

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04L 29/02

H04Q 3/00 H04M 1/26



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02131559.0

[43] 公开日 2003 年 4 月 9 日

[11] 公开号 CN 1409526A

[22] 申请日 2002.9.11 [21] 申请号 02131559.0

[30] 优先权

[32] 2001. 9. 14 [33] CA [31] 2,357,785

[71] 申请人 阿尔卡塔尔加拿大公司

地址 加拿大安大略

[72] 发明人 玛斯塔法·阿斯奥

郎姆·巴拉克瑞山

幕达史诺·布萨瑞 约翰·考菲尔

山恩·麦克奥里斯特 彼德·罗勃特

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

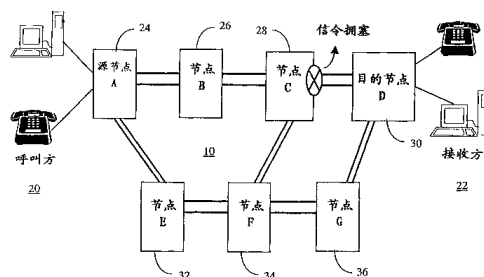
代理人 董 莘

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称 用于网络信令资源有效利用的智能路由

[57] 摘要

在源路由或逐段路由协议通信网络内，当在某节点处检测到拥塞时将通知消息发送至节点。节点始终监视拥塞情况且大致了解拥塞，从而允许它们做出更智能的路由判断，即速率控制消息、绕过拥塞路由业务、调整网络边缘处的准入。所述智能路由判断基于由周期性地或动态地更新的限制级来指示的拥塞情况。



ISSN 1008-4274

7.根据权利要求 6 的方法,其中响应于呼叫建立消息或通过广播接收信令拥塞通知。

8.根据权利要求 1 的方法,其中请求路径选择过程的步骤包括步骤:

根据呼叫建立消息执行源路由路径选择过程。

9.根据权利要求 1 的方法,其中请求路径选择过程的步骤包括步骤:

根据呼叫建立消息执行逐段路径选择过程。

10.根据权利要求 1 的方法,还包括步骤:

如果所述消息被路由判断拒绝,则选择用于路由呼叫建立消息的备选路径。

11.一种控制电信网络的网络单元处拥塞情况的方法,包括步骤:

监控在拥塞情况下由网络单元接受或拒绝的呼叫建立消息;

基于所接受和拒绝的呼叫建立消息的速率,设置指示拥塞情况的限制级;以及

根据在拥塞的网络单元路径上的新呼叫建立消息,使用限制级做出路由判断,从而拥塞情况将不会再恶化。

12.根据权利要求 11 的方法,还包括步骤:

基于已在某周期内接受或拒绝的呼叫建立消息,来周期性地或动态地更新限制级。

13.根据权利要求 11 的方法,其中做出路由判断的步骤还包括步骤:

决定根据新呼叫建立消息执行以下之一:拒绝和接受。

14.根据权利要求 13 的方法,还包括步骤:

决定接受新呼叫建立消息,用于避开拥塞下网络单元的备选路径。

15.根据权利要求 12 的方法,还包括步骤:

在第一间隔期间内周期性地控制网络单元接受的呼叫建立消息的速率;以及

基于拥塞情况,在第二间隔期间内周期性地或动态地设置新限制

级。

16.一种通信网络内的节点，包括：

用于根据在该节点处接收的呼叫建立消息执行路径选择过程的路径选择块；

被分配用于拥塞的网络单元、并包括拥塞准入控制模块和拥塞反馈监控模块的拥塞控制块；

为拥塞的网络单元保持限制级、并基于该限制级确定呼叫建立消息是否可接受的拥塞准入控制模块；

用于基于所接收拥塞通知的指示来更新限制级的拥塞反馈监控模块；以及

用于接收拥塞通知并将它们的接收通知拥塞反馈监控模块的释放消息处理块。

17.根据权利要求 16 的通信网络内的节点，还包括

用于定时拥塞准入控制模块和拥塞反馈监控模块以使限制级可被在每个预定间隔内周期性地或动态地更新的定时机制。

18.根据权利要求 16 的通信网络内的节点，其中路径选择块还包括用于在确定呼叫建立消息不可接受时确定备选路径的装置。

19.根据权利要求 16 的通信网络内的节点，其中通信网络是源路由信令协议通信网络。

20.根据权利要求 19 的通信网络内的节点，其中源路由信令协议通信网络是 ATM 网络，而拥塞通知被包括在 ATM 释放消息内。

21.根据权利要求 16 的通信网络内的节点，其中由拥塞的网络单元发送拥塞通知。

22.根据权利要求 16 的通信网络内的节点，其中由一个或多个拥塞的网络单元广播拥塞通知。

23.根据权利要求 16 的通信网络的节点，其中通信网络逐段路由信令协议通信网络。

1.一种改善电信网络内的信令资源性能的方法，包括步骤：
在一个网络单元处接收呼叫建立消息；
根据呼叫建立消息来请求路径选择过程，以确定所选择路径上至少存在一个网络单元，存在用于所述网络单元的限制级；
根据呼叫建立消息基于限制级做出路由判断；
在接收呼叫建立消息的网络单元处执行路由判断；以及
周期性地和动态地调整所述每个网络单元的限制级，其中执行路由判断的步骤包括拒绝或接受呼叫建立消息。

