(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101395863 B
(45)授权公告日 2013.11.27

(21)申请号 200780007058.7
(22)申请日 2007.02.12
(30)优先权数据
11/364,698 2006.02.28 US
(85)PCT申请进入国家阶段日
2008.08.28
(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2007/003853 2007.02.12
(87)PCT申请的公布数据
WO2007/100495 EN 2007.09.07
(73)专利权人 卢森特技术有限公司
地址 美国新泽西州
(72)发明人 T·W·安德森 I·费恩伯格
卢慧兰
(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256
代理人 王茂华
(51)Int.Cl.
H04L 12/911(2013.01)
H04L 12/801(2013.01)
(56)对比文件
EP 1589696 A1,2005.10.26, 全文.
Marie-Mélisande Tromparent. “Communication Protocol for Interdomain Resource Reservation”.《Lecture Notes in Computer Science》.2004, 第3126卷第255－266页.
审查员 肖瑜

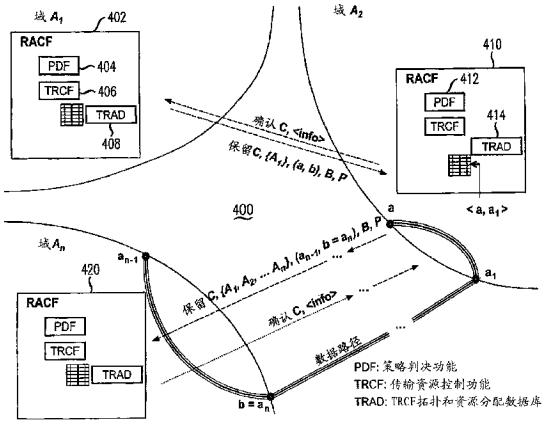
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

用于下一代网络中的实时应用驱动的资源管理的方法和装置

(57)摘要

本发明规定使用资源和接纳控制功能(RACF)装置来支持用于隐性保留模型的端到端服务质量(QoS)保留的机制。本发明教导如何使用在ITU-T中标准化的开放标准的资源和接纳控制功能(RACF)来实施隐性资源保留。几种方法被覆盖:1)关于第一种方法,已经规定了一般的分布式方法。2)对于第二种方法,终结的RACF保存保留的状态,因此所得到的协议相对简单、鲁棒,并且易于实施。3)第三种方法可以基于上述任何一种方法或其组合,其在终结RACF端和始发RACF端二者处开始保留,并且朝着会聚点行进。



CN 101395863 B

1. 一种用于在具有多个域的下一代网络 (NGN) 中的资源管理的方法，包括以下步骤：

从终结域的资源和接纳控制功能 (RACF) 装置接收对用于所述下一代网络中的始发点和终结点之间的给定保留的资源的请求；

由给定域的中央控制器来处理对所述给定域的所述请求，以便确定用于所述保留的路由是否可用以及用于所述保留的必需带宽是否可用；以及

如果所述路由和带宽可用，则在所述给定域中确认所述保留，并且将所述保留请求传递给具有满足所述保留请求所需的资源的下一个域的另一中央控制器，其中在所述保留的始发点和终结点之间的路径上的每个中央控制器保存保留请求的状态，所述保留请求向所述请求的始发点和终结点之间的点会聚。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括以下步骤：如果属于所述保留请求的带宽不可用，则拒绝所述保留请求。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中保留请求包括所述请求的标识、所述保留的始发点和终结点、所需带宽以及用于所述保留的策略请求的集合。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中在所述保留的所述始发点和所述终结点之间的路径上每一端的中央控制器均保存所述保留请求的状态，所述保留请求朝着在所述请求的所述始发点和终结点之间的点会聚，其中每一个中央控制器的状态信息然后被共享。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中保留请求还包括在所述始发点和所述终结点之间的路由上的域的列表。

6. 一种用于在具有多个域的多协议下一代网络 (NGN) 中的资源管理的装置，所述资源管理以域范围为基础来完成，所述装置包括：

控制器，其可操作用来接收对用于所述下一代网络中的始发点和终结点之间的给定保留的资源的请求；

所述控制器还可操作用来对于给定域确定用于所述保留的路由是否可用以及用于所述保留的必需带宽是否可用；

其中，如果所述路由和带宽可用，则所述装置在所述给定域中确认所述保留，并且将所述保留请求传递给具有满足所述保留请求所需的资源的下一个域的另一控制器，

其中，在所述保留的始发点和终结点之间的路径上的每个控制器保存保留请求的状态，所述保留请求向所述请求的始发点和终结点之间的点会聚。

7. 根据权利要求 6 所述的装置，其中所述控制器可操作用来处理保留请求，所述保留请求包括所述请求的标识、所述保留的始发点和终结点、所需带宽以及用于所述保留的策略请求的集合。

8. 根据权利要求 6 所述的装置，其中在所述保留的所述始发点和所述终结点之间的路径上每一端的控制器均保存所述保留请求的状态，所述保留请求朝着所述请求的所述始发点和终结点之间的点会聚，其中每一个控制器的状态信息然后被共享。

9. 根据权利要求 6 所述的装置，其中保留请求还包括在所述始发点和所述终结点之间的路由上的域的列表。

10. 一种用于在具有多个域的多协议下一代网络 (NGN) 中的资源管理的方法，包括以下步骤：

开始对用于所述下一代网络中的始发资源和接纳控制功能 (RACF) 装置与终结资源和

接纳控制功能 (RACF) 装置之间的给定保留的资源的请求，

其中对给定域所述请求由所述给定域的中央控制器来处理，以便确定用于所述保留的路由是否可用以及用于所述保留的必需带宽是否可用，其中在所述保留的所述始发 RACF 和所述终结 RACF 之间的路径上每一端的中央控制器均保存所述保留请求的状态，所述保留请求朝着所述请求的所述始发 RACF 和终结 RACF 之间的点会聚。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中每一个中央控制器的状态信息然后被共享。

