

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/26 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510058847.6

[43] 公开日 2006年10月4日

[11] 公开号 CN 1842034A

[22] 申请日 2005.3.30

[21] 申请号 200510058847.6

[71] 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

[72] 发明人 何健飞

[74] 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司
代理人 黄志华

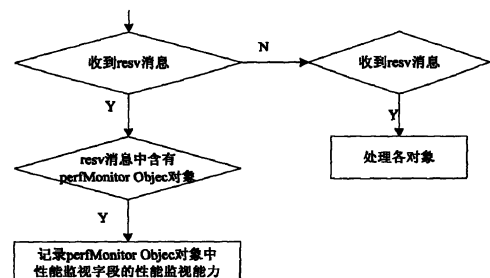
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

多协议标签交换性能监视能力的通告和协商方法

[57] 摘要

本发明公开了一种多协议标签交换性能监视能力的通告方法，该方法由源节点向宿节点发送要求创建标签交换路径(LSP)的请求消息，并在该消息中携带该源节点能够提供的性能监视能力；以及所述宿节点收到所述请求消息后，在向源节点返回的应答消息中携带宿节点的性能监视能力。本发明还公开了一种多协议标签交换性能监视能力的协商方法，该方法由源节点向宿节点发送要求创建标签交换路径(LSP)的请求消息，并在该消息中携带该源节点能够提供的性能监视能力；所述宿节点依据所述性能监视能力信息，将源节点的性能监视能力与本节点的性能监视能力信息进行匹配，并在向源节点返回的应答消息中携带匹配成功的性能监视能力。



1、一种多协议标签交换性能监视能力的通告方法，其特征在于，该方法包括如下步骤：

源节点向宿节点发送要求创建标签交换路径（LSP）的请求消息，并在该消息中携带该源节点能够提供的性能监视能力；以及

所述宿节点收到所述请求消息后，在向源节点返回的应答消息中携带宿节点的性能监视能力。

2、如权利要求1所述的通告方法，其特征在于，当采用资源预留协议（RSVP）创建LSP时，所述请求消息为RSVP中的路径（Path）消息，所述应答消息为RSVP中的预留（Resv）消息。

3、如权利要求2所述的通告方法，其特征在于，在RSVP中扩展一个包含性能监视字段的perfMonitor对象，并通过扩展Path消息和Resv消息携带该perfMonitor对象来传送性能监视能力信息。

4、如权利要求1所述的通告方法，其特征在于，当采用标签分发协议（LDP）或基于约束路由的LDP（CR-LDP）创建LSP时，所述请求消息为LDP或CR-LDP中的标签请求（Label Request）消息，所述应答消息为LDP或CR-LDP中的标签映射（Label mapping）消息。

5、如权利要求4所述的通告方法，其特征在于，在LDP或CR-LDP中扩展perfMonitor类型-长度-值（TLV），并通过扩展Label Request消息和Label mapping消息携带该perfMonitor TLV来传送性能监视能力信息。

6、一种多协议标签交换性能监视能力的协商方法，其特征在于，该方法包括如下步骤：

源节点向宿节点发送要求创建标签交换路径（LSP）的请求消息，并在该消息中携带该源节点能够提供的性能监视能力；

所述宿节点依据所述性能监视能力信息，将源节点的性能监视能力与本节点的性能监视能力信息进行匹配，并在向源节点返回的应答消息中携带匹配成

功的性能监视能力。

7、如权利要求6所述的协商方法，其特征在于，若所述请求消息中指示有必须的性能监视能力，而宿节点没有与其匹配成功的性能监视能力时，向源节点发送协商失败的通知消息。

8、如权利要求6所述的协商方法，其特征在于，当采用资源预留协议(RSVP)创建LSP时，所述请求消息为RSVP中的路径(Path)消息，所述应答消息为RSVP中的预留(Resv)消息，所述通知消息为路径错误(pathErr)消息。

