

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03145115.2

[51] Int. Cl.

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/66 (2006.01)

H04L 29/02 (2006.01)

H04Q 3/545 (2006.01)

H04Q 3/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1235367C

[22] 申请日 2003.6.19 [21] 申请号 03145115.2

[30] 优先权

[32] 2002.7.22 [33] EP [31] 02360218.8

[71] 专利权人 阿尔卡塔尔公司

地址 法国巴黎

[72] 发明人 居尔根·洛尔

审查员 向琳

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 鄧迅

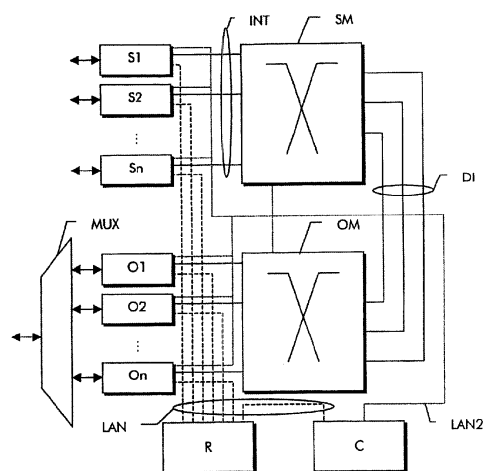
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

传输网络中管理信息消息的路由选择

[57] 摘要

本申请公开了传输网络中管理信息消息的路由选择。其中，一种异类的网络，由一个 OTN 型子网络和一个 SDH 型子网络构成。这些子网络通过一个互连节点网络部件(NE)互连，该网络部件具有连接到 OTN 型子网络(OTN)的第一接口(O1 - On)，和连接到 SDH 型子网络(SDH)的第二接口(S1 - Sn)。在相应的接口处提取来自接收到的 SDH 信号的数据通信信道的管理信息消息，和来自接收到的 OTN 信号的公用通信信道的管理信息消息。然后，所有的消息经由局域网被馈送给一个公共选路机(R)，后者在 OTN 和 SDH 子网络之间为管理信息消息选择路由。



1. 一种网络部件，包括：
 - 至少一个用于耦接一个同步传输网络的第一接口；
 - 至少一个用于耦接一个光传输网络的第二接口；
 - 第一开销处理器，其被分配给所述的第一接口，用于从一个从所述同步传输网络接收的传输信号提取管理信息消息；
 - 第二开销处理器，其被分配给所述的第二接口，用于从一个从所述光传输网络接收的传输信号提取管理信息消息；以及
 - 一个公共选路机，其被连接到所述的第一和第二开销处理器，所述的选路机在所述光传输网络和所述同步传输网络之间为所述管理信息消息选择路由。
2. 根据权利要求 1 的网络部件，其中所述接口和所述选路机借助于一个局域分组网络被互连。
3. 根据权利要求 1 的网络部件，包括多个向一同步交换矩阵馈送信息的第一接口；多个向一空分交换矩阵馈送信息的第二接口，和至少一个在所述同步交换矩阵和所述空分交换矩阵之间的专用内部互连。
4. 根据权利要求 1 的网络部件，进一步包括一个连接到所述公共选路机的本地控制单元。
5. 根据权利要求 4 的网络部件，其中所述本地控制单元经由第二内部局域网被连接到所述第一和第二接口。
6. 一个路由器，用于在耦接光传输网络和同步传输网络的网络部件中为管理信息消息选择路由，所述路由器包括局域网端口，所述局域网端口连接到耦接同步传输网络的第一类型接口和耦接光传输网络的第二类型接口；还包括一个路由选择硬件和软件，在所述光传输网络和所述同步传输网络之间为在所述第一类型或第二类型接口处从分别自所述同步传输网络或所述光传输网络接

收的传输信号中提取的管理信息消息选择路由。

7. 一种在耦接一个光传输网络和一个同步传输网络的网络部件中处理管理信息消息的方法，所述方法包括下列步骤：

- 从自所述同步传输网络接收的传输信号中提取管理信息消息；
- 从自所述光传输网络接收的传输信号中提取管理信息消息；
- 将从任一网络接收的管理信息消息馈送给一个公共选路机；以及

在所述光传输网络和所述同步传输网络内部以及它们之间为所述管理信息消息选择路由。

传输网络中管理信息消息的路由选择

本发明基于优先权申请 EP 02 360 218.8, 在此引入作为参考。

技术领域

本发明涉及通信领域, 尤其涉及一种在光传输网络和同步传输网络之间的结点处处理控制消息的方法和网络部件。

背景技术

现代的传输网络由多个象终端多路复用器, 分/插复用器, 交叉连接和再生器这样的互连网络部件组成。传输网络的实例有称为 SDH (同步数字分层体系) 或者 SONET (同步光纤网) (G.707 10/2000) 的同步传输网络和光传输网络 (OTN, G.709 02/2001)。这样的网络以复用的形式用作支路用户信号的传输。ITU-T (国际电联电信标准化部) 推荐标准 G.707 (10/2000) 和 G.709 (02/2001) 在此引入作为参考。