12. 根据权利要求 10 所述的方法，其中所述会聚的点是会聚点。

13. 根据权利要求 10 所述的方法，还包括分配用于指示业务优先级的有差别的业务码点。

14. 根据权利要求 10 所述的方法，还包括选择和分配多协议标签交换 (MPLS) 标签交换路径 (LSP)。

用于下一代网络中的实时应用驱动的资源管理的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明一般而言涉及电信领域，特别涉及下一代网络中的资源管理。

背景技术

[0002] 下一代网络 (NGN) 的特征尤其在于因特网协议 (IP) 对于端到端分组传送的普遍使用。但是 NGN 的主要使命是在分组基础设施上对包括实时多媒体在内的范围很广的应用的无缝支持。该要求以及对安全性和可靠性的那些要求一起如此广泛和多样化，以至于人们可以将 NGN 想象为分布式通用计算引擎。这里，作为“尽力而为”管道的网络的早期因特网模型正在会聚于现代的组合信息技术和作为超级计算机的网络的电信模型。因此，NGN 的职责从仅仅支持连接性朝着全面确保服务质量来扩展。

[0003] 实现该扩展职责的关键是动态资源管理。实际上，在有关 NGN 的当前研究和开发中最活跃的话题当中是实时应用驱动的资源管理。需要进行管理的资源除了许多其他资源外还包括：

[0004] 1. 带宽；

[0005] 2. IP 地址；

[0006] 3. 传输 (TCP 和 UDP) 端口；

[0007] 4. 各种数据库记录；以及

[0008] 5. MPLS 标签交换路径。

[0009] 实际上，这些“其他资源”中的大多数是使得资源概念的抽象以及基于该抽象的适当机制的开发成为必需的东西。

[0010] 需要将思想集中于资源管理的应用驱动方面和实时方面，因为对于把业务控制与传输资源控制进行耦合的需要，所以资源管理的应用驱动方面和实时方面在 NGN 中特别重要。首先，这种耦合使得能够快速引入新业务 (例如 IP 电话、IP TV 和 IP 游戏)，对于所述新业务而言，性能是关键的区分。其次，它允许业务独立于分组传输技术而演进。

[0011] IETF RFC2753 规定一种基于策略的接纳控制的框架。正如在 3GPPTS23.207 中所规定的，该框架加强了基于 IP 多媒体子系统 (IMS) 业务的本地策略控制的基础。这又成为基于资源的和基于策略的接纳控制机制的基础，这些机制在 ETSI (或者具体地说是 ETSI TISPAN 计划) 和 ITU-T 研究组 11 和 13 中都进行了标准化。

[0012] 新兴的标准机制已经被设计为允许对于 (支持 IMS 的或不支持 IMS 的) 业务请求的接纳判决考虑到策略和传输资源可用性二者。它们使得能够通过对业务控制和传输资源管理进行桥接来实现性能保证和边界控制 (例如 NAPT、NAT 遍历、以及选通)。这些机制作为 ETSI TISPAN 计划中的资源和接纳控制子系统 (RACS) 以及 ITU-T 中的资源和接纳控制功能 (RACF) 的一部分而被定义，然而，用于下一代网络中的实时应用驱动的资源管理的功能仍不得不进行开发。

发明内容

[0013] 根据本发明的原理对现有技术所做的改进在于，本发明规定一种使用资源和接纳控制功能 (RACF) 装置来支持用于隐性保留模型的端到端服务质量 (QoS) 保留的机制。在一个示例性实施例中教导一种用于在具有多个域的通信网络中的资源管理的方法，所述方法包括以下步骤：接收对用于所述网络中的始发点和终结点之间的给定保留的资源的请求，以及由给定域的中央控制器来处理对所述域的所述请求，以便确定用于所述保留的路由是否可用以及用于所述保留的必需带宽是否可用。如果所述路由和带宽可用，则在所述给定域中对所述保留的确认得以确认，并且将所述保留请求传递给具有满足所述保留请求所需的资源的下一个域的另一中央控制器。在本发明的一个实施例中，在保留的始发点和终结点之间路径上的每一个中央控制器均保存用于该保留请求的状态。在另一实施例中，在保留的始发点和终结点之间路径上只有一端的中央控制器保存用于该保留请求的状态。在又一实施例中，在保留的始发点和终结点之间路径上每一端的中央控制器均保存用于该保留请求的状态，该保留请求朝着所述请求的始发点和终结点之间的点会聚，其中每一个中央控制器的状态信息然后被共享。

[0014] 还描述一种用于在具有多个域的通信网络中的资源管理的装置。该资源管理以域范围为基础来完成，以及所述装置包括控制器，所述控制器可操作用来接收对用于所述网络中的始发点和终结点之间的给定保留的资源的请求。所述控制器还可操作用来对于给定域确定用于所述保留的路由是否可用以及用于所述保留的必需带宽是否可用。如果所述路由和带宽可用，所述装置在所述给定域中确认所述保留，并且将所述保留请求传递给具有满足所述保留请求所需的资源的下一个域的另一控制器。

附图说明

[0015] 通过结合附图考虑下面的详细描述可以很容易理解本发明的教导，其中：

[0016] 图 1 以简化方框图示出 RACF 和 RACS 在 NGN 中的位置；

[0017] 图 2 是一个示例性 RACF 架构；

[0018] 图 3 示出在其中多个域之间具有通信的一个示例性网络；

[0019] 图 4 示出使用本发明为给定保留来保留资源的一个示例性网络；以及

[0020] 图 5 示出用于为给定保留来保留资源的本发明的另一示例性实施例。

具体实施方式

[0021] 本发明规定一种使用资源和接纳控制功能 (RACF) 装置来支持用于隐性保留模型的端到端服务质量 (QoS) 保留的机制。尽管本发明是关于 RACF 进行描述的，但是将会理解，包括类似功能的其他装置也可以结合本发明来使用。