2.根据权利要求 1 的方法，其中调整网络单元的限制级的步骤还包括步骤：

监控被路由至网络单元的所接受呼叫建立消息的速率；
监控从所述网络单元接收的信令拥塞通知的速率；以及
基于所监控的速率动态地调整限制级。

3.根据权利要求 2 的方法，其中调整限制级的步骤还包括步骤：

如果所接收信令拥塞通知的速率大于或等于所接收信令拥塞通知的预置可接受速率，则收紧限制级；

如果所接收信令拥塞通知的速率小于所接收信令拥塞通知的预置可接受速率，则放松限制级。

4. 据权利要求 3 的方法，其中收紧限制级的步骤包括步骤：

设置新限制级，所述的新限制级是预定最小门限或是由所监控速率的平衡所确定的量。

5.据权利要求 3 的方法，其中放松限制级的步骤包括步骤：

设置新限制级，所述的限制级对应于一个附加的可接受呼叫建立消息，或者对应于多个附加的可接受呼叫建立消息。

6.根据权利要求 1 的方法，还包括步骤：

在从所述每个网络接收信令拥塞通知，且确定没有用于所述每个网络的限制级时，向每个网络单元分配限制级。

用于网络信令资源有效利用的智能路由

技术领域

本发明一般涉及源路由或逐段路由协议通信网络。尤其涉及一种网络单元借助其能够做出路由呼叫建立的智能判断，从而改善这些通信网络的效率的技术。

背景技术

主叫方（信源）和被叫方（目的地）之间的通信可能会通过通信网络得以建立。这种通信网络可能会使用源路由协议从而建立这种通信可通过其发生的连接。支持源路由协议的通信网络一般包括多个独立交换机，可被通过其路由呼叫。沿着信源和目的地之间的通过多个中介交换机的路径发送呼叫建立消息，以建立所述呼叫。呼叫建立消息通过的路径在一些网络中由信源选择，在另一些网络中可能由中介交换机逐段选择。

信令协议可以遇到在用于传送这些建立消息的控制平面内的拥塞。所述的信令平面拥塞可以是多种不同因素的结果，这些因素包括诸如呼叫建立消息和/或控制平面数据报消息的信令业务过多、设备速度与通信网络的失配，或网络内的特定节点或交换机的过度使用。

在一些现有技术系统中，拥塞下系统中的节点可能会向源节点发送信令拥塞通知以响应其接收的建立消息。在另外一些现有技术系统中，它可能简单地删去所述建立消息。此外，即使是源节点或其它任何节点接收到所述通知，该行为仍无法影响后续呼叫的路由，这样新呼叫将继续被通过拥塞点路由，这仅导致阻塞以及遇忙返回。因此，网络控制平面资源的次优使用将会在信令拥塞期间内发生。这将会因为资源缺乏和信令协议超时而导致呼叫失败。此外，它还会导致呼叫建立等待时间的大量增加。因此，增加的信令拥塞可能会导致严重下降的信令性能。

在 2000 年 4 月 13 日以本申请名义申请的标题为 “Method And Apparatus For Congestion Avoidance In Source Routed Signaling Protocol Communication Network” 的美国专利申请 No.09/549, 328 中，阻止这种信令性能下降的拥塞避免技术得以描述。根据其内描述的技术，在检测到控制平面拥塞时将生成包括拥塞的详细资料的拥塞通知消息，并将其发送回源节点或其它节点。一个网络单元接收到所述拥塞通知消息，并将拥塞通知消息的详细资料用于各种网络功能，包括路由新建立消息。因此，通过将拥塞消息理解为其涉及网络拓扑，在生成连接建立消息时，节点可以用一种避免网络的拥塞部分的智能方式来路由所述消息。

发明内容

本发明提供了一些机制，所述机制允许诸如节点的网络单元了解信令平面拥塞的状况，从而允许它们做出更智能的路由判断，即速率控制呼叫建立消息、绕过信令拥塞路由控制业务、调节网络边缘处的准入。

本发明还适用于拥塞业务的路由和转发。所以，本发明的机制允许网络单元了解所述平面内拥塞的状况，从而允许它们做出更智能的路由判断。

本发明与以上参考申请中描述的技术一起工作尤其良好。但应当指出的是，本发明也应当可以在其内的网络单元被设计为能感应拥塞通知的其它环境中运行良好，例如在路由和转发任何业务的领域中。