SDH 技术基本上依赖于时分多路复用而 OTN 基本上使用波分多路复用以及时分多路复用。提供有允许在 OTN 多路复用单元中传输 SDH 类型的传输信号的映射。

未来的传输网络将由使用 SDH 技术的子网络和使用 OTN 技术的其他子网络组成。使用不同传输技术的子网络在“互连节点”处互连, 互连节点既包括 SDH 也包括 OTN 功能。

在这样的未来异类传输网络中的一个难题将是网络的管理和控制。

现在, SDH 网络由它自己的中央网络管理系统来控制。同样将为 OTN 提供类似的专用管理系统。这样的管理系统也被称为操作系统 (OS)。

SDH 和 OTN 均允许在发射的通信信号的开销中传输管理信息。在 SDH 中, 发射信号的段开销 (SOH) 中的字节 D1 到 D12 (被称为数据通信信道 (DCC)) 被保留用于管理信息消息的传输。同样, OTN 标准在 OUT/ODU 开销 (OUT: 光信道传输单元, ODU: 光信道数据单元) 中提供字节 GCC0 到 GCC2 (其被称为公用通信信道 (general communication channel))。

如果必须控制 SDH 子网络但从操作系统只能通过 OTN 子网络访问, 或者反之, 则存在问题。此时, 互连节点不得不在 SDH 和 OTN 子网络之间转送 (mediate) 管理信息。

这个问题的一种解决方案是在互连节点中使用两个单独的网络部件 (NE), 一个用于 SDH 而另一个用于 OTN, 并且经由专用管理接口在这两个 NE 之间传送管理信息。然而, 这种方案具有缺点, 即管理信息不得不通过互连节点中的两个 NE 的专用外部管理接口, 并且通过相应的用于 DCC 和 GCC 的单独的选路机 (routing engine)。然而, 这将是代价高的并且是复杂的, 而且这将增加通过网络的管理信息在路途中的延迟。

因此, 本发明的一个目的是提供一种方法和相应的允许通过一个中央管理系统控制异类传输网络的网络部件。

发明内容

通过具有连接到光传输网络的第一接口和连接到同步传输网络的第二接口的网络部件来实现该目的。从光传输网络接收到的传输信号的管理信息消息通过分配给第一接口的第一开销处理器提取, 从同步传输网络接收到的传输信号的管理信息消息通过分配给第二接口的第二开销处理器提取。根据本发明, 第一和第二开销处理器向一个公共选路机馈送, 该公共选路机适合于在光传输网络和同步传输网络之间以及在两个网络的任一个中为管理信息消息选择路由。

本发明的优点是, 由于经过更少的路由器, 管理信息消息在互连节点中的等待时间更少了。

附图说明

现在将参考附图描述本发明的一个优选实施方案，其中：

图 1 示出了一个异类传输网络；

图 2 示出了根据本发明的一个网络部件；

图 3 示出了网络部件的一个更加详细的框图；以及

图 4 示出了根据本发明的一个网络部件的接口。

具体实施方式

尽管下面将根据欧洲同步数字体系来解释本发明，但很清楚，本发明同样可应用于诸如北美同步光网络（SONET）这样的任何种类的同步传输网络。

图 1 示出了一个异类网络（heterogeneous network），其包括一个 SDH 子网络和一个 OTN 子网络。子网络 SDH 和 OTN 借助于一个互连节点 INODE 而被互连，同时被一个操作系统 OS 控制，该操作系统被连接到子网络 SDH。本发明的一个优选的方案是一个网络管理系统 OS 控制两个子网络。

设计如上所述的互连节点的一个显而易见的方法包括在互连节点中使用两个独立的网络部件，一个用于 SDH 而另一个用于 OTN。然而，本发明的一个重要的方面是使用一个单一的网络部件 NE 来互连这两个子网络。这在图 2 中示意性的示出。

网络部件 NE 具有连接到 SDH 子网络的第一接口 S 和连接到网络 OTN 的第二接口 O。接口 S 从接收到的 SDH 型传输信号的数据通信信道（DCC）提取管理信息消息，并且将这些消息转发到一个路由器 R。同样，接口 O 从接收到的 OTN 型传输信号的通用通信信道（GCC）提取管理信息消息，并且将这些消息转发到路由器 R。