[0022] 隐性资源保留依赖于所存储的关于可用的（供应的或先前保留的）粗管的信息。在这种情况下，系统必须通过核算（通过保存活动会话的状态）或检查所涉及的网络元件来跟踪所用的和可用的带宽。

[0023] 本发明教导如何使用在 ITU-T 中标准化的开放标准的资源和接纳控制功能 (RACF) 来实施隐性资源保留。

[0024] 几种方法被覆盖：

[0025] 1) 关于第一种方法，已经规定了一般的分布式方法。

[0026] 2) 对于第二种方法，终结的 RACF 保存保留的状态，因此所得到的协议相对简单、鲁棒，并且易于实施。

[0027] 3) 第三种方法可以基于上述任一方法或其组合，其在终结 RACF 端和始发 RACF 端二者处开始保留，并且朝着会聚 (meet-me) 点行进。

[0028] 本发明相对于现有技术的改进在于，用于给定域或给定域的一部分的中央控制器跟踪在该域中对给定保留请求的资源分配。更具体而言，控制器能够保证在一个域内的某些路由是可用的，并且与这些路由相关联的带宽也是可用的。许多现有技术的方法沿着路径使用各个路由器来跟踪这种信息，正如将会理解的，这已变得相当麻烦、并且更重要的是不可伸缩。另外，鉴于现有技术的方法支持单向的流保留；相比之下，本发明既支持单向保留，又支持双向保留。

[0029] 如图 1 所示，RACS 和 RACF101 在整个下一代网络架构 103 中具有相同的位置。因为 RACF 更普遍，所以在 RACF 的情境下研究资源管理机制。

[0030] 如图 2 所描绘的，显示具有 NGN 中其他功能实体的 RACF201 包含两个主要的功能实体：策略判决功能 (PDF)203 和传输资源控制功能 (TRCF)205。

[0031] 在高级别处，PDF203 负责基于策略以及资源可用性对资源请求进行授权，并且对传输实体施加各种控制。这些控制包括端口的开启和关闭、NAPT、NAT 遍历、以及分组标记。

[0032] TRCF205 可以访问传输资源使用和网络拓扑信息，因此它可以应 PDF 的请求来检查资源可用性。PDF 通过 Rq' 参考点与 TRCF 进行交互。

[0033] 通过包括 Gq' 和 Go' 的各种参考点，RACF 与在业务层 207 处的业务控制功能实体（例如业务控制代理功能 209，其 IMS 代理呼叫状态控制功能 (P-CSCF) 是一个例子）以及在传输层 211 处的功能实体（例如边界网关功能）具有关系。

[0034] 另外，接纳控制是 RACF 的基本能力，用于防止和遏制网络拥塞。因此，网络可以总是以期望的性能在其设计能力内操作。接纳判决可能取决于各种因素，例如网络资源可用性，或者用于掌管 (administer)、管理和控制对网络资源的访问的策略规则。这些策略规则可能对服务提供商的需求来说是特定的，或者它们可以反映客户与服务提供商之间的协定。后者的协定可以规定在一段时间上的可靠性和可用性要求。为了满足对某些业务（例如应急通信）的可靠性和可用性需求，可以给予相关业务比正常优先级更高的优先级以便被网络接纳。

[0035] 在应用驱动的环境中，为了保证服务质量，重要的是接纳控制与业务控制（或者在面向会话的应用中的会话管理）进行耦合，从而资源可用性是为同意应用请求所做的判决的一部分。应当注意资源可用性信息的准确性（即它需要如何接近地反映节点、链路或路径的当前负载）。在资源的最佳使用与用于实现这一点的计算成本之间需要有一个平衡。同样，因为可靠性和安全性的要求通常产生附加的资源需求，所以理解在什么地方取得平衡是重要的。Houck D. 和 H.Uzunalioglu 的关于呼叫接纳控制 / 呼叫接纳管理的 ICIN'04 论文 An Architecture and AdmissionControl Algorithmfor Multi-Priority Voice over IP(VoIP)Calls.Proceedings of the9th International Conference on Intelligence in ServiceDelivery Networks,October,2004,Bordeaux,France 已经非常详细地论述了该主题。

[0036] 资源分配

[0037] 在描述本发明的上下文中，将注意力集中于这样的情况（其对于 IMS 环境特别重要），其中正是应用请求来触发资源分配。该请求通过业务控制功能（例如 IMS P-CSCF）来递送；RACF 是其接收者。

[0038] RACF 所管理的资源类型包括公用 IP 地址和端口号码（在网络边界处被分配给出网业务）、以及带宽。IP 地址和端口号码的分配相对简单直接，因为它只涉及一个特定的网络，所述网络具有这些类型的资源的一个池。此处的主要问题包括事务控制以及防止死锁和授权。

[0039] 跨越多个域的带宽分配由于问题的分布式特性而强加了附加要求。这些附加要求中的一些包括：1）有差别的业务（diffserv）码点的分配，用于指示业务优先级；以及 2）多协议标签交换（MPLS）标签交换路径（LSP）的选择和分配。其次，恰好是否接纳特定流进入到网络中的判决也是带宽管理的问题，因为网络拥塞可以负面地影响所有正在进行的流的性能，而不仅仅是刚刚新近创建的一个流。为此，我们区别于前一节来对待接纳控制。

[0040] 死锁防止

[0041] 死锁的一个简单例子是当两个业务过程中的每一个都在为相同集合的两个资源（比方说 IP 地址和最后可用的带宽量）竞争时。如果一个过程按照与另一个过程相反的次序发出请求，并且每一个过程均拥有已经分配的资源，那么这两个过程都不将前进（并且等待这些过程中的任何一个的任何其他过程也不将前进）。通常，死锁可能发生是因为各过程在拥有它们自己的资源的同时请求由其他过程拥有的资源。

