



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116018798 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 19

(21) 申请号 202180052441.4

(22) 申请日 2021.02.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116018798 A

(43) 申请公布日 2023.04.25

(30) 优先权数据
17/001,599 2020.08.24 US(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2023.02.24(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2021/020122 2021.02.26(87) PCT国际申请的公布数据
W02022/046170 EN 2022.03.03(73) 专利权人 甲骨文国际公司
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 R·克里山

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 刘前红

(51) Int.Cl.
H04L 67/56 (2022.01)
H04L 67/63 (2022.01)(56) 对比文件
US 10609530 B1, 2020.03.31
US 2019230556 A1, 2019.07.25
WO 2020002507 A1, 2020.01.02
US 2020127916 A1, 2020.04.23
“S2-1811294-was1810700”.3GPP tsg_sa\
wg2_arch.2018, 全文.Huawei, HiSilicon.S2-1903559 “ESBA
reselection of producer instnace”.3GPP
tsg_sa\wg2_arch.2019, (第tsgs2_132_xian
期), 全文.

审查员 夏彩杰

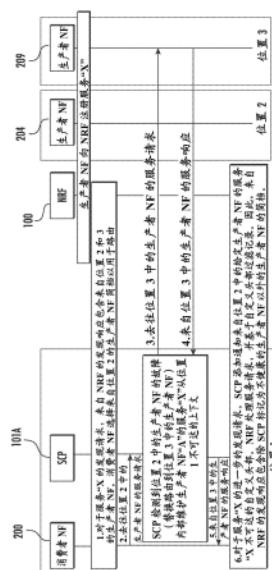
权利要求书3页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

NF发现和路由的方法、系统和计算机可读介
质

(57) 摘要

一种用于优化的NF发现和路由的方法包括, 在SCP处, 接收发现请求消息或响应于所接收的具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求消息生成发现请求消息。SCP修改发现请求消息以将与能够提供发现请求消息或服务请求消息中标识的服务的至少一个生产者NF实例相关联的至少一个服务端点和服务名称组合标识为不健康。SCP将发现请求消息转发到NRF。NRF创建能够提供发现或服务请求消息中标识的服务的生产者NF实例的服务简档的列表, 并且从列表中排除与在发现请求消息中被标识为不健康的端点和服务名称组合对应的至少一个生产者NF实例的至少一个服务简档。



1. 一种用于使用网络功能 (NF) 储存库功能 (NRF) 和服务通信代理 (SCP) 的优化的NF发现和路由的方法,所述方法包括:

在所述SCP处,接收发现请求消息或基于所接收的具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求消息生成发现请求消息;

由所述SCP修改所述发现请求消息以将与能够提供在所述发现或服务请求消息中标识的服务的生产者NF实例相关联的至少一个端点和服务名称组合标识为不健康;

由所述SCP将修改的发现请求消息转发到所述NRF;

在所述NRF处,创建能够提供在所述发现或服务请求消息中标识的所述服务的生产者NF实例的服务简档的列表;

由所述NRF从所述列表中排除与在所述修改的发现请求消息中被标识为不健康的所述至少一个端点和服务名称组合对应的至少一个生产者NF实例的至少一个服务简档;以及

由所述NRF向所述SCP转发包括生产者NF实例的服务简档的所述列表的发现响应消息。

2. 如权利要求1所述的方法,包括在所述SCP处维护不健康端点数据库,并且其中修改所述发现请求消息包括:

使用在所述服务或发现请求消息中包括的或从其导出的服务名称在所述不健康端点数据库中执行查找;

定位所述不健康端点数据库中与在所述服务或发现请求消息中标识的或从其导出的所述服务名称对应的记录;

从所述记录中提取端点;以及

将所述端点和所述服务名称插入到所述发现请求消息中。

3. 如权利要求2所述的方法,其中将所述端点和所述服务名称插入到所述发现请求消息中包括将所述端点和所述服务名称插入到所述发现请求消息的自定义头部中。

4. 如权利要求2或权利要求3所述的方法,其中维护所述不健康端点数据库包括响应于确定与端点和所述服务名称组合相关联的生产者NF实例不健康:

