



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02100444.7

[45] 授权公告日 2004 年 10 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1172503C

[22] 申请日 2002.1.30 [21] 申请号 02100444.7

[71] 专利权人 华为技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市科技园科发路华为用服大厦

[72] 发明人 陈智敏

审查员 王红丽

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

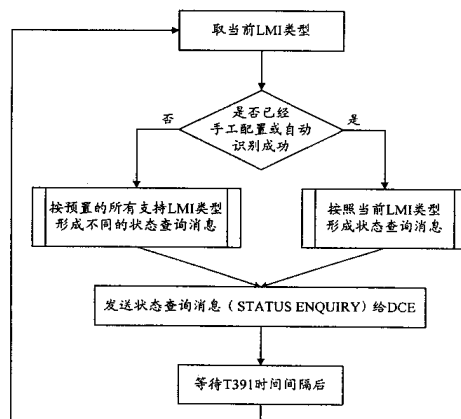
代理人 张颖玲

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 1 页

[54] 发明名称 一种数据终端设备自动识别本地管理接口类型的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种数据终端设备自动识别本地管理接口类型的方法，其关键在于：数据终端设备(DTE)侧第一次向数据电路设备(DCE)侧发送状态询问消息时，采用 DTE 支持的所有本地管理接口(LMI)协议类型的帧格式形成不同的状态询问消息同时发给 DCE；当 DTE 首次收到 DCE 侧的状态应答消息时，识别并记录当前应答消息的 LMI 协议类型，之后以该 LMI 协议类型的帧格式形成消息与 DCE 通信。该方法使 DTE 侧能够自动识别和匹配 DCE 侧当前所用的 LMI 协议类型，从而保证 DTE 和 DCE 双方的正常互通，提高系统可靠性和稳定性，同时方便系统的操作与管理。



1、一种数据终端设备自动识别本地管理接口类型的方法，其特征在于：
当数据终端设备 DTE 侧第一次向数据电路设备 DCE 侧发送状态询问消息时，采用 DTE 支持的所有本地管理接口 LMI 协议类型的帧格式形成不同的
5 的状态询问消息同时发给 DCE；

当 DTE 首次收到 DCE 侧的状态应答消息时，识别并记录当前应答消息的 LMI 协议类型，之后，以该 LMI 协议类型的帧格式形成消息与 DCE 通信。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于该方法进一步包括：DCE
10 侧收到 DTE 的状态询问消息后，以自身支持的一种 LMI 协议类型的帧格式形成相应的状态应答消息回应 DTE。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于该方法进一步包括：
在 DTE 与 DCE 的通信过程中，当 DCE 侧的 LMI 协议类型发生改变且超时
错误次数达到超时错误门限值时，DTE 侧重新以支持的所有 LMI 协议类型
15 的帧格式形成不同的状态询问消息同时发给 DCE；当 DTE 收到 DCE 侧的状态应答消息时，识别并记录当前应答消息的 LMI 协议类型，之后以该 LMI 协议类型的帧格式形成消息与 DCE 通信。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述的 LMI 协议类型为
国际电联的 Q.933，或为美国国家标准协会 ANSI 的 T1.617，或为 CISCO LMI
20 标准。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于：所述的超时错误门限值由标准协议规定。

一种数据终端设备自动识别本地管理接口类型的方法

技术领域

- 5 本发明涉及网络中本地管理接口的识别技术，特别是指一种由数据终端设备自动识别本地管理接口类型的方法。

发明背景

10 目前，在使用帧中继（FR, Frame relay）技术进行互通的数据终端设备（DTE）和数据电路设备（DCE）之间，本地管理接口（LMI, Local Management Interface）类型是一个极其重要的配置。所谓本地管理接口（LMI）就是用来监控永久虚电路（PVC, Permanent Virtual Circuit）状态的协议。在永久虚电路方式下，无论网络设备还是用户设备都需要知道 PVC 的当前状态，即：当前 PVC 可用还是不可用；而且，在实际应用中，DTE 侧与 DCE
15 侧必须采用相同类型的 LMI 协议配置，才能进行正常的互通。现在，帧中继链路中所使用的 LMI 协议有三种：国际电联（ITU-T）的 Q.933 附件 A；美国国家标准协会（ANSI）的 T1.617 附件 D 以及 CISCO LMI 标准。