[0042] 有三种类别的策略来处理死锁：

[0043] 1. 检测和恢复；

[0044] 2. 避免（实时地）；以及

[0045] 3. 防止；并且

[0046] 在这些策略当中，在一般情况下，只有防止是可行的，并且它通过拒绝产生死锁的四个必要条件中的至少一个来实现：互斥，非抢占，不确定的等待，以及部分分配（即在拥有一些资源的同时请求其他资源）。在 RACF 的情况下，互斥不能被抢占，实际上，在所有情况下它必须被强制。拒绝部分分配将不可避免地使资源的利用降级。因此，集体请求方法（其中所有资源都在一个初始保留中被请求，并且直到这些资源被释放才可以进行其他保留）与等待的限制（这应当通过定时器值的仔细选择来实现）的组合看起来在大多数情况下是唯一切合实际的策略。

[0047] 带宽分配

[0048] 带宽保留可以是显性的或隐性的。显性保留通常依赖于信令协议（例如资源保留协议（RFC2505）或信令中的下一步（NSIS）协议 RFC4080），通过这些信令协议，跨越各网络元件动态地保留资源。相比之下，隐性资源保留依赖于所存储的有关可用（供应的或先前保留的）粗管的信息。在这种情况下，带宽管理器通过核算（通过保存活动会话的状态）或检查所涉及的网络元件来跟踪所用的和可用的带宽。

[0049] 现在来研究两个隐性资源保留方法及其变型的适用性。有趣的是，尽管显性保留的主题在表面上看似乎比隐性保留的主题窄得多，但是支持前一种跨越多个域的协议设计问题与支持后一种的问题差不多一样复杂。考虑图 3 所描绘的情形。为了在域 X 中以其最

简单的形式为某一流进行带宽保留，需要规定：

[0050] 1. 带宽，以及

[0051] 2. 两个点（由它们的 IP 地址来表示），其中第一个点 a 标识相邻域 Y 的入口边界网关，以及第二个点 b 标识域 Z 的出口边界网关。

[0052] 域 Y 一接收到该请求就必须找到其自己的去往域 Z 途中的合适出口边界网关以及在该域中的合适入口边界网关。保证带宽的入口 / 出口路由器选择的机制已经在 [RFC3272] 以及 Ho，K.，N.Wang，P.Trimintzios 和 G.Pavlou 的 Multi-obiective Egress Router Selection Policies forInter-domain Traffic with Bandwidth Guarantees. Proceedings of the IFIPNetworking Conference(Networking' 2004)，Athens，Greece，May2004 中进行了论述，这些文献中每一个的内容均被结合于此以作参考。

[0053] 现在讨论利用了 RACF 的隐性保留的机制。考虑两种方法。第一种方法是完全分布式的，并且它要求在所有域中保存大量的状态。第二种方法产生简单得多的协议，但是在一个域中保存大多数状态。（我们提议在终结域中保存它，并且我们会解释原因）。在这两种情况下，隐性保留和带宽的释放分别通过四种消息来完成：保留，确认，拒绝，以及释放。

[0054] 尽管在这两种情况下我们都认为保留仅由终结 RACF（即属于终结方驻留的域的 RACF）来启动，但是这两种方法都可以用于由终结 RACF 启动保留，或者由始发 RACF 和终结 RACF（双重 RACF 方法）同时启动保留。总而言之，终结 RACF 方法是高度合乎需要的，因为终结方常常在始发方之前就知道完整的地址和带宽信息，因此可以更快地开始保留过程，从而降低信令延迟。该双重方法可以进一步降低呼叫建立延迟。

[0055] 注意，对于一些支持智能网络的会聚型业务来说，始发方可以是不与 RACF 交互的网络服务器。

[0056] 对于双重方法而言，应当另外考虑下列问题：

[0057] 1. 以直接的、单纯的方式执行双重保留可能会导致部分分配；因此，会造成潜在的死锁危险：一方可能完成保留，而另一方可能失败；

[0058] 2. 它还可能使网络中要保存的状态的数量加倍。

[0059] 这两个问题的一种解决方案是使两个保留都朝向彼此前进，直到它们到达网络中的共同点为止。还要注意，我们已经有意地简化了该模型，这是通过假定（图 3 的）这些域都彼此信任，因为它们知道彼此的 RACF 地址。实际上，很可能许多域将不与所有其他域共享这样的地址。在每一种这样的情况下，必须在与其他解决方案的交互工作上进行仔细的考虑。

[0060] 分布式方法

[0061] 在图 4 所描绘的一般情况下，考虑跨越网络 400 中的 n 个域（A_1 到 An）的保留。第一个域 A_1 中的 RACF402，当它接收到来自终结的状态控制功能 SCF 的请求时，首先咨询其 PDF404 并获得授权。然后它检查其 TRCF406 的拓扑和资源分配数据库 (TRAD)408，以便找到合适的网络段 (a，b) 来查明 a 位于域 A_2 中。RACF 更新 TRAD（尤其通过减少可用带宽并将其链接到保留）并发出具有下列参数的保留请求：

[0062] 1. 请求标识 C，其用作该特定保留的参考；

[0063] 2. 去往汇点 b 途中的域的列表（其初始只包含 A_1）；

[0064] 3. 段端点 a 和 b；

[0065] 4. 带宽 B ;以及

[0066] 5. 策略请求的集合（其可以包括业务优先级、要避开的域的集合等等）。

[0067] 一接收到该保留请求，域 A2 中的 RACF410 就执行以下操作 ：

[0068] 1. 检查其数据库，咨询其自己的 PDF412 和 TRAD414，并确保存在一条可行的路径，其中下一个域不出现在域列表中（从而避免循环）；并且

[0069] 2. 拒绝该请求（通过送回拒绝消息，所述拒绝消息规定拒绝的原因，例如不足的带宽或者不可能满足 P 中所包含的策略要求）；或者

[0070] 3. 确定所涉及的适当出口点和入口点，更新 TRAD，并且传播该保留请求。

[0071] 如果拒绝任何保留，那么跨越该保留所涉及的所有域将其传回来，从而每个 RACF 可以破坏保留的记录，并且相应地更新其 TRAD。

[0072] 如果所有保留都可以，那么域 A_n 中的 RACF420 完成该保留。沿着该路径送回该确认（其也可以包含专用于该保留的某些信息）。

[0073] 当使用管道时，RACF 可以确定它可能想要使用另一出口路由器。只要不涉及入口路由器的变化，它就只需要更新其 TRAD。在更复杂的情形下，将会需要遍历另一个域集合。否则，它将需要重新发送具有新的段参数但具有相同保留 id 的保留。于是，将释放未使用部分的带宽。