9、如权利要求8所述的协商方法，其特征在于，在RSVP中扩展一个包含性能监视字段的perfMonitor对象，并通过扩展Path消息和Resv消息携带该perfMonitor对象来传送性能监视能力信息。

10、如权利要求6所述的协商方法，其特征在于，当采用标签分发协议(LDP)或基于约束路由的LDP(CR-LDP)创建LSP时，所述请求消息为LDP或CR-LDP中的标签请求(Label Request)消息，所述应答消息为LDP或CR-LDP中的标签映射(Label mapping)消息。

11、如权利要求10所述的协商方法，其特征在于，在LDP或CR-LDP中扩展perfMonitor类型-长度-值(TLV)，并通过扩展Label Request消息和Label mapping消息携带该perfMonitor TLV来传送性能监视能力信息。

多协议标签交换性能监视能力的通告和协商方法

技术领域

本发明涉及通信网络中的多协议标签交换（MPLS）技术，尤其涉及实现多协议标签交换性能监视能力通知和协商的方法。

背景技术

多协议标签交换（MPLS）目前正成为一种数据传送技术，在数据网络中获得越来越多的应用。

目前，MPLS性能监视往往需要硬件或固件来实现，如源端和宿端用硬件检测快速故障检测 FFD 帧，而 FFD 帧最快可以达到每 10ms 发送一帧。由于标签交换路径（LSP）的数量可能很多，基于资源和功能的权衡，不同业务等级有不同的性能监视需求，而硬件资源不一定能够支持所有的 LSP 均实现监视。因此，随着电信级数据业务应用的逐渐增加，如何管理 MPLS 连接来满足对 LSP 的不同性能监视需求已成为一个急需解决的问题。

发明内容

本发明提供一种多协议标签交换性能监视能力的通知和协商方法，以解决现有技术中通过有限硬件或固件资源实现多协议标签交换性能监视，存在难以满足对所有标签交换路径的性能监视需求的问题。

实现本发明的技术方案如下：

一种多协议标签交换性能监视能力的通告方法，该方法包括如下步骤：

源节点向宿节点发送要求创建标签交换路径（LSP）的请求消息，并在该消息中携带该源节点能够提供的性能监视能力信息；以及

所述宿节点收到所述请求消息后，在向源节点返回的应答消息中携带宿节点的性能监视能力信息。

一种多协议标签交换性能监视能力的协商方法，该方法包括如下步骤：

源节点向宿节点发送要求创建标签交换路径（LSP）的请求消息，并在该消息中携带该源节点能够提供的性能监视能力信息；

所述宿节点依据所述性能监视能力信息，将源节点的性能监视能力信息与本节点的性能监视能力信息进行匹配，并在向源节点返回的应答消息中携带匹配成功的性能监视能力的信息。

若所述请求消息中指示有必须的性能监视能力，而宿节点没有与其匹配的性能监视能力时，向源节点发送通知消息。

当采用资源预留协议（RSVP）创建 LSP 时，所述请求消息为 RSVP 中的路径（Path）消息，所述应答消息为 RSVP 中的预留（Resv）消息，所述通知消息为路径错误（pathErr）消息。

在 RSVP 中扩展一个包含性能监视字段的 perfMonitor 对象，并通过扩展 Path 消息和 Resv 消息携带该 perfMonitor 对象来传送性能监视能力信息。

当采用标签分发协议（LDP）或基于约束路由的 LDP（CR-LDP）创建 LSP 时，所述请求消息为 LDP 或 CR-LDP 中的标签请求（Label Request）消息，所述应答消息为 LDP 或 CR-LDP 中的标签映射（Label mapping）消息。

在 LDP 或 CR-LDP 中扩展 perfMonitor 类型-长度-值（TLV），并通过扩展 Label Request 消息和 Label mapping 消息携带该 perfMonitor TLV 来传送性能监视能力信息。