20 在帧中继的用户-网络接口（UNI, User-Network Interface）上，DTE 的 PVC 状态完全是由 DCE 决定的，DCE 负责通知 DTE 在 UNI 中所有 PVC 的状态。DCE 的 PVC 状态由网络设备来决定。DTE 侧获得当前 PVC 状态的过程是这样的：DTE 侧每隔 T391 时间间隔向 DCE 侧发送一个状态询问（STATUS ENQUIRY）报文，一般 STAUTS ENQUIRY 报文只验证链路完整性，每发送 N391 个 STATUS ENQUIRY 报文后，将发送一个询问全状态（FULL STATUS）的 STATUS ENQUIRY 报文。DCE 侧收到 STATUS

ENQUIRY 报文后，以状态 (STATUS) 报文应答，报告当前 PVC 的信息。通过 DTE 侧和 DCE 侧的一问一答轮询机制，便可使 DTE 侧及时知道当前所有 PVC 的状态。其中，T391 和 N391 是 ITU-T Q.933 附件 A 中定义的两个变量，T391 表示 DTE 侧向 DCE 侧查询状态及发送链路完整性报文的定

5 时间间隔，范围为 5~30 秒，一般缺省值为 10 秒；N391 表示 DTE 侧向 DCE 侧查询状态及发送全状态查询报文的周期，范围为 1~255，一般缺省值为 6，即：每发送 6 次链路完整性报文，发送 1 次全状态查询报文。

在帧中继的网间网接口 (NNI, Network-Network Interface) 上，两侧的网络设备定时交换 PVC 状态，该交换过程也是使用 LMI 协议来完成的。

10 与 UNI 不同的是：两侧的网络设备都向对端发送查询报文，收到查询报文后，都能进行响应。

LMI 的协议规程主要包括四个部分：增加 PVC 的通知；删除 PVC 的探测；已设置 PVC 的可用（激活）或不可用（未激活）状态的通知；以及链路完整性检验。

15 对于目前的三种 LMI 协议而言，其规程大致相同，只是在帧格式上略有差别。Q.933 附件 A 中，使用 DLCI=0 的虚电路传送 STATUS 或 STATUS ENQUIRY 报文。STATUS ENQUIRY 消息用于询问 PVC 的状态和链路完整性，STATUS 消息则用于应答 STATUS ENQUIRY 消息以通知其 PVC 的状态或链路完整性检测。如表一、表二所示，该 STATUS 消息和 STATUS

20 ENQUIRY 消息分别包含以下元素，其中长度以比特记，元素的具体值根据不同的报文类型由协议确定。

元素名称	长度 (Byte)
协议鉴别 (Protocol discriminator)	1
呼叫参考 (Call reference)	1
消息类型 (Message type)	1
报告类型 (Report type)	3
链路完整性校验 (Link integrity verification)	4

PVC 状态 (PVC status)	5-7
---------------------	-----

表一 STATUS 消息格式

元素名称	长度(Byte)
协议鉴别 (Protocol discriminator)	1
呼叫参考 (Call reference)	1
消息类型 (Message type)	1
报告类型 (Report type)	3
链路完整性校验 (Link integrity verification)	4

表二 STATUS ENQUIRY 消息格式

ANSI T1.617 附录 D 同 ITU-T Q.933 一样，用 DLCI=0 的虚电路传送状态询问及应答报文，只是 ANSI 的 LMI 报文比 ITU-T Q.933 多一个信息单元 (Information element)，且报文中的元素取固定值。在 CISCO LMI 标准中，用 DLCI=1023 的虚电路传送状态询问及应答报文，且报文中的元素取固定值，但 PVC status 的格式与 Q.933 与 ANSI 不同。

LMI 协议的简要工作过程是这样的：

1) 首先，由 DTE 发出状态查询消息 STATUS ENQUIRY，且定时器 T391 开始计时。T391 的间隔即为每一个轮询的时间间隔，即每隔 T391，DTE 发送一个 STATUS ENQUIRY。同时，DTE 的计数器 V391 进行计数。当 $V391 < N391$ 时，DTE 发送的 STATUS ENQUIRY 仅询问“链路完整性”；当 $V391 = N391$ 时，V391 清 0，且 DTE 发送的 STATUS ENQUIRY 不仅询问“链路完整性”，还同时询问所有 PVC 的状态，此时的 STATUS ENQUIRY 称为全状态查询的 STATUS ENQUIRY。N391 定义了一个周期的长度，每隔一个周期，DTE 发送一个全状态查询的 STATUS ENQUIRY，该 T391 和 N391 的值可人工设定或取缺省值。