[0074] 为了支持这种方法，每个 RACF 需要保存全部状态信息（包括该路径所遍历的所有域的列表）。当只有一段路径发生变化时，在新段建立起来之前需要沿着旧段来传播释放。

[0075] 释放资源的这种情况以及一般情况使得这种方法有点复杂（即差不多与 BGP-TE 一样复杂）。对于双重 RACF 保留而言，终结 RACF 和始发 RACF 都将保存状态信息。

[0076] 终结 RACF 和双重 RACF 控制方法

[0077] 就图 5 中描绘的终结 RACF 方法而言，对于网络 500 考虑正巧跨越一组 n 个域 (A_1 至 A_n) 的与先前相同的路径 (a,b)。如在先前的情况中一样，始发 RACF502 初始不知道所有的域，而只是知道相邻域 A2。始发 RACF502 还遵循与先前相同的初始步骤，但是协议更加简单。保留请求仍然包含 ：请求标识 C ；段端点 a 和 b ；带宽 B ；以及策略请求的集合（其可以包括业务优先级、要避开的域的集合等等）。一个省略的参数是域列表，因为该请求将不进行传播。

[0078] 代之以，一接收到该保留请求并且发现它可以满足，域 A_2 中的 RACF508 就确定所涉及的适当出口和入口节点，更新 TRAD510，并且利用确认消息进行响应，所述确认消息的参数列表现在除了包含请求标识 C 之外还包含 ：出口路由器的地址 a_1 ；下一个域 A_3 ；下一个域的入口路由器的地址 a_2 ；以及附加信息 <info>。（举例来说，这可以包含对保留进行的 RACF 处理，以简化将来的参考。）

[0079] 终结 RACF 通过向 A_3 发送保留请求等来使用这些参数以便获得下一段的保留。因此，只有终结 RACF 保存保留的状态。在所遍历的域中，每个 RACF 只需要存储与请求 C 相关联的带宽量连同始发 RACF 的地址。（尽管当前实施例建议在终结 RACF 处保存状态的合意性，但是将会理解，本发明设想也可以选择始发 RACF 来保存状态。）

[0080] 如果任何域中的 RACF 都不能分配带宽，那么它送回拒绝 ；然后始发 RACF 可以重试（通过首先释放沿着该路径的一个或多个先前保留，然后尝试替代的一组保留）或释放沿着该路径的所有保留。

[0081] 该终结方法需要与分布式方法一样多的消息；然而，它使得许多任务（包括释放资源和路径恢复）简单得多。具体地说，考虑在特定连接丢失（或路由器过载）时的情况。一旦 TRCF 接收到该信息，RACF 就可以检查 TRAD，并且把拒绝消息发送给在所有受影响的域中的 RACF。

[0082] 就双重 RACF 方法而言，在始发 RACF 和终结 RACF 二者处启动相同的程序，它们朝向彼此行进，直到它们到达会聚点为止。这可以显著地改善呼叫建立时间。（如先前所描述的，保存状态的分布式方法也可以被用在双重 RACF 方法中。）

[0083] 最后注意，所有上述方法都可以与显性保留交互工作。换句话说，即使一个或多个中间域不具有供应的管道，这些方法也可以被使用。在这种情况下，RACF 可以在域的入口路由器处作为始发主机来应用 RSVP 或 NSIS 协议，并且在出口路由器处终结它，以便建立（并保持）这样一个管道以用于保留的持续。这种混合方法可能会引入定时问题，这在运用中必须仔细地加以考虑。

[0084] 前面的描述仅仅说明本发明的原理。因此将会认识到，本领域技术人员将能够设计各种布置，这些布置尽管在此没有明确地进行描述或示出，但是它们体现了本发明的原理，并且被包含在其精神和范围内。此外，所陈述的所有例子和条件性语言主要明确地打算是仅用于指导性目的，以便帮助读者理解本发明的原理和发明人为了促进该技术而贡献的思想，并且应当被解释为不限于这样明确陈述的例子和条件。而且，在此陈述本发明的原理、方面和实施例的所有陈述以及其特定例子，打算包括其结构等同物和功能等同物二者。另外，这样的等同物打算包括当前已知的等同物以及将来开发出来的等同物，即所开发出来的执行相同功能的任何元件，而不考虑结构。

[0085] 在关于此的权利要求书中，表达为用于执行规定功能的装置的所有元件打算包括执行该功能的任何方式，例如包括：a) 执行该功能的电路元件的组合，或 b) 与用于执行该软件以执行该功能的适当电路组合的任何形式的软件，因此包括固件、微码等。由这些权利要求所限定的本发明在于这样的事实，即所陈述的各种装置提供的功能以权利要求所要求的方式被合并且集合在一起。因此申请人把可以提供这些功能的任何装置都看作是在此所示的那些装置的等同物。本发明原理的许多其他修改和应用对本领域技术人员而言将是显而易见的，并且被在此的教导所预期。因此，本发明的范围仅由权利要求书来限定。