确定所述不健康端点数据库中是否存在与所述服务名称和端点组合对应的记录;

响应于确定所述不健康端点数据库中不存在与所述端点和所述服务名称组合对应的记录,将与所述端点和所述服务名称组合对应的记录添加到所述不健康端点数据库;

在所述记录中插入时间戳;以及

启动用于所述记录的清除计时器。

5. 如权利要求4所述的方法,包括检测所述清除计时器的到期,并且作为响应,从所述不健康端点数据库中删除与所述端点和所述服务名称组合对应的所述记录。

6. 如权利要求1至3中任一项所述的方法,其中创建生产者NF实例的服务简档的列表包括由所述NRF从所述修改的发现请求消息中提取服务名称参数,识别能够提供由所述服务名称参数标识的服务的生产者NF实例的服务简档,以及将能够提供由所述服务名称参数标识的服务的生产者NF实例的服务简档包括在所述列表中。

7. 如权利要求6所述的方法,其中从所述列表中排除所述至少一个生产者NF实例的所述至少一个服务简档包括从所述列表中移除与在从所述SCP接收的所述修改的发现请求消息中被标识为不健康的所述至少一个服务名称和端点组合对应的至少一个服务简档。

8. 如权利要求1至3中任一项所述的方法,其中从所述列表中排除的所述至少一个服务

简档包括与所述NRF具有连接性并且从所述SCP不可达的至少一个生产者NF实例的至少一个服务简档。

9. 如权利要求1至3中任一项所述的方法,其中在所述SCP处,响应于所述发现响应消息,将所述发现响应消息转发到消费者NF。

10. 如权利要求1至3中任一项所述的方法,其中接收发现或服务请求消息包括接收指示委托发现的服务请求消息,并且还包括在所述SCP处,在接收到所述发现响应消息之后,将所述服务请求消息转发到在所述列表中具有服务简档的生产者NF实例之一。

11. 一种用于优化的网络功能(NF)发现和路由的系统,所述系统包括:

服务通信代理(SCP),包括至少一个处理器;

NF储存库功能(NRF),包括至少一个处理器;

由所述SCP的所述至少一个处理器实现的SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器,用于接收发现请求消息或基于所接收的具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求消息生成发现请求消息,修改所述发现请求消息以将与能够提供在所述发现或服务请求消息中标识的服务的至少一个生产者NF相关联的至少一个端点和服务名称组合标识为不健康,以及由所述SCP将修改的发现请求消息转发到所述NRF;以及

由所述NRF的所述至少一个处理器实现的NRF发现请求处置器,用于接收所述修改的发现请求消息,创建能够提供在所述修改的发现请求消息中标识的服务的生产者NF实例的服务简档的列表,从所述列表中排除与在所述修改的发现请求消息中被标识为不健康的所述至少一个端点和服务名称组合对应的至少一个生产者NF实例的至少一个服务简档,以及向所述SCP转发包括生产者NF实例的服务简档的列表的发现响应消息。

12. 如权利要求11所述的系统,包括位于所述SCP处的不健康端点数据库,并且其中所述SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器被配置为通过以下操作来修改所述发现请求消息:

使用在所述发现请求或具有3gpp-Sbi-Discovery头部的所述服务请求消息中包括的或从其导出的服务名称在所述不健康端点数据库中执行查找;

定位所述不健康端点数据库中与在所述发现请求消息或具有3gpp-Sbi-Discovery头部的所述服务请求消息中标识的或从其导出的所述服务对应的记录;

从所述记录中提取端点;以及

将所述服务名称和所述端点插入到所述发现请求消息中。

13. 如权利要求12所述的系统,其中所述SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器被配置为将所述端点和所述服务名称插入到所述发现请求消息的自定义头部中。