根据一个方面，本发明利用拥塞通知绕过在其内检测到拥塞的网络单元来路由控制业务或通过该网络单元来调整所述控制业务。

根据另一方面，本发明利用拥塞通知绕过在其内检测到信令平面拥塞的网络单元来路由控制业务或通过该网络单元来调整所述控制业务。

根据另外一个方面，本发明涉及用于网络路由资源有效利用的基于信令容量估计的智能路由。

根据另一方面，本发明涉及用于网络路由资源有效利用的基于路

由容量估计的智能路由。

根据另一方面，本发明提供了允许诸如节点的网络单元估计信令平面拥塞强度，并且基于所述估计做出更智能的路由判断的机制。

根据另外一个方面，本发明还允许网络单元了解路由和转发业务平面内的拥塞状况，从而允许它们做出更智能的路由判断。

根据再一个方面，本发明改善了电信网络内的信令资源的性能。可由一种方法来实现所述改善，该方法包括的步骤是在网络单元处接收呼叫建立消息，以及根据呼叫建立消息来请求路径选择过程以确定所选择路径上至少存在一个网络单元，存在用于所述网络单元的限制级。该方法还包括的步骤是根据呼叫建立消息基于限制级做出路由判断、在接受呼叫建立消息的网络单元处执行路由判断以及周期性地调整所述每个网络单元的限制级，其中执行路由判断的步骤包括拒绝或接受所述呼叫建立消息。

根据另一方面，本发明是一种控制电信网络单元处拥塞情况的方法。该方法包括的步骤是监控已被拥塞下网络单元接受或拒绝的呼叫建立消息，以及基于所接受和拒绝呼叫建立消息设置指示拥塞情况的限制级。该方法还包括的步骤是使用限制级根据在通过拥塞下网络单元的路径上的新呼叫建立消息来做出路由判断，藉此拥塞条件将不会再恶化。

根据再一个方面，本发明被指向源路由信令协议通信网络内的节点。该节点包括用于根据在该节点处接收的呼叫建立消息来执行路径选择过程的路径选择块，以及被分配用于拥塞下网络单元且包括拥塞准入控制模块和拥塞反馈监控模块的拥塞控制块。所述拥塞准入控制模块保持拥塞下网络单元的限制级，并且基于限制级确定呼叫建立消息是否可接受。所述拥塞反馈监控模块基于所接收的拥塞通知的指示更新限制级。所述节点还包括用于接收由拥塞下网络单元发送的拥塞通知并将它们的接收通知拥塞反馈监控模块的释放消息处理块。

附图说明

图1是根据本发明实施例的数据通信网络的方框图。

图 2 概略地示出了使用根据本发明实施例的控制块的本发明一般情况，该控制块被称为“信令拥塞控制块”。

图 3 概略地示出了信令拥塞控制块中的一个，并且示出了其与呼叫处理层机制和释放消息处理机制的相互作用。

图 4 是示出了节点处理新呼叫建立消息的流程图。

图 5 示出了根据本发明的调整限制级过程的伪码。

图 6 是根据本发明实施例的调整呼叫准入速率限制级的流程图。

具体实施方式

在利用源路由信令协议的通信网络中，当在网络单元处检测到信令平面拥塞时，生成对应于所检测到的信令平面拥塞的拥塞通知消息。网络单元使用信令平面拥塞消息来相互通信当前的信令拥塞的相关详细资料。所述网络单元然后使用拥塞详细资料来执行它们的各种网络功能，包括路由和/或调整新建立消息。尽管以下将详细描述信令平面拥塞，但应当指出，本发明同样寻找在路由和转发其它业务领域内的应用。因此，本发明在一般情况下提供设计执行路由和转发判断的网络单元的行为以响应网络单元状态的方法，还提供可被以这种方式设计的网络单元。

可结合图 1—6 更好地理解本发明。图 1 示出了通信网络 10，它可能是基于分组或信元的通信网络。通信网络 10 可能是带有专用网络网络接口（PNNI）信令和路由协议的 ATM 网络，在这种情况下该网络是源路由协议网络。诸如 MPLS 的其它类型网络也是本发明的可能应用。这种其它的网络可能会使用逐段路由，其中建立消息被逐段路由。换言之，随着建立消息向目的地的移动，路径选择由每个网络单元来完成。网络 10 允许起源方 20 借助建立通过网络 10 内包括的各种网络单元 24、26、28、30、32、34 和 36（在此实施例中是节点 A—G）的连接来与目的方 22 通信。起源和目的方中的每一方都可能是路由器、耦合到路由器的网络和/或终端用户设备，所述设备例如是个人计算机、传真机、可视电视或任何经过通信网络接收或发送数据的设备。图中的网络单元或节点 24—36 可能是能够做出路由选择的电信交换

机、路由器等。当起源方 20 请求建立与目的方 22 的连接时，起源节点 A 24 尝试与目的节点 D 36 建立连接，这样分组和信元可能会沿着该连接通过网络并被传送至目的方 22。