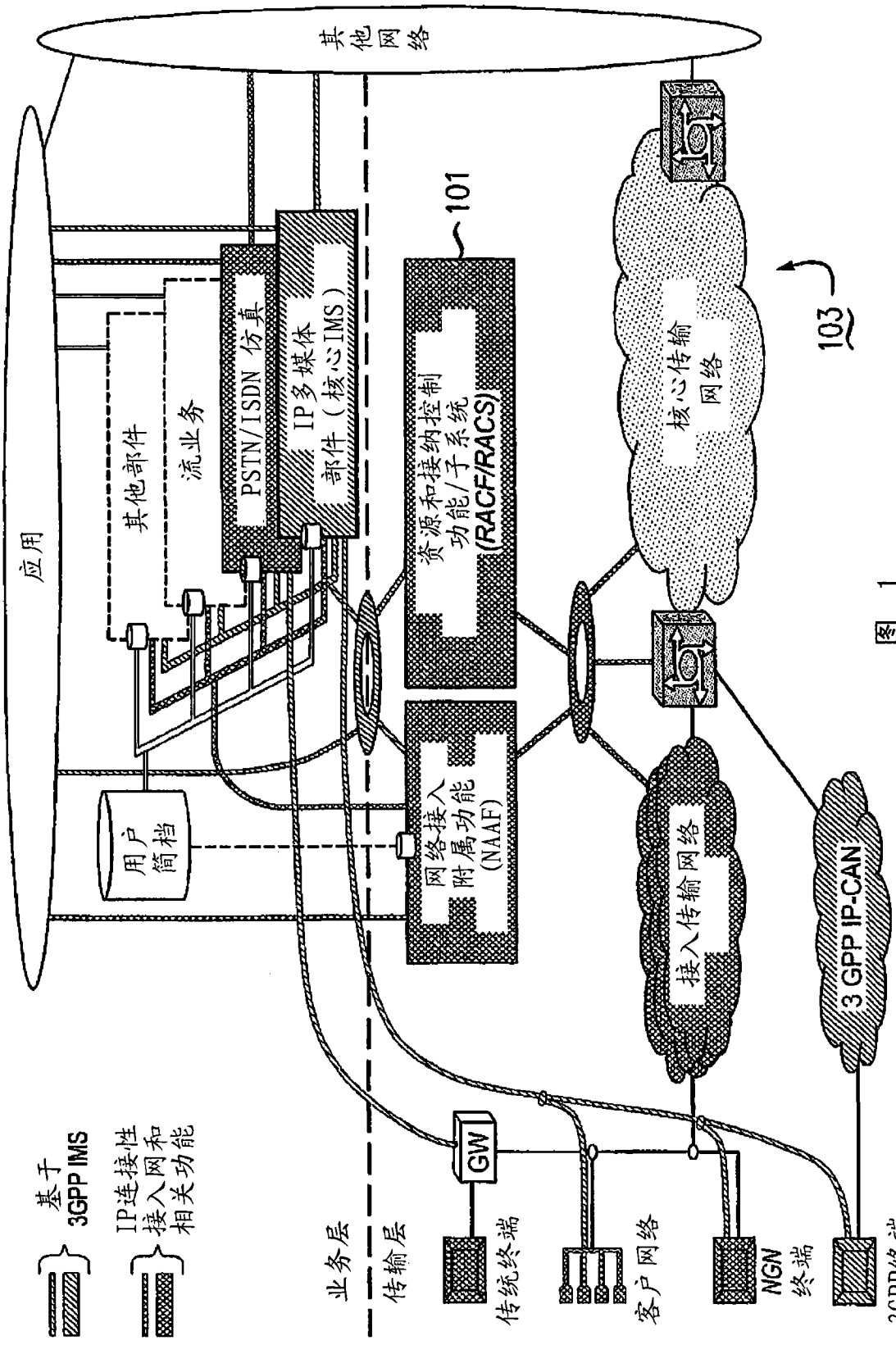
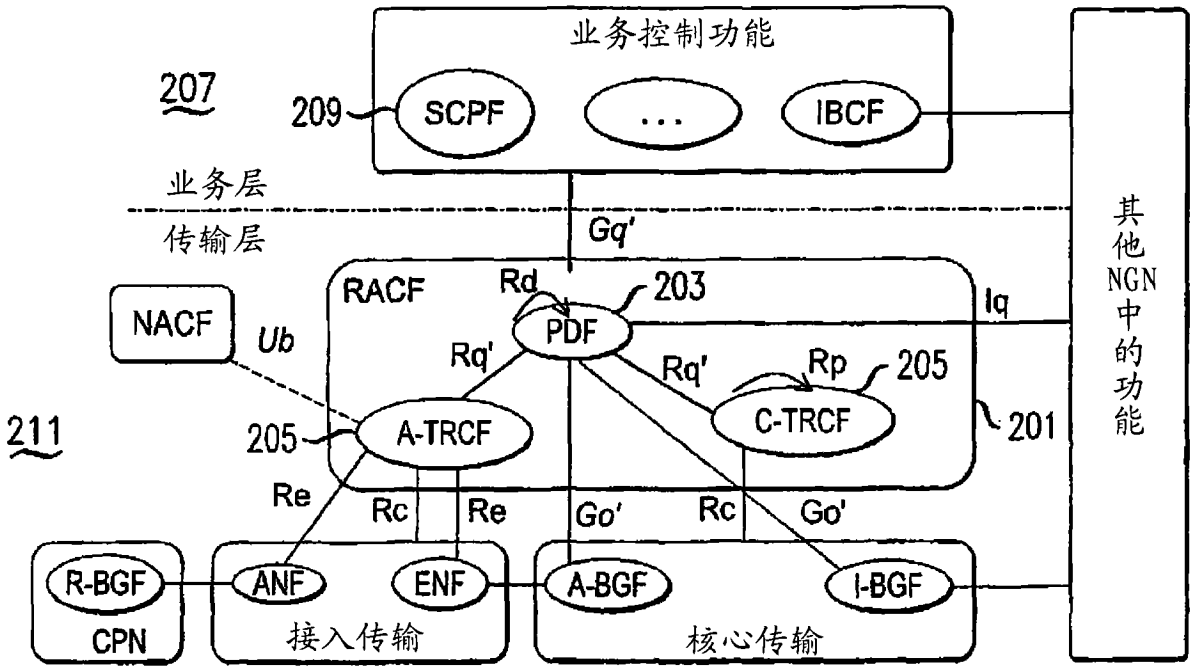