采用本发明，可以根据宿节点的能力和资源，为标签交换路径（LSP）自动配置性能监视能力。由于本发明采用信令消息实现监视能力的通告和协商，不依赖于硬件和固件，因而能够满足不同的性能监视需求；同时，通过协商可将资源调配给需要性能监视的标签交换路径。

附图说明

图 1 为在节点间创建的标签交换路径示意图；

图 2A、图 2B 分别为本发明在使用 REVP 协议创建 LSP 时节点处理消息的流程图；

图 3A、图 3B 分别为扩展 LDP 或 CR-LDP 协议后扩展的标签请求消息、标签映射消息的编码示意图；

图 4A、图 4B 分别为在使用 LDP 或 CR-LDP 创建 LSP 时节点处理消息的流程图。

具体实施方式

为了满足对标签交换路径 (LSP) 的不同性能监视需求, 本发明在创建 LSP 的过程中利用信令消息携带多协议标签交换 (MPLS) 性能监视能力信息, 使 LSP 上的源、宿节点通告或协商性能监视能力。性能监视能力包括但不限于对丢包率、延时和延时抖动等的监视能力。

创建 LSP 与现有技术同理, 既可采用资源预留协议 (RSVP), 也可采用标签分发协议 (LDP) 或基于约束路由的 LDP (CR-LDP)。

如图 1 所示, 在节点 R1 与节点 R4 之间创建一条 LSP, 即 $R1 > R2 > R3 > R4$, 节点 R1 为源节点, 节点 R4 为宿节点。

在利用 RSVP 或 LDP (或 CR-LDP) 建立 LSP 时, 源节点 R1 向宿节点 R4 发送请求创建 LSP 的路径 (Path) 消息或标签请求 (label request) 消息, 消息中携带该 LSP 具备且源节点 R1 能够提供的性能监视能力, 对每个性能监视能力提供不同的需求程度标识。如, 对于丢包率性能监视和延时性能监视两个需求, 源端可能认为丢包率性能监视对这条业务比延时性能监视更重要。

对于性能监视能力通知而言, 宿节点 R4 收到携带性能监视能力的 path 消息或 label request 消息后, 在向源节点 R1 返回的 resv 消息或 label mapping 消息中携带本节点能够提供的性能监视能力信息, 源节点 R1 收到返回的消息后即可获知宿节点 R4 的性能监视能力。

对于性能监视能力协商而言, 宿节点根据本节点所具备的能力和资源, 与收到的 path 消息或 label request 消息中的要求逐个匹配, 如果有相匹配的, 则在

向源节点 R1 返回的 resv 消息或 label mapping 消息中通知源节点 R1；若宿节点 R4 无法提供源节点 R1 要求的必须的性能监视能力，则生成“保护方式协商失败”的错误码，在 patherr(对应 RSVP)消息或 notification(对应 LDP 或 CR-LDP)消息中通知源节点 R1。源节点 R1 收到错误码后有可能降低要求来再协商，也可能就拒绝用户的申请了。

性能监视能力用一个字段表示，对应的具体数值为业界的约定。比如可以使用 4bit 的一个字段，标识最多 16 种性能监视能力。

采用 RSVP 或 LDP (或 CR-LDP) 的信令消息实现性能监视能力的通告、协商时，可以在 RSVP 中扩展一个对象 (object) 或者在 LDP 中扩展一个类型-长度-值 (TLV) 来实现，以下分别进行说明：

1、RSVP 的协议扩展

对 RSVP 协议扩展一个性能监视对象 (perfMonitor Object, 参考 rfc2205, rfc2210), 包含性能监视字段；该字段中用定长的几个比特标识一种所能够支持的性能监视能力，一个性能监视字段中可以包含几种性能监视能力；对于每种性能监视能力，有一个字段标识是该性能监视能力为必须或者可选。源节点通过性能监视字段来告诉宿节点，自己希望建立、并且自己能够支持的性能统计类型。有些性能监视能力是必须的，如果宿节点不能满足，则建立 LSP 失败，有些是可选的性能监视能力，允许建立的时候不满足。