14. 如权利要求12或权利要求13所述的系统,其中所述SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器被配置为响应于确定与端点和服务名称组合相关联的生产者NF实例不健康:

确定所述不健康端点数据库中是否存在与所述端点和服务名称组合对应的记录;

响应于确定在所述不健康端点数据库中不存在与所述服务名称和端点组合对应的记录,将与所述服务名称和端点组合对应的记录添加到所述不健康端点数据库;

在所述记录中插入时间戳;以及

启动用于所述记录的清除计时器。

15. 如权利要求14所述的系统,其中所述SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器被

配置为检测所述清除计时器的到期,并且作为响应,从所述不健康端点数据库中删除与所述服务名称和端点组合对应的记录。

16. 如权利要求11至13中任一项所述的系统,其中所述NRF发现请求处置器被配置为从所述修改的发现请求消息中提取服务名称参数,识别能够提供由所述服务名称参数标识的服务的生产者NF实例的服务简档,并且将能够提供由所述服务名称参数标识的服务的生产者NF实例的服务简档包括在所述列表中。

17. 如权利要求16所述的系统,其中从所述列表中排除与被标识为不健康的所述至少一个端点和服务名称组合对应的所述至少一个服务简档包括从所述列表中移除所述至少一个服务简档。

18. 如权利要求11到13中的任一项所述的系统,其中从所述列表中排除的所述至少一个服务简档包括与所述NRF具有连接性但从所述SCP不可达的至少一个生产者NF实例的至少一个服务简档。

19. 如权利要求11至13中任一项所述的系统,其中所述SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器被配置为接收所述发现响应消息,将所述发现响应消息转发到消费者NF,或者响应于接收到所述服务请求消息并且所述服务请求消息指示委托发现,所述SCP发现/服务请求处置器被配置为将所述服务请求消息转发到具有在所述列表中识别的服务简档的所述生产者NF实例之一。

20. 一种非暂时性计算机可读介质,其上存储有可执行指令,所述可执行指令在由计算机的处理器执行时控制所述计算机执行包括以下的步骤:

在服务通信代理(SCP)处,接收发现请求消息或基于所接收的具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求消息生成发现请求消息;

由所述SCP修改所述发现请求消息以将与能够提供在所述发现请求消息或具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求消息中标识的服务的至少一个生产者网络功能(NF)实例相关联的至少一个端点和服务名称组合标识为不健康;

由所述SCP将修改的发现请求消息转发到NF储存库(NRF);

在所述NRF处,创建能够提供在所述发现或服务请求消息中标识的所述服务的生产者NF实例的服务简档的列表;

由所述NRF从所述列表中排除与在所述修改的发现请求消息中被标识为不健康的所述至少一个端点和服务名称组合对应的至少一个生产者NF实例的至少一个服务简档;以及

由所述NRF向所述SCP转发包括生产者NF实例的服务简档的所述列表的发现响应消息。

NF发现和路由的方法、系统和计算机可读介质

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请要求在2020年8月24日提交的美国专利申请序列No.17/001599的优先权，其公开内容通过引用全文并入于此。

技术领域

[0003] 本文所述主题涉及将消息路由到5G通信网络中的生产者NF。更具体地，本文所述主题涉及用于使用SCP和NRF的优化的NF发现和路由的方法、系统和计算机可读介质。

背景技术

[0004] 在5G电信网络中，提供服务的网络节点被称为生产者网络功能(NF)。消费服务的网络节点被称为消费者NF。网络功能可以既是生产者NF又是消费者NF，这取决于它是消费服务还是提供服务。

[0005] 给定的生产者NF可以具有许多服务端点，其中服务端点是由生产者NF托管的一个或多个NF实例的接触点。服务端点由互联网协议(IP)地址和端口号的组合或解析到托管生产者NF的网络节点上的IP地址和端口号的完全合格域名来标识。NF实例是提供服务的生产者NF的实例。给定的生产者NF可以包括多于一个NF实例。还应当注意，多个NF实例可以共享相同的服务端点。