源路由协议允许网络内的每个节点基于其对网络拓扑的了解来确定到特定目的地的完整路径。通常，网络内各种交换机或节点中的每一个都存储一个路由表或其它包括关于各种网络链路（即拓扑）的参数的数据库，所述各种网络链路可能会被在路由呼叫中使用。在将要确定到特定目的地的路径时，参考所述的路由表以确定到该目的地的路径。路径的选择可能包括确定最有效路径，其中诸如成本、带宽可用性等的各种准则都将被考虑。

例如，如果起源节点 A 24 想要建立与目的节点 D 30 的连接，可能的路径可能会通过节点 B 26 和节点 C 28 路由连接。在这一实例中，起源节点 A 24 发出沿着所确定路径通过网络的连接建立消息并建立该连接。所述连接建立消息可能会沿着网络内的信令平面通过该网络，其中信令平面与为网络内各种连接传送数据分组的数据平面分开。

还参考图 1，如果信令平面拥塞出口邻近节点 C 28，则建立消息将被显著地延迟，这将引起所述连接尝试超时或被节点 C 28 拒绝。这种拥塞邻近节点 C 28 可能是内部的邻近节点 C 28，也可能是沿着节点 C 28 和节点 D 30 之间的链路。超时情况或拥塞的检测将引起释放消息或应当减少到拥塞节点的控制业务的指示，所述的指示将被发送至指示连接建立请求失败的起源节点 A 24。

以上参考的美国专利申请描述了一种装置，该装置用于将邻近节点 C 28 存在的拥塞情况通信到网络 10 内的其它节点，包括起源节点 A 24。起源节点 A 24 接收到节点 C 28 处的拥塞情况的通知，然后可以沿着备选路径来路由未来连接建立消息（都用于已尝试的连接以及必须建立的未来连接），这样连接建立中不能接受的延迟将不会发生。拥塞通知可能会被作为所接收连接建立请求的结果来生成，也可能被在首次检测到拥塞情况邻近节点 C 28 时广播。

在一些网络中经过信令网络来完成拥塞通知的通信。其它网络则

利用信令或路由平面或是两者的组合，使用路由和信令协议，例如 ATM 网络就使用专用网络网络接口(PNNI)信令和路由协议。在 PNNI 网络中，路由平面拥塞消息可能会利用资源可用性信息组（缩写为 RAIG），所述信息组包括用于将拓扑状态参数附加到节点、链路以及可达地址的信息。

经由信令平面提供的拥塞通知也可能被提供给沿着连接建立消息（从源节点到拥塞节点）所通过的路径的每个网络单元，这样沿着连接建立路径的每个网络单元当然都会得到拥塞单元的通知。这些附加节点然后可能会利用这种了解来完成其自身的网络功能判断。

当网络使用源路由支持的信令协议时，信令平面拥塞通知可能被包括在包括遇阻再选路由信元的释放信息内。可能会在连接建立信息因为拥塞而被阻止时生成所述遇阻再选路由信元，它将包括指示拥塞的特种原因代码。所述带有遇阻再选路由信元的释放信息被中继回发出连接建立消息的源节点，源节点因而将尝试找到至目的地的备选路径。这种遇阻再选路由信息（即带有遇阻再选路由信元的释放信息）可能会被用在利用专用网络网络接口(PNNI)路由和信令协议的 ATM 网络内。

利用 PNNI 信令协议的现有技术系统仅限于使用用于可到达性问题的遇阻再选路由、资源错误以及指定转接表处理错误。所支持的这些类别中并不包括拥塞通知，因此现有技术 PNNI 系统内并不支持拥塞通知。修改后的 PNNI 遇阻再选路由消息允许源节点为失败呼叫计算避开网络内拥塞单元的备选路径。根据一个实施例，这种关于信令拥塞的信息然后也可被用于影响由该节点路由的后续呼叫的路由，这样在首次路由呼叫时可避免或调整被通过正经历信令拥塞的区域路由的呼叫，这胜于仅遇阻再选路由。

图 2 概略地示出了利用称为“信令拥塞控制块”的控制块的本发明一般情况，该控制块用于监控拥塞通知，以及控制被通过在其处检测到信令平面拥塞的网络单元路由的信令业务。参考图 1 和 2，任何一个确定路径和路由呼叫的源节点都向已知正经历信令拥塞的每个网

络单元分配 SCCB。例如，节点 A 24 分别向节点 C、节点 E 和节点 G 分配三个 SCCB 50、52、54。如果不存在用于网络单元的 SCCB 且在源节点从网络单元接收信令拥塞通知时，用于该网络单元 SCCB 的分配将发生。节点 A 24 还接收例如以释放消息等的形式的新呼叫请求 56 和拥塞通知 58。

SCCB 包括用于速率控制通过拥塞网络单元的新呼叫的状态信息。可基于从相关拥塞点接收信令拥塞通知的速率来动态地调整 SCCB 的准入速率。

图 3 示出了包括 SCCB 的呼叫处理层以及呼叫处理层机制的某些功能。因此该图示出了多个 SCCB 72 中的一个，以及 SCCB 与诸如路径选择处理 74 和释放消息处理 76 的呼叫处理层的其余部分的主要相互作用。如图 3 结构上所示的那样，SCCB 72 包括两个元件。为了便于参考，这两个元件此处被称为信令拥塞准入控制（缩写为 SCAC）78 和信令拥塞反馈监视（缩写为 SCFM）80。