因此，基本的思想是，支持 SDH 和 OTH 两种接口并且实现如上所述的互连节点的网络部件 NE，在同一部分系统例如同一个路由器 R 中执行 DCC 和 GCC 消息的路由选择。管理信息消息一般使用

OSI（开放系统互连）协议并且携带相应网络部件的起始和目的网络地址。因此路由器 R 是一个 OSI 路由器。更可取的是，路由器 R 通过与邻近的网络部件的路由器交换路由信息来动态地建立它的路由选择表。这有一个优点，即当链路出现故障或者网络中的配置出现变化时，路由信息被动态的更新。然而，也可以在网络中集中配置每一个路由器中的路由信息。

更可取的是，路由器 R 同样被连接到一个外部路由器 ER。这将允许同一个节点中多个网络部件的局内互连，以及访问本地控制或者值机员终端（craft terminal）。路由器 R 实现为一个软件驱动的设备，其中路由选择硬件结合其路由选择软件来执行所有的路由选择步骤并且动态地产生路由选择表。

替代 OSI 协议，DCC 和 GCC 上的管理信息消息同样能够使用网际协议（IP），由此各个网络部件的每个接口板具有其自己的 IP 地址。

下面参考图 3 将描述互连节点的功能，图 3 中更加详细的示出了网络部件 NE。在该优选实施方案中，NE 是互连了多个子网络的交叉连接，并且在任一个复用级（multiplexing level）都建立了通过网络的路径。一个路径由一系列复用单元（multiplexing unit），例如虚信道包（VC-N）或者光信道数据单元（ODUK）代表，这些复用单元通过网络端到端地转接，而不用修改各个复用单元的内容。

图 3 中示出的网络部件具有多个接收和传送同步传输模块（STM-N）的 SDH 型接口 S1-Sn。接口 S1 到 Sn 经由内部互连 INT 通向一个同步交换矩阵 SM。最好，交换矩阵 SM 是一个时-空-时交换矩阵，其允许将低到 VC-12 任一级的虚信道包从任何端口交换到任何端口。

网络部件 NE 进一步具有多个接收和传送光传输单元（OTUK）的 ONT 型接口 O1-On。各个接口 O1-On 可能是简单的“黑白”光接口或者是各接收和传送单一指定波长的彩色接口（coloured interface）。总之，各个接口 O1-On 仅接收和传送一个波长信道。

在输入侧，光接口 O1-On 被连接到一个波长复用器/分用器 MUX，波长复用器/分用器将来自 OTN 的波长复用信号分解成其组成波长，同时将一个波长信道连接到各个光接口。

光接口 O1-On 被连接到一个空分交换矩阵 OM。空分交换矩阵 OM 和同步交换矩阵 SM 经由专用内部互连 DI 而被互连。这允许去互连不同类型的子网络。例如，在接口 S1 接收的一个 STM-64 信号经由一个专用内部互连 DI 通过矩阵 SM 被转接到矩阵 OM。在矩阵 OM 处，利用异步映象将该 STM-64 信号映射到一个光数据单元 ODU2，并经矩阵 OM 转接到接口 O1，在这里，其作为一个 OTU2 帧的有效负荷被发送。

根据本发明，接口 S1 到 Sn 从接收到的 STM-N 信号的 DCC 提取管理信息消息，并将消息转送到路由器 R。接口 O1 到 On 从接收到的 OUTk 信号的 GCC 提取管理信息消息，并将消息转送到路由器 R。路由器 R 将所述消息发送到合适的目标端口，从而允许在 SDH 和 OTN 子网络之间的网络管理功能的互通，以及用单一网络管理系统来控制异类网络。例如，一个在接口 S1 处接收的消息可以被指定给在通过接口 O2 的路径上的一个远程网络部件。从而在 S1 处从 DCC 提取该消息，由路由器 R 发送到接口 O2，在接口 O2 被插入到传送 OUTk 信号的 GCC 中。

被指定给本地网络部件 NE 的协议消息被路由到一个本地控制单元 C，该本地控制单元控制配置同时执行本地操作、管理和维护功能（OAM）。在该优选实施方案中，接口 S1 到 Sn、O1 到 On、路由器 R 和控制单元 C 之间的互连经由一个利用例如 10baseT 这样的以太网技术的局域网 LAN 而被建立。该局域网在图 3 中以斜杠线示出。然而，显然，取代局域网技术，也可想到任何其他的像串行链路之类的内部互连技术。

路由器 R 既可以是网络部件 NE 的组成部分，也可以实现为一个独立的设备。由于不需要传输网络中的每个网络部件都具有其自己的 DCC/GCC 路由器，后一种选择的优点是当需要时，DCC/GCC 路