[0006] 生产者NF向网络功能储存库功能(NRF)注册。NRF维护标识由每个NF实例支持的服务的可用NF实例的服务简档。消费者NF可以订阅接收关于已经向NRF注册的生产者NF实例的信息。

[0007] 除了消费者NF之外，可以订阅接收关于NF服务实例的信息的另一类网络节点是服务通信代理(SCP)。SCP向NRF订阅，并获得关于生产者NF服务实例的可达性和服务简档信息。消费者NF连接到服务通信代理，并且服务通信代理在提供所需服务的生产者NF服务实例之间对流量进行负载平衡，或者直接将流量路由到目的地生产者NF实例。

[0008] 除了SCP，在生产者和消费者NF之间路由流量的中间代理节点或网络节点组的其它示例包括安全边缘保护代理(SEPP)、服务网关和5G服务网格中的节点。SEPP是用于保护在不同的5G公共陆地移动网络(PLMN)之间交换的控制平面流量的网络节点。这样，SEPP对所有API消息执行消息过滤、策略化和拓扑隐藏。

[0009] 服务网关是位于提供给定服务的一组生产者NF之前的节点。服务网关可以以类似于SCP的方式在提供服务的生产者NF实例之间对进入的服务请求进行负载平衡。

[0010] 服务网格是使得能够在生产者和消费者NF之间进行通信的一组中间代理节点的名称。服务网格可以包括一个或多个SCP、SEPP和服务网关。

[0011] 在5G网络中出现的一个问题是NRF可以指示生产者NF实例可用于提供服务；然而，生产者NF实例可能从消费者NF不可达。例如，NRF的最重要的工作之一是接收来自消费者NF的服务发现请求，并返回包括可用于向消费者NF提供服务的生产者NF实例的服务简档的匹配响应。NRF通过来自生产者NF的注册消息获得该信息。即使生产者NF和NRF之间的网络可

能不拥塞,在消费者NF和生产者NF之间也可能存在网络损伤。因此,当消费者NF从NRF请求能够提供服务的生产者NF实例的服务简档的列表时,NRF可以返回生产者NF实例的服务简档的列表,其中一些可能是从消费者NF不可达的。结果,当消费者NF通过SCP向生产者NF实例发送服务请求消息时,SCP可以确定所选择的生产者NF实例的服务端点不可用,并且执行重新选择过程以选择相同或不同生产者NF的不同NF实例。在SCP处执行重新选择过程是不希望的,因为它增加了向消费者NF提供服务的等待时间。

[0012] 鉴于这些困难,存在对于使用NRF和SCP的优化的NF发现和路由的方法、系统和计算机可读介质的需求。

发明内容

[0013] 一种用于使用网络功能(NF)储存库功能(NRF)和服务通信代理(SCP)的优化的NF发现和路由的方法包括在SCP处接收发现请求消息或响应于所接收的具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求消息生成发现请求消息,如在第三代合作伙伴计划(3GPP)技术规范(TS) 29.500的5.2.3.2.7节中定义的。根据3GPP TS29.500的第5.2.3.2.7节,3gpp-Sbi-Discovery头部被用于在间接通信模型中向SCP传送NF服务发现因子。3gpp-Sbi-Discovery头部包含要由NF消费者传送到SCP的发现参数,并且被用于在利用委托发现模型间接通信的情况下例如通过代表NF消费者执行与NRF的NF服务发现过程来发现合适的NF生产者实例。

[0014] 该方法还包括由SCP修改发现请求消息以将与生产者网络功能(NF)实例相关联的至少一个端点和服务名称组合标识为不健康,该生产者NF实例能够提供在发现请求消息或具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求消息中标识的服务。该方法进一步包括由SCP将发现请求消息转发到NRF。该方法还包括在NRF处创建能够提供在发现或服务请求消息中标识的服务的生产者NF实例的服务简档的列表。该方法还包括由NRF从列表中排除与在发现请求消息中被标识为不健康的至少一个端点和服务名称组合对应的至少一个生产者NF实例的至少一个服务简档。该方法还包括由NRF向SCP转发包括生产者NF实例的服务简档的列表的发现响应消息。