信令拥塞准入控制（SCAC）：该元件 78 调整建立消息向相关信令拥塞点路由的准入速率（例如每单位时间准入的建立消息的数量）。该元件保持限制级。该限制级被用作估计将相关拥塞点包括在呼叫在那时所路由的路径内是否可以接受。因此，如果新呼叫将导致超过 SCAC 内保持的限制级，则 SCCB 将拒绝这种包括。路径选择处理机制 74 将为每个被路由向标识拥塞点的呼叫请求向相关 SCCB 做出这种询问 82。如果被选作路由新呼叫的路径上有多重拥塞点，那么所有适当的 SCCB 都将被询问。如果 SCCB 70 拒绝拥塞点的包括，那么将绕过其路由呼叫，倘若可以使用这种迂回的话。SCAC 元件还记录在某段时间内被路由向其相关拥塞点的呼叫的数量。为了帮助该元件做出这种记录，路径选择机制 74 每次通过其拥塞点路由新呼叫都会在 84 内通知 SCAC 元件。

信令拥塞反馈监控（SCFM）：该元件 76 记录在某段时间内从其相关拥塞点接收的信令拥塞通知的数量。为了简化反馈监控过程，释放消息处理机制 76 每次从相关拥塞点接收信令拥塞通知都会在 86 处

通知 SCFM 元件。基于该信息，SCFM 元件动态地计算限制级的新值并在 88 处以该新值更新 SCAC 元件。这样做的结果是 SCFM 元件可以收紧或放松呼叫准入速率。这将导致呼叫准入速率收敛为可由拥塞点维持的稳态值。

为了平滑到拥塞点的呼叫准入速率的分布，如 90 所示，SCAC 元件在每 T_a 毫秒内速率控制呼叫准入。另外如 92 所示，SCFM 在每 T_f 毫秒内 ($T_f = n * T_a$ ，其中 n 是正整数) 更新限制级，以向信令拥塞点的容量提供呼叫准入速率的快速收敛。

图 4 是处理在节点（网络单元）处接收的新呼叫建立消息的流程图。接收到新呼叫建立消息之后，该节点（此时是源节点）立即在 120 处请求路径选择机制以确定到目的地的所选择路径包括一个节点，在 112 处已向其分配 SCCB。如果无分配的 SCCB，无拥塞存在，则在 124 处接受呼叫用于所选择路径。在 126 处，询问 SCCB 呼叫建立消息是否可由已向其分配 SCCB 的节点接受。如果该呼叫建立消息是可以基于所保持的限制级接受的，则在 128 处接受该呼叫用于所选择路径。如果在 126 处不可接受，则由源节点拒绝该呼叫。可选择地，源节点可能会具有建议到目的地的避开拥塞节点备选路径的能力。在这种情况下，在 130 处确定备选路径并在 132 处重复用于备选路径的该过程，否则将在 134 处由源节点拒绝该呼叫。

图 5 和 6 分别示出了调整（或更新）呼叫准入速率的限制级（`restriction_level`）的伪码和流程图。以下将列出并解释图中所用的一些参数：

TRR（目标拒斥率）：准入到拥塞点的呼叫将被以这样一种方式限制，即从拥塞点接收的信令拥塞通知在特定于用户的目标拒斥率之内。换言之，`ObservedRejectRate` 不应当大于或等于 **TRR**。

MinRestriction：准入到拥塞点的呼叫将被限制为低于由用户规定的 **MinRestriction** 门限。

UpCount：记录限制级的成功增加（放松限制级）的数量的计数器。每次决定降低限制级（收紧限制级）该计数器都将被重置为零。

LinearUpCountInterval: 该算法首先以线性的方式增加呼叫准入速率。如果在等于 **LinearUpCountInterval** 的若干线性增加之后未达到收敛, 那么将更加积极地增加呼叫准入速率直至达到拥塞点的容量。