扩展 perfMonitor Objec 对象后，源节点可以通过扩展的 path 消息携带希望建立、并且自己能够支持的性能统计类型和是否必须信息。path 消息扩展为 (参考 rfc2205, rfc2210):

```

<Path Message> ::= <Common Header> [ <INTEGRITY> ]
                                <SESSION> <RSVP_HOP>
                                <TIME_VALUES>
                                [ <POLICY_DATA> ... ]
                                [ <sender descriptor> ]
<sender descriptor> ::= <SENDER_TEMPLATE>

```

<SENDER_TSPEC><perfMonitor Objec>

[<ADSPEC>]

扩展 perfMonitor Objec 对象后, 宿节点可以通过扩展的 resv 消息携带考虑宿节点的性能监视能力和资源, 然后将选择之后的性能监视方式通过扩展的 resv 消息 (包含 perfMonitor Objec 对象), 告诉源节点。扩展的 resv 消息格式为:

<Resv Message> ::= <Common Header> [<INTEGRITY>]

<SESSION> <RSVP_HOP>

<TIME_VALUES>

[<RESV_CONFIRM>] [<SCOPE>]

[<POLICY_DATA> ...]

<STYLE> <flow descriptor list>

<flow descriptor list> ::= <empty> |

<flow descriptor list> <flow descriptor><perfMonitor Objec>

当宿节点无法匹配源节点要求必须的性能监视能力时, 宿节点通过扩展的 PathErr 消息中返回特定错误码, 通知源节点。扩展 PathErr 消息 ERROR_SPEC object 中的 Error Code 字段以及 Error Value 增加一个代码标识协商失败。

参阅图 2A 所示, 源节点接收到 resv 消息时, 若 resv 消息中含有 perfMonitor Objec 对象, 则记录 perfMonitor Objec 中性能监视字段的性能监视能力; 源节点收到 patherr 消息, 处理各对象。

参阅图 2B 所示, 宿节点接收到 path 消息时, 若该消息中含有 perfMonitor Objec 对象, 则依次取性能监视字段中的监视能力, 如果本节点具备该性能监视能力, 则在 path 消息中用 perfMonitor Objec 对象返回, 如果有强制要求的性能监视请求不能满足, 返回 patherr 消息。

2、LDP 或 CR-LDP 协议扩展

扩展一个 perfMonitor TLV (参考 rfc3036), 包含性能监视字段; 该字段中用定长的几个比特标识一种所能够支持的性能监视能力, 一个性能监视字段中可以包含几种性能监视能力; 对于每种性能监视能力, 有一个字段标识是该性能监视能力为必须或者可选; 源节点通过性能监视字段来告诉宿节点, 自己希

望建立、并且自己能够支持的性能统计类型。有些是必须的性能监视能力，如果宿节点不能满足，则建立失败，有些是可选的，允许建立的时候不满足。

扩展 perfMonitor TLV 后，源节点可以通过扩展的 Label request message 携带 perfMonitor TLV，告诉宿节点自己希望建立、并且自己能够支持的性能统计类型，并有些是必须的，如果不能满足，则建立失败，有些是可选的，允许建立的时候不满足。

宿节点可以通过扩展的 Label mapping message 携带 perfMonitor TLV，考虑宿节点的性能监视能力和资源，尽量选用源节点推荐的高优先级的保护方式，然后将选择之后的性能监视方式通过扩展的 Label mapping message 消息（包含 perfMonitor Objec 对象），告诉源节点。

扩展 perfMonitor TLV 后，Label request message 和 Label mapping message 消息都需要增加 perfMonitor TLV，分别如图 3A 和 3B 所示（并参见 rfc3036）。

当宿节点无法匹配源节点推荐的保护方式，或无法匹配源节点要求必须的性能监视能力时，宿节点通过 Notification message 消息中携带扩展的 Status TLV 中的状态码等字段返回特定错误码，知会源节点；扩展的 Status TLV 的携带一个状态编码标识保护协商失败。