由器可以在后来被加到现有的网络拓扑结构中。在这种情况下，网络部件的各个接口板和本地控制单元 C 具有经由 LAN 连接到路由器 R 的外部 LAN 端口，路由器 R 同样具有相应的 LAN 端口。可以有多个路由器与一个网络部件相关联，这若干个路由器共同承担路由选择。例如，网络部件可能分布在若干个机架中，而且在每个机架中能够安装一个路由器。在这种情况下，这些物理路由器仍然对来往于其相应的机架的消息执行路由选择功能，从外部可视为一个逻辑设备。

为了进行内部控制和配置的目的，控制单元 C 经由如图 3 中点线所示的一个第二内部局域网 LAN2 被连接到交换矩阵 SM 和 OM，以及接口板 S1 到 Sn、O1 到 On。LAN2 上的在控制单元 C、接口板和矩阵板之间的内部通信是基于网际协议（IP）的。

路由器、开销处理器和控制器之间的通信一般的是双向的。作为有两个独立的 LAN（一个用于 GCC/DCC 通信，一个用于内部控制的目的）的方案的替代方案，也可以只有单一的 LAN。路由器 R 也可以是一个用于 IP 和 OSI 两种协议的多协议路由器。

图 4 示出了接口的功能。示出的接口 IF 可以是一个 SDH 型接口或者是一个 OTN 型接口。下面，假设接口 IF 是一个 SDH 型接口。然而，管理信息消息提取和开销终止（overhead termination）方面的功能对 OTN 型接口是类似的。左边的外部输入/输出端口被连接到网络同时右边的内部输入/输出端口被连接到网络部件的交换矩阵。

来自外部网络的信号被光接收机 Rx 接收，其再生该已接收的信号并且执行 O/E 转换。Rx 被连接到一个终止段开销并且从接收的通信信号中提取开销字节的开销处理器 OP。这些开销字节包括 DCC，开销处理器以 OSI 分组的形式将在 DCC 中接收的控制消息经过 LAN 传送到 DCC/GCC 路由器。

信号从开销处理器 OP 被传送到帧处理器 FP，其产生一个适合于进一步通过交换矩阵处理的内部帧格式。就 STM-N 帧结构信号（framed signal）来说，帧处理器处理 TU 指示字以将接收的信号重

新与一个本地时钟（未示出）同步，同时固定 AU 指示字。这样就将单个的包括在 STM-N 帧中的支路单元锁定到预先确定的时隙中，以便交换矩阵中的时分交换功能能执行简单的时隙互换。然后，已处理的内部帧格式的的信号被内部发射机 iTx 发送到交换矩阵。接口和交换矩阵之间的内部互连可以是电学的或者是光学的，这取决于比特率和距离。

在发送方向上，根据同一个内部帧格式构成的内部信号被内部接收机 IRx 从该交换矩阵接收。然后，帧处理器 FP 处理该内部信号，以将该信号构造成 STM-N 帧格式。帧处理器 FP 将该信号传送到开销处理器 OP，后者通过产生和插入适当的开销字节来执行段开销终止功能。开销处理器 OP 通过 LAN 被连接到路由器以接收要发送的管理信息消息。开销处理器 OP 将这样的管理信息消息插入到外向 STM-N 帧的段开销中的 DCC 中。

通过非限制性的实施方案理解如上所述的本发明的原理后，不脱离本发明的范围的修改和替换对于本领域的普通技术人员来说是显而易见的。本发明提供一种有效的解决方案用于管理异类传输网络中的资源，因此极大的简化了网络的控制并且减少了网络运营商的运营成本。本发明同样适用于控制由单操作系统或者通过若干个独立操作系统控制的异类网络，因为它允许经由第二传输技术的链路访问第一传输技术的网络部件。

图1

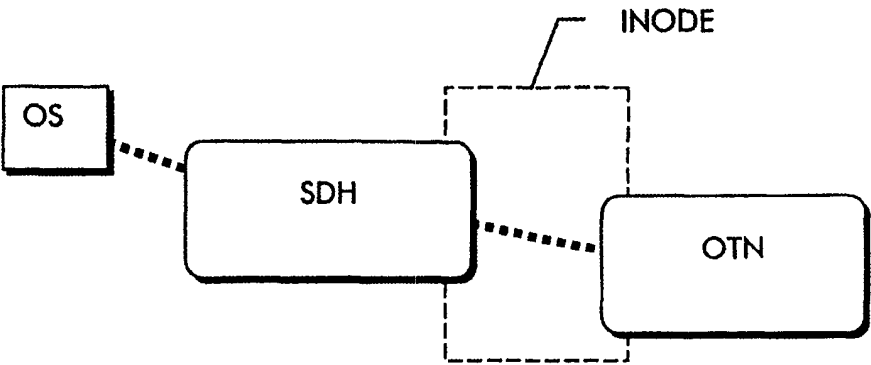


图2