2) 当 DCE 收到询问消息后，以状态消息 STATUS 应答状态询问消息 STATUS ENQUIRY，同时 DCE 的轮询证实定时器 T392 开始计时，等待下一个状态询问消息 STATUS ENQUIRY。如果 T392 超时，DCE 没有收到状

态询问消息 STATUS ENQUIRY, DCE 就记录该错误, 错误次数加 1。

3) DTE 读取收到的应答消息 STATUS, 以了解链路状态和 PVC 状态。DCE 对 DTE 所要了解的状态进行应答, 若此时本网络中的 PVC 状态发生变化或有增加/删除的 PVC, 则无论对方是否询问 PVC 状态, DCE 都应向 DTE 应答所有 PVC 的状态消息, 从而使 DTE 及时了解 DCE 的变化情况, 并更新以前的记录。如果定时器 T391 超时, 而 DTE 设备没有收到状态消息 STATUS, 则记录该错误, 错误次数加 1。

4) 如果在 N393 个事件中, 发生的错误次数超过 N392, DTE 或 DCE 就认为该物理通路不可用, 所有的虚电路不可用。其中, N392 和 N393 也是 ITU-T Q933 附件 A 中定义的两个变量, N392 为错误门限值, 范围是 1~10, 缺省值为 3; N393 为被观察事件总数, 范围是 1~10, 缺省值为 4, N392 和 N393 的值可人工设定或取缺省值。

在上述过程中, 当 DTE 与 DCE 相互通信时, 只有 DTE 侧配置的 LMI 协议类型与 DCE 侧一致, DCE 侧才能识别 DTE 侧所发出的状态查询消息 STATUS ENQUIRY, 并以 STATUS 消息应答通知 PVC 的状态; 如果 DTE 侧配置的 LMI 协议类型与 DCE 侧不一致, 则 DCE 侧无法识别 DTE 侧发出的状态查询消息 STATUS ENQUIRY, 也不会回应应答消息, 两端不能正常进行互通。

可见, LMI 类型配置在 DTE 与 DCE 的整个通信过程中具有极其重要的位置。但是, 在现有技术中, 必须由用户通过手工或命令行对 DTE 侧和 DCE 侧的 LMI 协议类型进行配置, 这样, DTE 侧必须事先知道 DCE 侧的 LMI 类型, 或是多次配置不同的 LMI 协议类型进行尝试, 直到两侧可以互通为止。那么, 如果 DCE 侧同时支持上述三种 LMI 协议类型, 则 DTE 侧可能会经过三次配置测试, 才能找到合适的 LMI 协议类型。如果在已确定 LMI 协议类型的通信过程中, DCE 侧改变了当前的 LMI 协议类型, 那么, 就会导致所有互通的 DTE 设备不再互通, 直到所有相连的 DTE 设备也相应

改变所配置的 LMI 协议类型为止。如此，不仅不方便系统的操作与管理，而且会严重影响正常的通信过程，丢失数据，导致整个系统不能正常工作。

发明内容

5 有鉴于此，本发明的主要目的在于提供一种数据终端设备自动识别本地管理接口类型的方法，使得 DTE 侧能够自动识别和匹配 DCE 侧当前所用的 LMI 协议类型，从而保证 DTE 和 DCE 双方的正常互通，提高系统可靠性和稳定性，同时方便系统的操作与管理。

为达到上述目的，本发明的技术方案具体是这样实现的：

10 一种数据终端设备自动识别本地管理接口类型的方法，当数据终端设备（DTE）侧第一次向数据电路设备（DCE）侧发送状态询问消息时，采用 DTE 支持的所有本地管理接口（LMI）协议类型的帧格式形成不同的状态询问消息同时发给 DCE；

当 DTE 首次收到 DCE 侧的状态应答消息时，识别并记录当前应答消息的 LMI 协议类型，之后以该 LMI 协议类型的帧格式形成消息与 DCE 通信。

该方法进一步包括：DCE 侧收到 DTE 的状态询问消息后，以自身支持的一种 LMI 协议类型的帧格式形成相应的状态应答消息回应 DTE。

20 该方法进一步包括：在 DTE 与 DCE 的通信过程中，当 DCE 侧的 LMI 协议类型发生改变且超时错误次数达到超时错误门限值时，DTE 侧重新以支持的所有 LMI 协议类型的帧格式形成不同的状态询问消息同时发给 DCE；当 DTE 收到 DCE 侧的状态应答消息时，识别并记录当前应答消息的 LMI 协议类型，之后以该 LMI 协议类型的帧格式形成消息与 DCE 通信。该超时错误门限值由标准协议规定。