如图 4A 所示，源节点收到 Label mapping 消息时，若消息中含有 perfMonitor TLV，则记录 perfMonitor TLV 中性能监视字段的性能监视能力。源节点收到 Notification 消息时，处理各 TLV。

如图 4B 所示，宿节点收到 Label request 消息时，若消息中含有 perfMonitor TLV，则依次取性能监视字段中的监视能力，如果本节点具备该性能监视能力，则在 Label mapping 消息中用 perfMonitor Objec 对象返回，如果有强制要求的性能监视请求不能满足，返回 Notification 消息。

显然，本领域的技术人员可以对本发明的方法进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若对本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

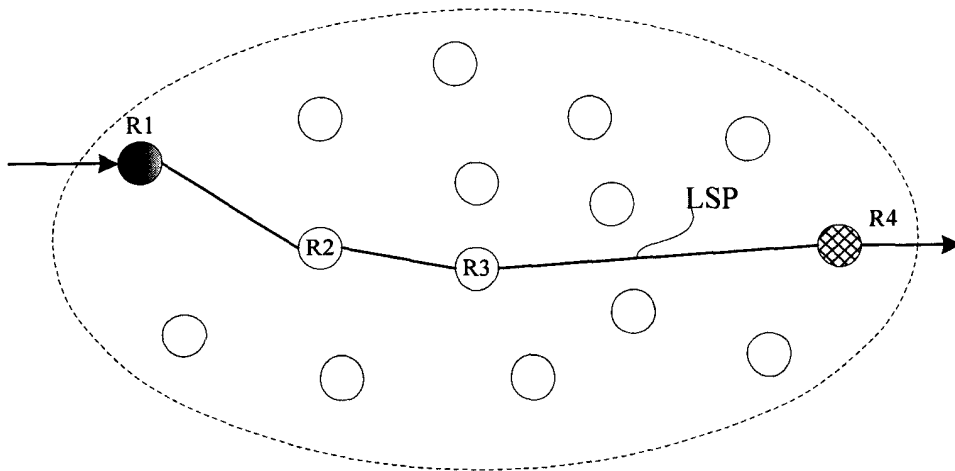


图 1

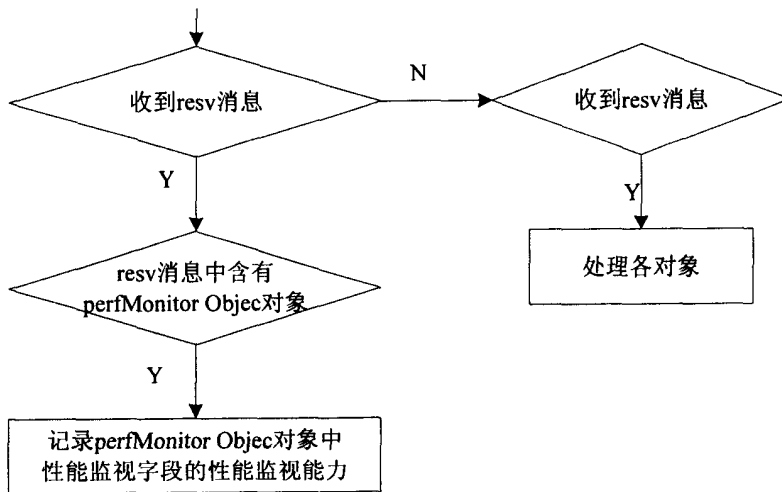


图 2A

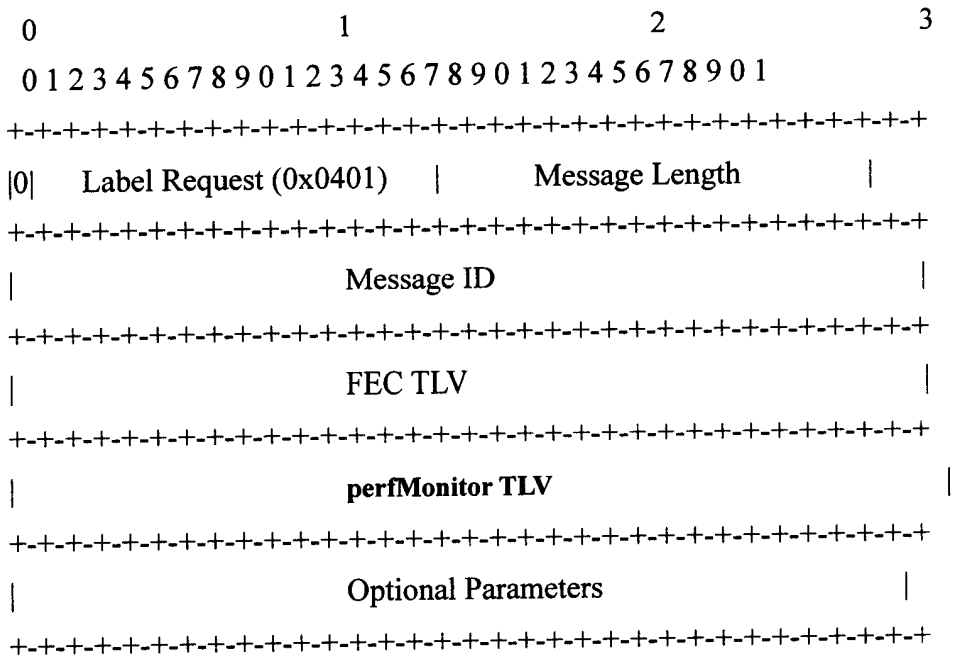


图 3B

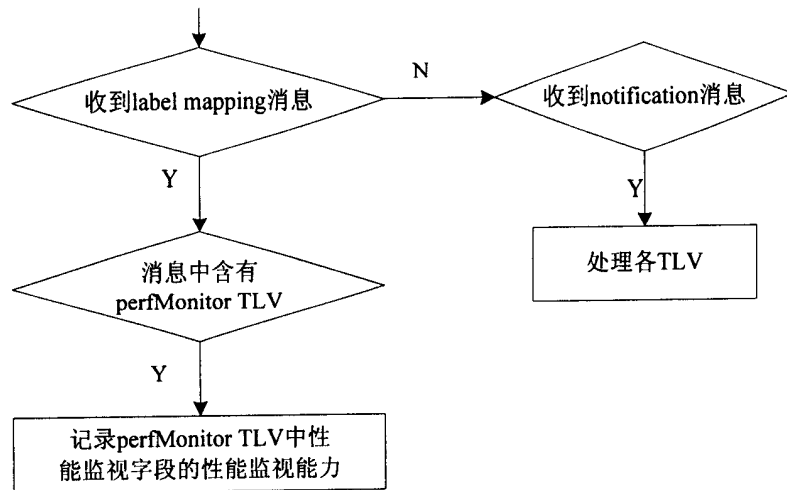


图 4A

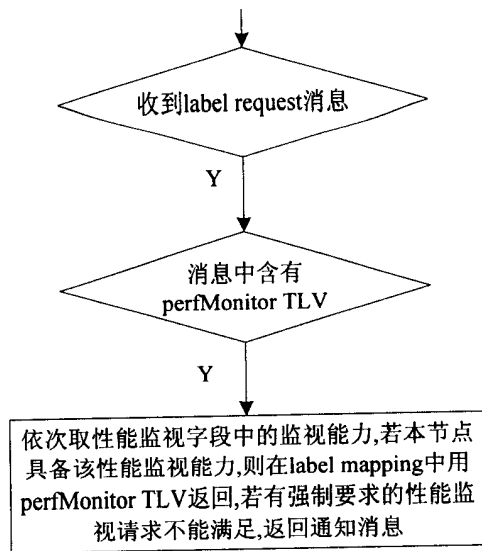


图 4B