图 1
RACF与RACS在NGN中的位置



ANF – 接入节点功能
ENF – 边缘节点功能
NACF – 网络附属控制功能
BGF – 边界网关功能
R-BGF – 住宅BGF
A-BGF – 接入BGF
I-BGF – 互连BGF
IBCF – 互连边界控制功能
PDF – 策略判决功能
TRCF – 传输资源控制功能
A-TRCF – 接入TRCF
C-TRCF – 核心TRCF
SCPF – 业务控制代理功能

图 2

RACF 架构

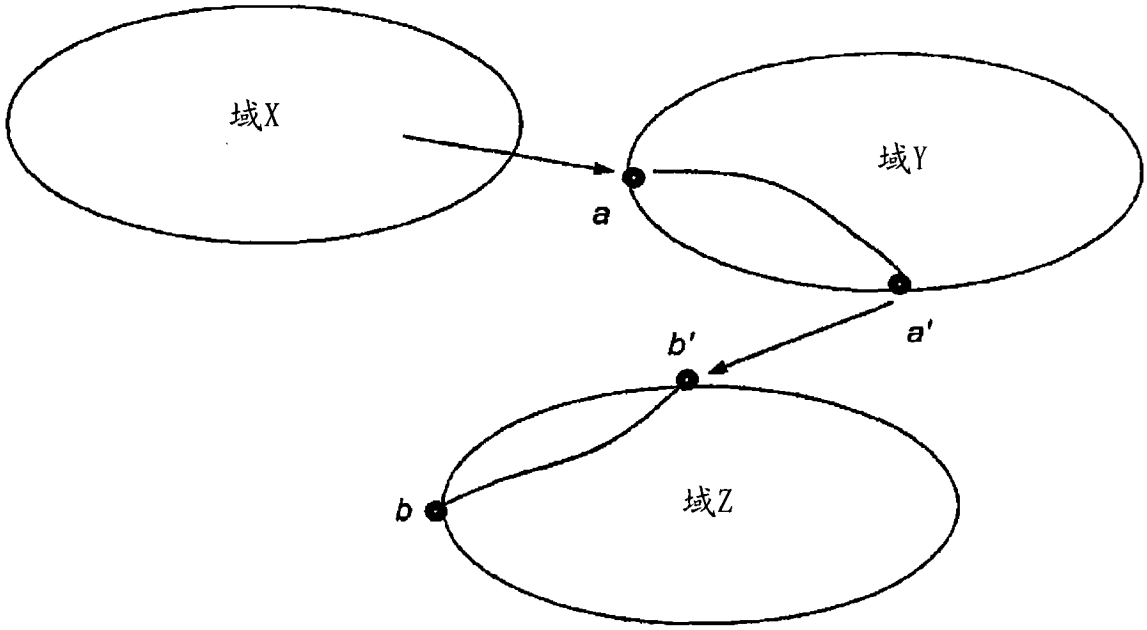


图 3

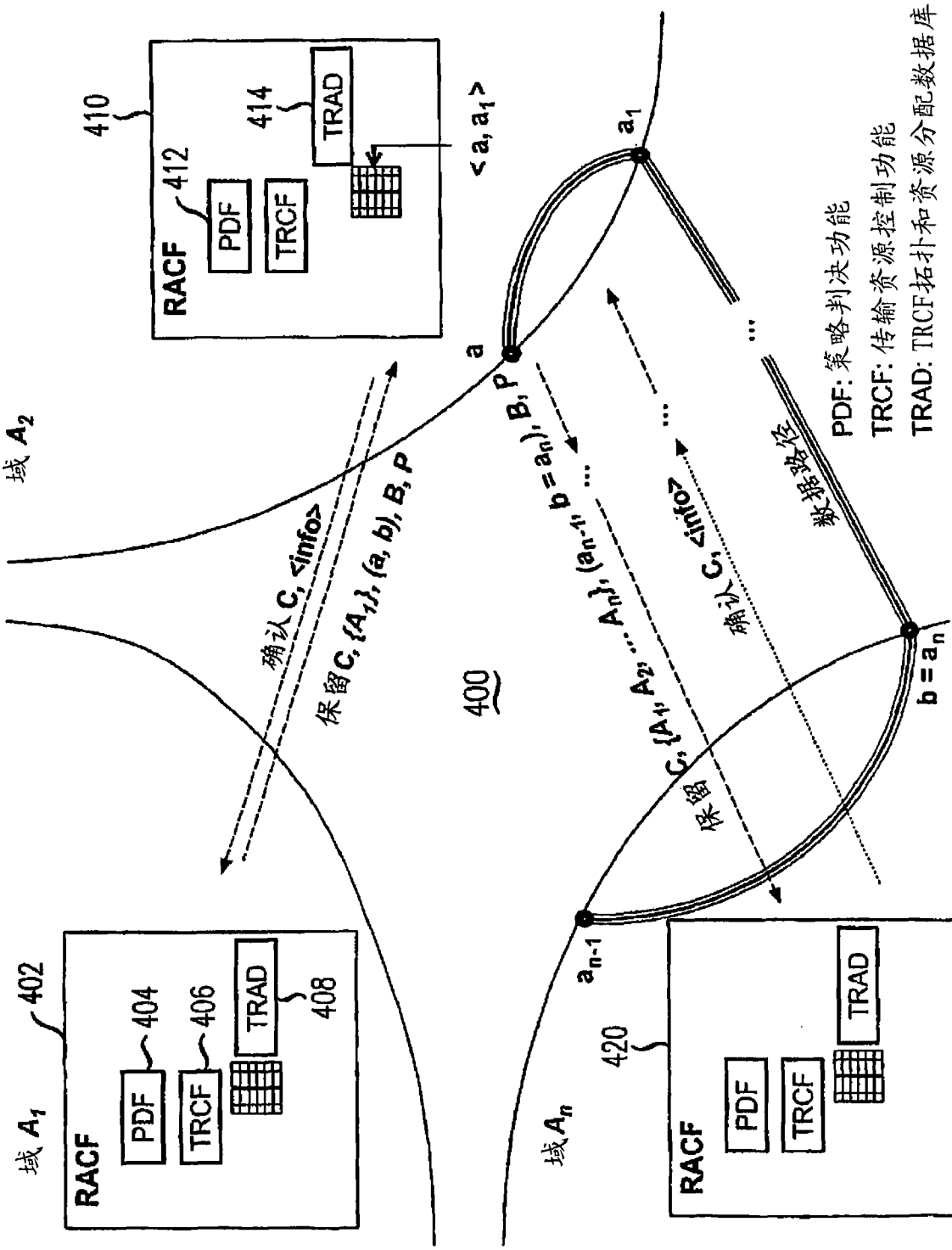

域 A_1
RACF
402
PDF
404
TRCF
406
TRAD
408
域 A_2
410
RACF
412
PDF
TRCF
414
TRAD
域 A_n
420
RACF
PDF
TRCF
TRAD
400
确认 C, <info>
保留 C, {A1}, (a, b), B, P