[0015] 根据本文所述主题的另一方面,用于优化的NF发现和路由的方法包括在SCP处维护不健康端点数据库,并且修改发现请求消息包括使用在发现请求消息或具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求消息中包括的或从其导出的服务名称在不健康端点数据库中执行查找,定位不健康端点数据库中的与在发现或服务请求消息中包括的或从其导出的服务名称对应的记录,从记录中提取端点,以及将端点和服务名称插入到发现请求消息中。

[0016] 根据本文所述主题的另一方面,将端点和服务名称插入到发现请求消息中包括将端点和服务名称插入到发现请求消息的自定义头部中。

[0017] 根据本文所述主题的另一方面,维护不健康端点数据库包括响应于确定与端点和服务名称组合相关联的生产者NF实例不健康:确定不健康端点数据库中是否存在与端点和服务名称组合对应的记录;响应于确定在不健康端点数据库中不存在与端点和服务名称组合对应的记录,将与端点和服务名称组合对应的记录添加到不健康端点数据库;在记录中插入时间戳;以及启动用于该记录的清除计时器。

[0018] 根据本文所述主题的另一方面,用于优化的NF发现和路由的方法包括检测清除计

时器的到期,并且作为响应,从不健康端点数据库中删除与端点和服务名称组合对应的记录。

[0019] 根据本文所述主题的另一方面,创建生产者NF实例的服务简档的列表包括从发现中提取服务名称参数,识别能够提供由服务名称参数标识的服务的生产者NF实例的服务简档,以及将能够提供由服务名称参数标识的服务的生产者NF实例的服务简档包括在列表中。

[0020] 根据本文所述主题的另一方面,从列表中排除至少一个服务简档包括从列表中移除与在从SCP接收的发现请求消息中被标识为不健康的至少一个端点和服务名称组合对应的至少一个服务简档。

[0021] 根据本文所述主题的另一方面,从列表中排除的至少一个服务简档包括与NRF具有连接性并且从SCP不可达的至少一个生产者NF实例的至少一个服务简档。

[0022] 根据本文所述主题的另一方面,接收发现或服务请求消息包括接收指示委托发现的服务请求消息,并且还包括在SCP处,在接收到发现响应消息之后,将服务请求消息转发给在列表中具有服务简档的生产者NF实例之一。

[0023] 根据本文所述主题的另一方面,一种用于优化的NF发现和路由的系统包括服务通信代理(SCP),该SCP包括至少一个处理器。该系统包括NF储存库功能(NRF),该NRF包括至少一个处理器。该系统还包括由SCP的至少一个处理器实现的SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器,用于接收发现请求消息或响应于所接收的服务请求消息生成发现请求消息,修改发现请求消息以将与能够提供在发现或服务请求消息中标识的服务的至少一个生产者NF实例相关联的至少一个端点和服务名称组合标识为不健康,以及由SCP将发现请求消息转发到NRF。该系统还包括由NRF的至少一个处理器实现的NRF发现请求处置器,用于创建能够提供发现请求消息中标识的服务的生产者NF实例的服务简档的列表,从列表中排除与在发现请求消息中被标识为不健康的至少一个端点和服务名称组合对应的至少一个生产者NF实例的至少一个服务简档,并且向SCP转发包括生产者NF实例的服务简档的列表的发现响应消息。

[0024] 根据本文所述主题的另一方面,用于优化的NF发现和路由的系统包括位于SCP处的不健康端点数据库,并且SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器被配置为通过以下操作来修改发现请求消息:使用在发现或服务请求消息中包括的或从其导出的服务名称在不健康端点数据库中执行查找;定位不健康端点数据库中的与在发现请求消息或具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求消息中标识的或从其导出的服务名称对应的记录;从记录中提取端点;以及将端点和服务名称插入到发现请求消息中。