25 所述的 LMI 协议类型为国际电联的 Q.933，或为美国国家标准协会（ANSI）的 T1.617，或为 CISCO LMI 标准。

由上述方案可以看出，本发明的关键在于：DTE 侧用三种协议同时发

送，无论接收到 DCE 侧符合任何一种协议的状态回应报文，都可以通过自动识别和匹配 DCE 侧的 LMI 类型，来确定当前双方的 LMI 类型。

因此，本发明所提供的数据终端设备自动识别本地管理接口类型的方法，由于 DTE 侧用三种协议同时发送，DCE 侧只需以自身支持的 LMI 协议应答，而 DTE 侧收到应答后，即可通过自动识别和匹配获得当前 DCE 侧支持的 LMI，进而用同样的 LMI 配置与 DCE 互通。与现有的手工配置相比，不仅省时省力、方便操作和维护，且使 DTE 具有智能化；同时，无论 DCE 侧 LMI 类型如何变化，DTE 均可自动地识别并改变自身的配置，以实现双方的正常互通，从而保证系统正常运行，提高系统的可靠性和稳定性。另外，本发明的方法并不影响现有手工或命令行配置方式的实施，可兼容自动和手动多种配置方式。

附图说明

图 1 为 DTE 侧向 DCE 侧发送状态询问消息的处理流程图；

图 2 为 DTE 侧接收 DCE 侧回应消息后的处理流程图。

具体实施方式

下面结合附图及具体实施例对本发明再作进一步详细的说明。

由于现有的三种 LMI 协议规程均为 DTE 侧查询，DCE 侧应答的工作机制，因此，本发明运用 LMI 协议的此点共性，实现 DTE 侧对 DCE 侧 LMI 类型的自动识别。核心的思想是：令 DTE 侧用三种协议同时发送，DCE 侧只需以自身支持的 LMI 类型应答，而 DTE 侧收到应答后，即可通过识别和匹配自动获得当前 DCE 侧支持的 LMI 类型，进而用相同的 LMI 配置与 DCE 互通。当 DCE 侧改变了当前所支持的 LMI 类型时，DTE 可通过再次以三种类型发送状态询问消息，重新自动识别 DCE 侧的新 LMI 类型。

其具体实现原理参见图 1、图 2 所示，至少包括以下的步骤：

1)当 DTE 侧准备向 DCE 侧发送状态查询消息 STATUS ENQUIRY 时，首先提取当前自身的 LMI 类型，如果该 LMI 类型已经通过手工配置完毕，或是已通过自动识别成功获得，则按照当前的 LMI 类型形成状态查询消息；否则，DTE 按照预置的所有支持的 LMI 类型，最多按三种 LMI 协议类型，形成符合不同 LMI 类型的状态查询消息 STATUS ENQUIRY 后，同时发送给 DCE 进行状态查询。

2) DCE 侧识别与自身 LMI 协议类型相同的状态查询消息，并正确回复应答消息 STATUS 给 DTE 侧。

3) DTE 收到应答消息 STATUS 后，判断是否为第一个来自 DCE 的应答消息，如果是，则说明 DCE 可以正确处理相应 LMI 类型的消息，DTE 识别、匹配并记录该应答消息所包含的 LMI 类型；如果当前的 DCE 应答消息不是第一个，即：DTE 侧已完成对 DCE 侧 LMI 类型的识别，则 DTE 侧只用一种与 DCE 侧相同的 LMI 类型形成状态查询消息向 DCE 查询。同时，DTE 还通过消息参数了解当前链路状态和 PVC 状态。

上述过程是循环重复的，DTE 端每隔 T391 时间间隔即发送一个状态查询消息 STATUS ENQUIRY，然后等待应答。

举个例子，假定当前 DCE 侧配置的 LMI 类型为 Q.933，当 DTE 侧用三种 LMI 协议类型的不同帧格式形成三种状态询问消息发给 DCE 时，DCE 经过识别匹配，对 DTE 侧以 Q.933 格式发送的状态询问消息做出应答，DTE 侧收到第一个应答，说明 DCE 可以正确处理相应 LMI 类型的消息，DTE 记录当前应答消息的 LMI 类型 Q.933，以后便以该 LMI 类型与 DCE 通信。