a
a_1
a_{n-1}
b = a_n
< a, a_1 >
C, {A_1, A_2, ... A_n}, (a_{n-1}, b = a_n), B, P
保留
确认 C, <info>
数据路径
PDF: 策略判决功能
TRCF: 传输资源控制功能
TRAD: TRCF拓扑和资源分配数据库

图 4

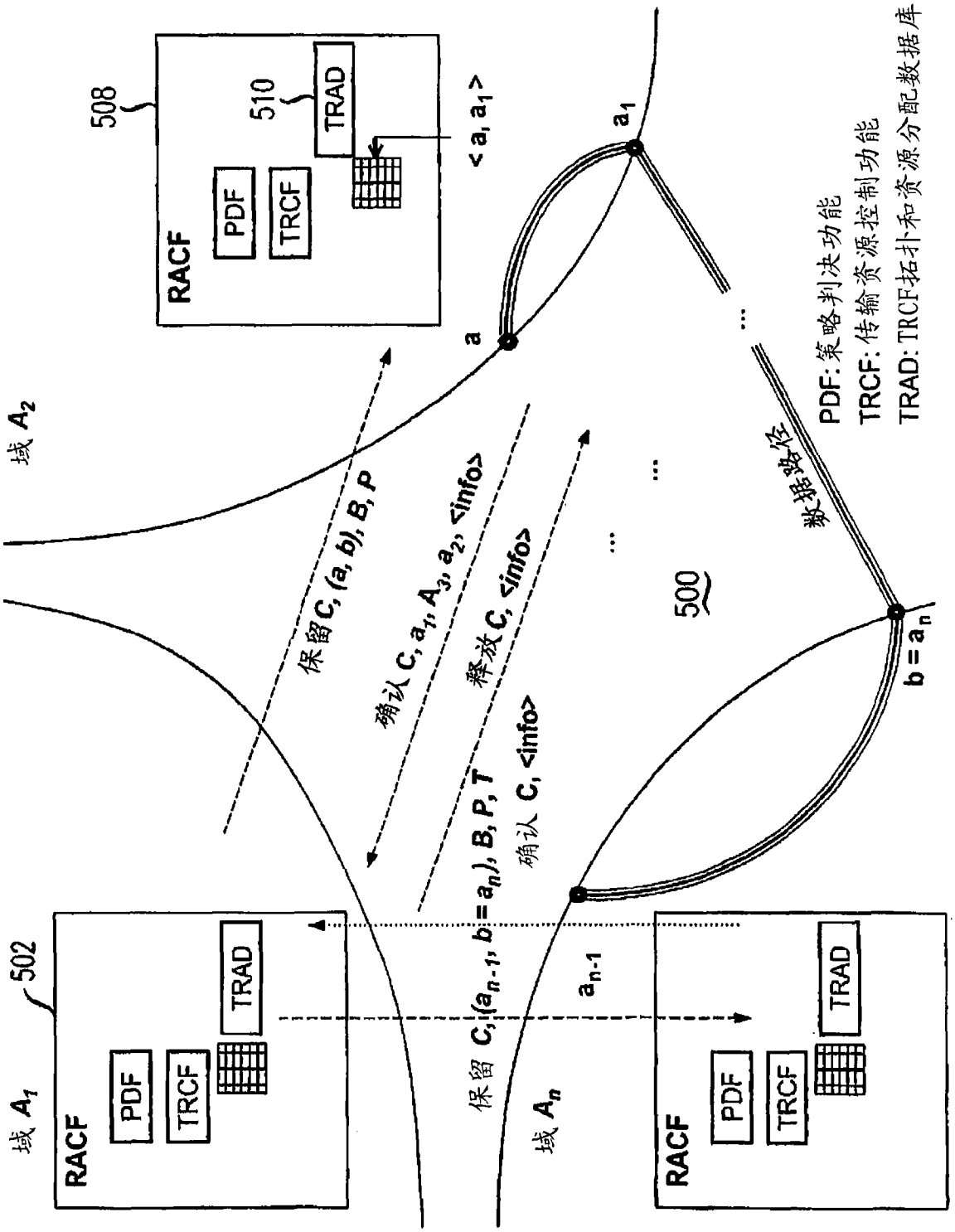

域 A_1
域 A_2
域 A_n
RACF
PDF
TRCF
TRAD
502
508
510
$< a, a_1 >$
a
a_1
a_{n-1}
$b = a_n$
500
保留 $C, (a, b), B, P$
确认 $C, a_1, A_3, a_2, <info>$
释放 $C, <info>$
确认 $C, <info>$
保留 $C, (a_{n-1}, b = a_n), B, P, T$
数据路径
PDF: 策略判决功能
TRCF: 传输资源控制功能
TRAD: TRCF拓扑和资源分配数据库

图 5