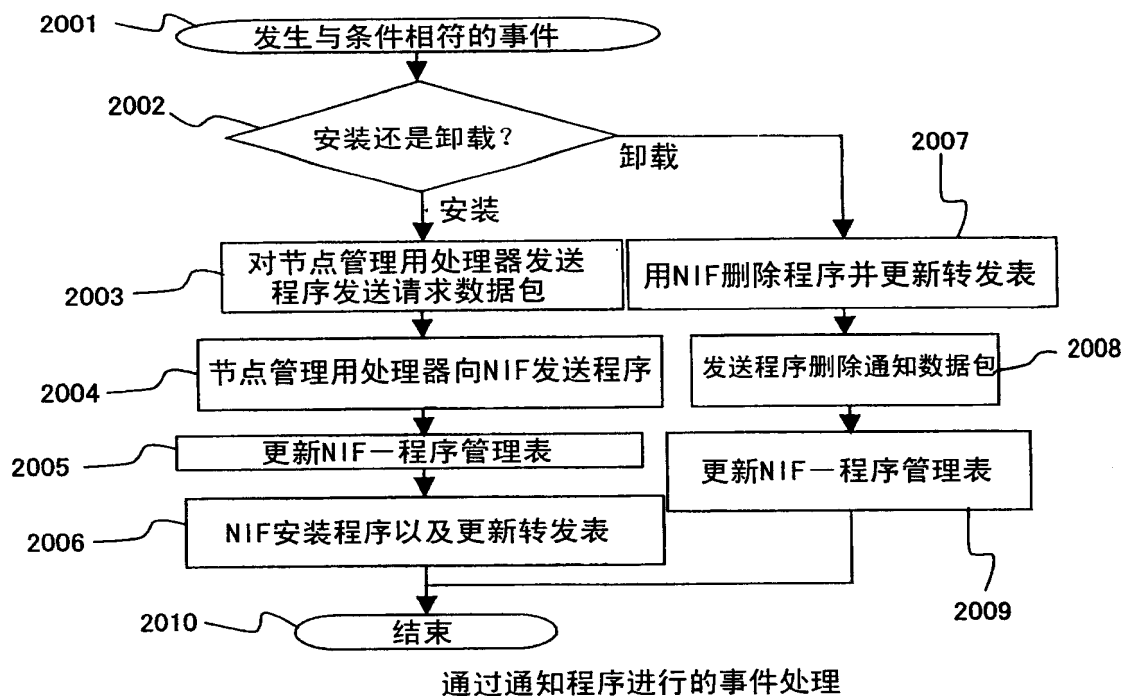


图 21-1

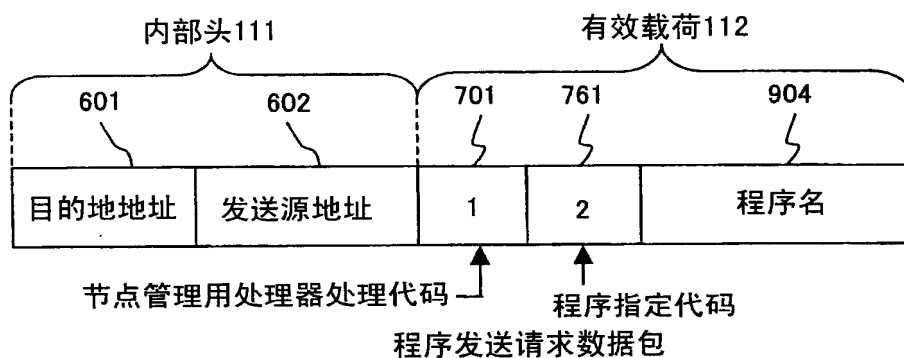


图 21-2

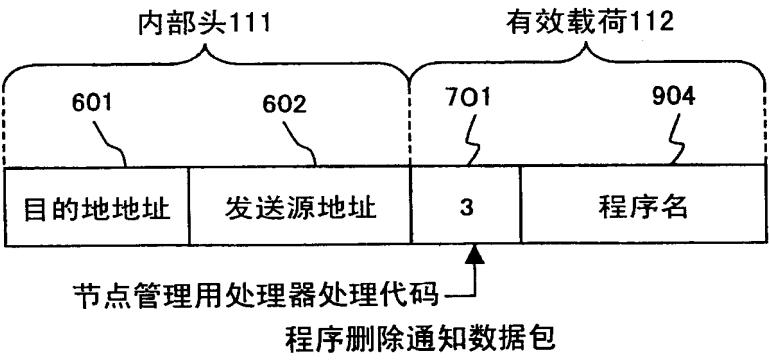


图 21-3