ObservedRejectRate: 从相关拥塞点接收信令拥塞通知的速率。

AdmittedRate: 将呼叫(建立消息)路由通过相关拥塞点的速率。

参考图 6, 在步骤 200 处开始更新限制级, 其中状态变量 **ObservedRejectRate** 和 **AdmittedRate** 分别在每个 Tf 定时器信号中从 SCFM 和 SCAC 得到。注意 $Tf=n*Ta$ 。在步骤 202 处, 如果 **ObservedRejectRate** 大于或等于 TRR, 那么收紧限制级以降低呼叫准入速率, 否则放松限制级以提高呼叫准入速率。在收紧限制级时, 在步骤 204 处确定 $AdmittedRate+TRR- ObservedRejectRate$ 是否在 **MinRestriction** 之上。如果是, 则在步骤 206 处将限制级设置为 $AdmittedRate+TRR-ObservedRejectRate$, 如果否, 则在步骤 208 处将其设置为 **MinRestriction**。在步骤 210 中, 计数器——**UpCount**——重设为零。在放松限制级时, 在步骤 212 处确定 **UpCount** 是否小于 **LinearUpCountInterval**。如果是, 则在步骤 212 处决定通过在步骤 214 处将限制级增加一来放松限制级。如果否, 则在步骤 212 处决定通过在步骤 216 处将限制级增加 $2^{UpCount-linearUpCountInterval}$ 来更为积极地放松限制级。因此在步骤 218 处, 通过以两者中的任何一个值增加其来设置限制级。这将导致不同量地放松限制级。在前一种情况下, 在下一 Tf 周期中仅允许一个附加呼叫, 而在后一种情况下, 在相同的周期内将允许 $2^{UpCount-linearUpCountInterval}$ 个附加呼叫。在步骤 220 处将 **UpCount** 增加一。在步骤 222 处, 更新的限制级被通知到 SCAC。

如果在足够长的时期内未从相关拥塞点接收到信令拥塞信息, 则弃置 SCCB。

如迄今所描述的那样, 本发明允许诸如节点的网络单元了解控制平面拥塞, 从而允许他们做出更智能的路由判断。这种智能提供了以下好处:

在拥塞下, 沿着最佳路径的成功呼叫建立尝试的速率被增加至最

大值。

拥塞点上游的节点内所浪费的信令资源被减至最小值。从而提高了信令资源的效率。

通过将其绕过信令拥塞路由从而提高了呼叫建立中的并发性。这增加了成功的呼叫建立尝试的概率并降低了呼叫等待时间。

通过调整网络边缘处的准入来保护网络以防信令过载。

图 1

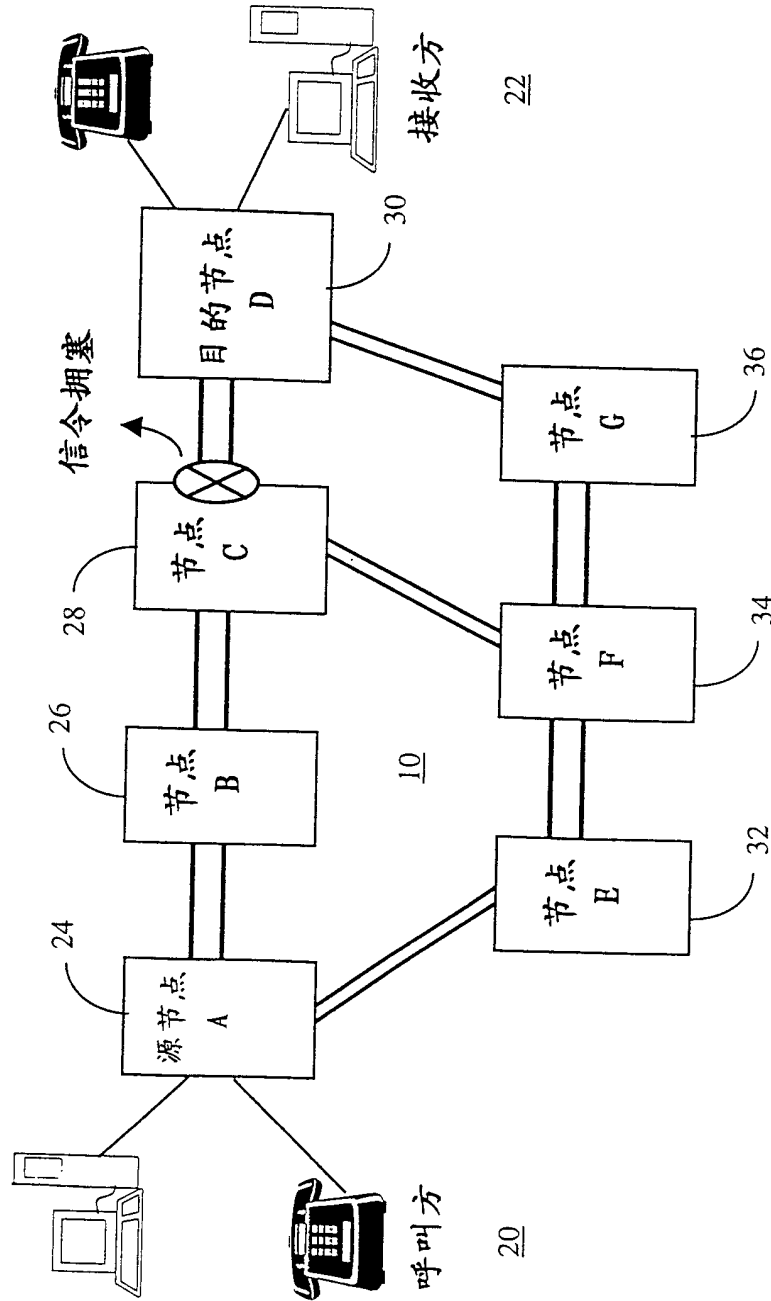


图 2

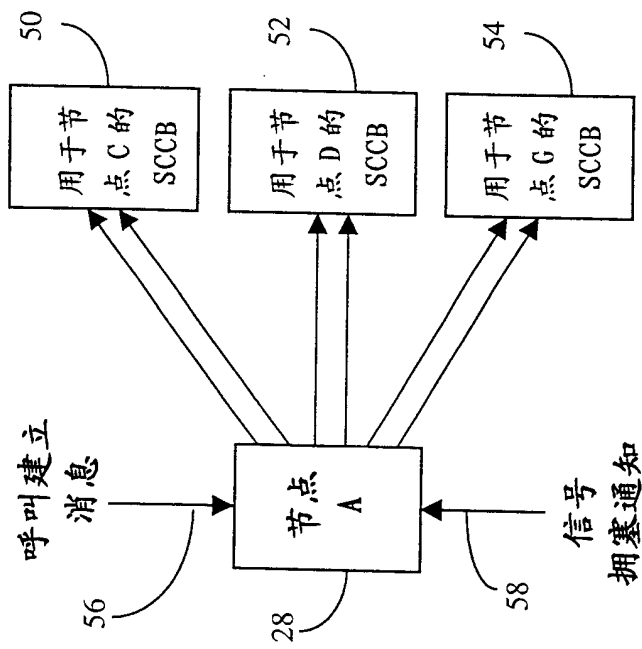


图 3

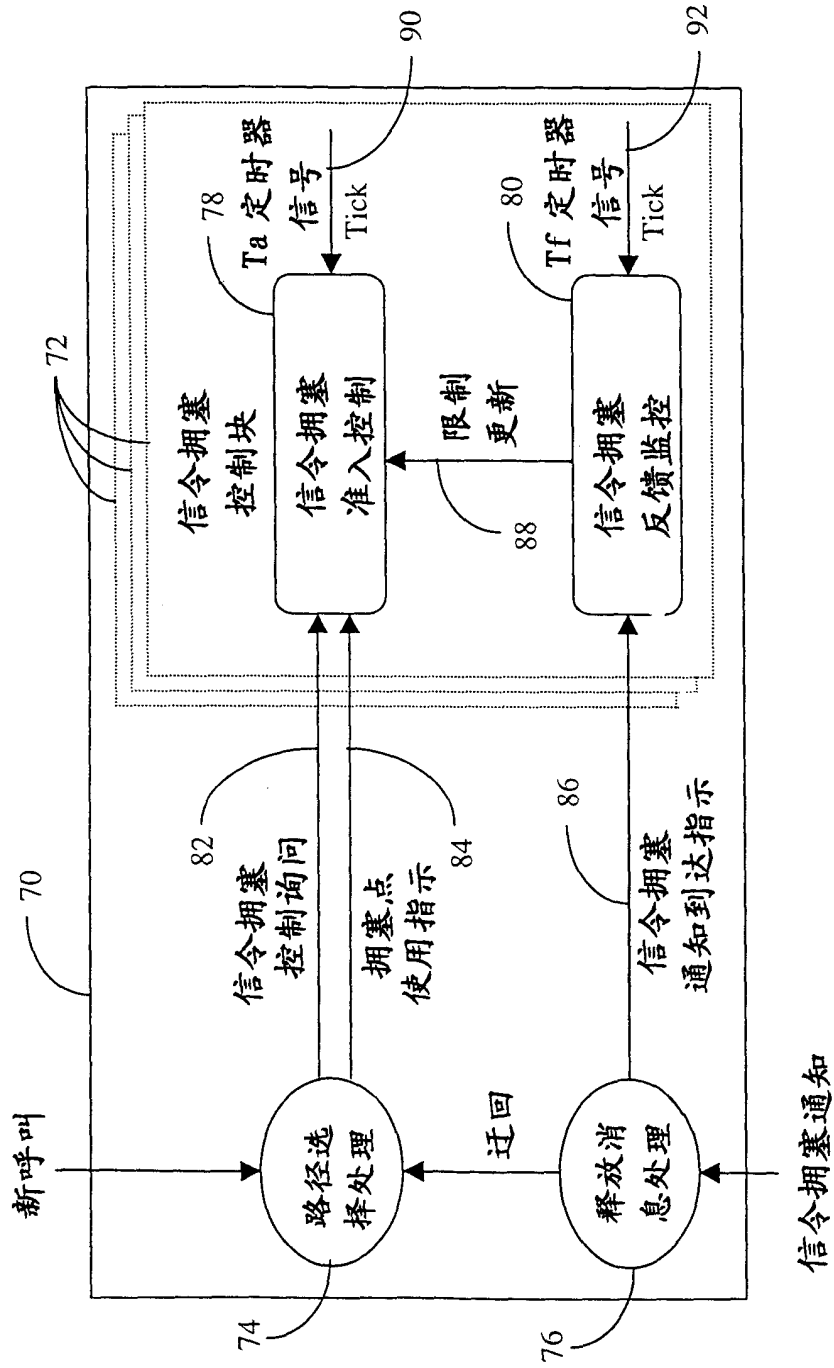


图 4

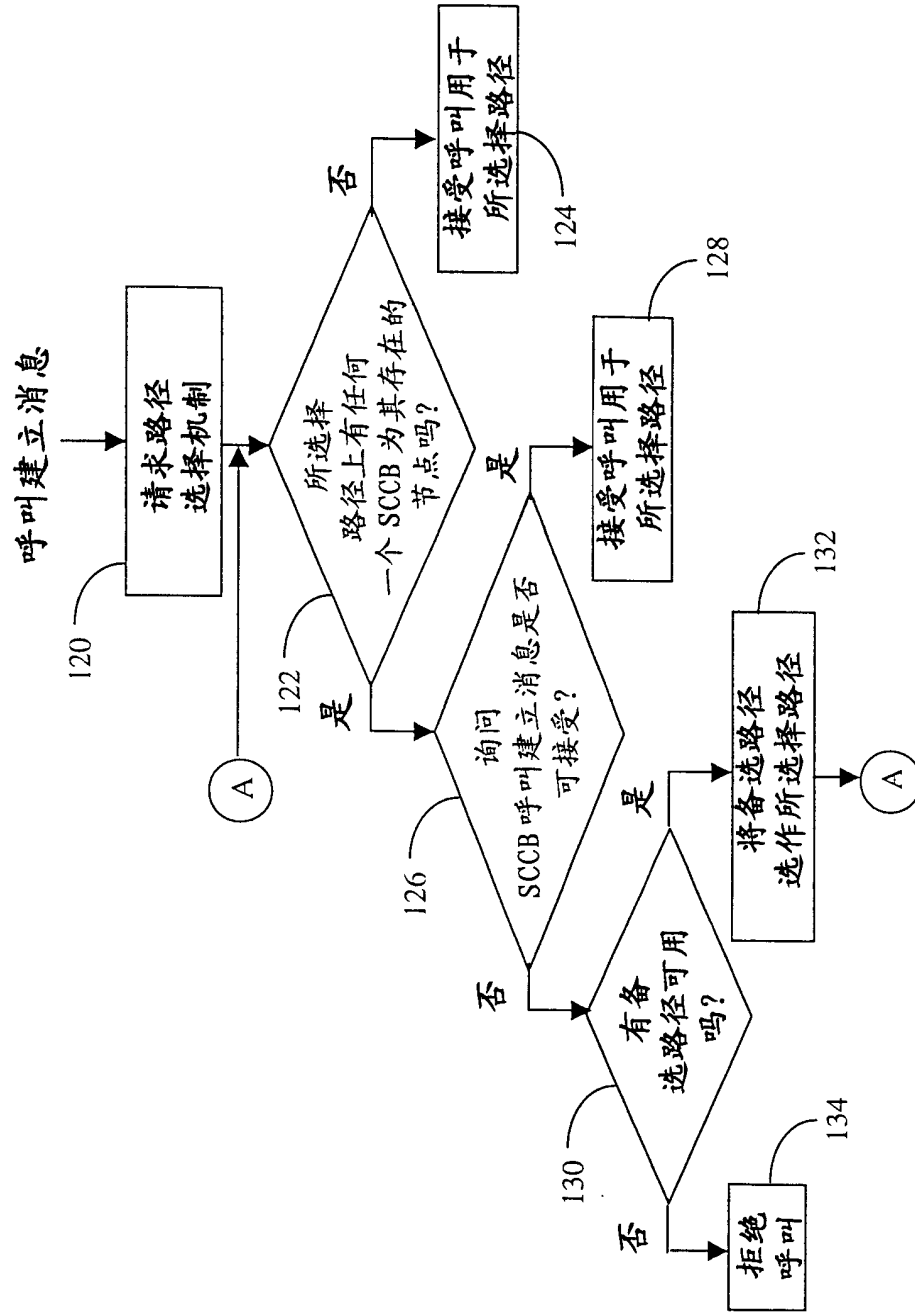


图 5

```
rejectedPerSec = [obtained from Signaling Congestion Feedback Monitor]
admittedPerSec = [obtained from Signaling Congestion Admission Control]
if (rejectedPerSec >= TRR)
  { // reduce the admission rate
    restriction_level = max ( admittedPerSec + TRR - rejectedPerSec,
                              MinRestriction) ;

    UpCount = 0;
  }
else
  { // increase the admission rate
    if (UpCount < LinearUpCountInterval)
      increment = 1;
    else
      increment = 2 (UpCount-LinearUpCountInterval);
    restriction_level = restriction_level + increment;
    UpCount++;
  }
}
```

图 6