在 DTE 与 DCE 的通信过程中，当 DCE 侧当前的 LMI 类型发生改变时，由于两端的 LMI 类型不匹配，DCE 侧将无法识别 DTE 当前所发的状态询问消息，因此不能形成相应的状态应答消息。那么，按照协议规定，两侧都将由于得不到应答而产生超时错误，而且在 N392 个错误后，链路状态会由可用变为不可用。此时，DTE 侧就会再次以三种类型发送消息，并重新

自动识别 DCE 侧形成应答消息的新 LMI 类型，识别成功后，DTE 侧再以与 DCE 侧相同的 LMI 类型形成消息与 DCE 通信。

可见，即使 DCE 侧改变 LMI 类型配置或者由于其他原因，导致两侧的 LMI 类型不再一致，而使正在互通的 DTE 侧和 DCE 侧不再互通，采用本
5 发明的自动识别技术，即可使网络自动恢复互通，而不需要人为干预，方便、灵活、快捷。

本实施例是应用于帧中继的环境中，事实上，本发明的方法还可适用于应用多种 LMI 类型的各种环境。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保
10 护范围。

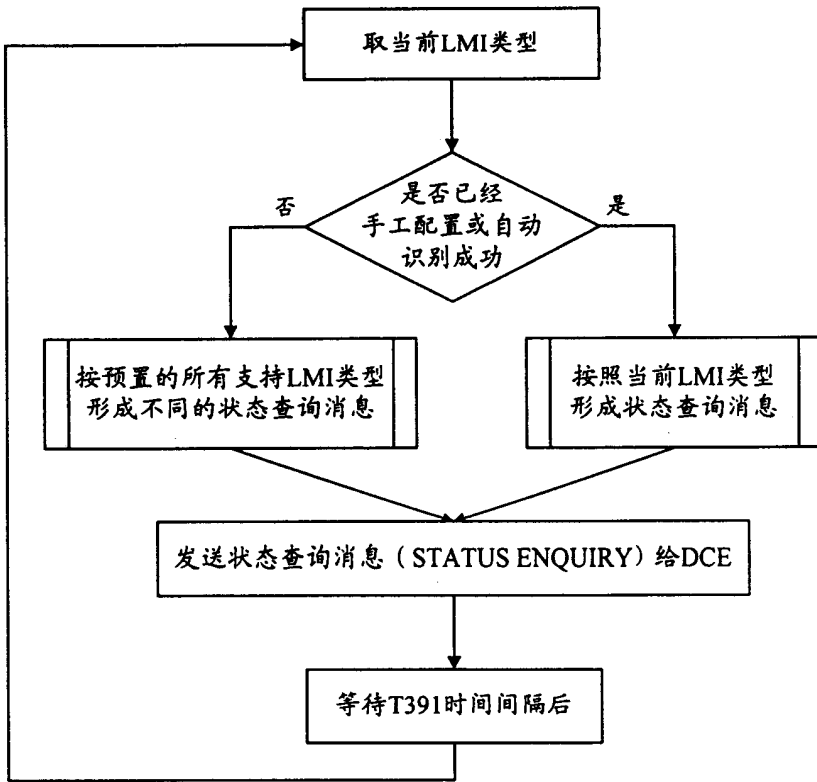


图 1

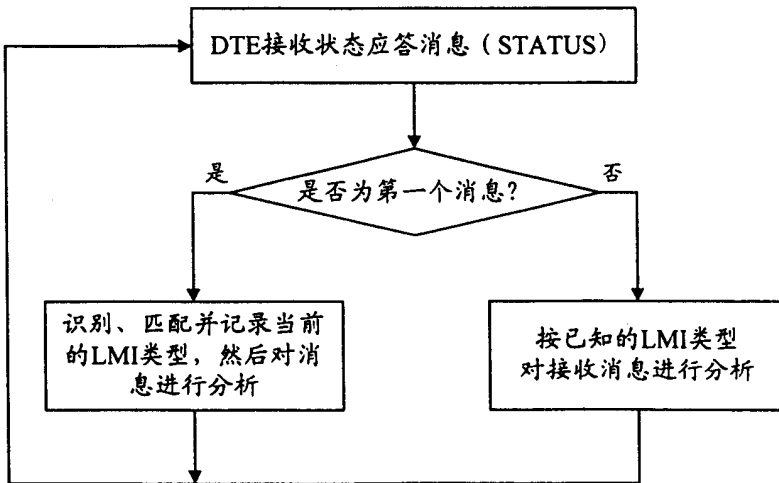


图 2