[0025] 根据本文所述主题的另一方面,SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器被配置为将端点和服务名称插入到发现请求消息的自定义头部中。

[0026] 根据本文所述主题的另一方面,SCP发现请求处置器被配置为遵循3GPP TS23.501的E1节中的模型D,并且在委托发现模式下使用来自消费者NF的具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求中接收的发现参数、并通过以下操作生成发现请求消息:使用在服务请求中的发现参数中包括的或从其导出的服务标识符在不健康端点数据库中执行查找;定位不健康端点数据库中的与在服务请求消息中标识的或从其导出的服务对应的记录;从记录中提取端点的标识符;以及在发现请求消息中插入端点的标识符。

[0027] 根据本文所述主题的另一方面,SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器被配置为响应于确定与端点和服务名称组合相关联的生产者NF实例不健康:确定不健康端点数据库中是否存在与端点和服务名称组合对应的记录;响应于确定在不健康端点数据库中不存在与端点和服务名称组合对应的记录,将与端点和服务名称组合对应的记录添加到不健康端点数据库;在记录中插入时间戳;并且启动用于该记录的清除计时器。

[0028] 根据本文所述主题的另一方面,SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器被配置为检测清除计时器的到期,并且作为响应,从不健康端点数据库中删除与端点和服务名称组合对应的记录。

[0029] 根据本文所述主题的另一方面,NRF发现请求处置器被配置为从发现请求消息中提取服务名称参数,识别能够提供由服务名称参数标识的服务的生产者NF上的服务端点的服务简档,并将能够提供由服务名称参数标识的服务的生产者NF上的服务端点的服务简档包括在列表中。

[0030] 根据本文所述主题的另一方面,从列表中排除的服务简档包括与NRF具有连接性但从SCP不可达的生产者NF上的服务端点的服务或NF简档。

[0031] 根据本文所述主题的另一方面,SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器被配置为接收发现响应消息,将发现响应消息转发到消费者NF,从消费者NF接收寻址到列表中的服务点之一的服务请求消息,并将服务请求转发到服务点。

[0032] 根据本文所述主题的另一方面,提供了一种非暂时性计算机可读介质,其上存储有可执行指令,可执行指令当由计算机的处理器执行时控制计算机执行步骤。所述步骤包括在服务通信代理(SCP)处接收发现请求消息或响应于所接收的具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求消息生成发现请求消息。所述步骤还包括由SCP修改发现请求消息以将与能够提供在发现或服务请求消息中标识的服务的至少一个生产者NF实例对应的至少一个端点服务名称组合标识为不健康。所述步骤还包括由所述SCP将发现请求消息转发到NF储存库功能(NRF)。所述步骤还包括在NRF处创建能够提供在发现或服务请求消息中标识的服务的生产者NF上的服务端点的服务简档的列表。所述步骤还包括由NRF从列表中排除与在发现请求消息中被标识为不健康的端点和服务名称组合相关联的至少一个生产者NF实例的至少一个服务简档。所述步骤还包括由NRF向SCP转发包括生产者NF实例的服务简档的列表的发现响应消息。

[0033] 本文所述主题可以用硬件、软件、固件或其任意组合来实现。因此,这里使用的术语“功能”、“节点”或“模块”指的是用于实现所描述的特征的硬件,其也可以包括软件和/或固件组件。在一个示例性实现中,本文所述主题可以使用其上存储有计算机可执行指令的计算机可读介质来实现,计算机可执行指令当由计算机的处理器执行时控制计算机执行步骤。适于实现本文所述主题的示例性计算机可读介质包括非暂时性计算机可读介质,诸如盘存储器设备、芯片存储器设备、可编程逻辑器件和专用集成电路。另外,实现本文所述主题的计算机可读介质可以位于单个设备或计算平台上,或者可以分布在多个设备或计算平台上。

附图说明

[0034] 现在将参考附图来解释本文描述的主题,其中:

- [0035] 图1是示出示例性5G网络架构的网络图；
- [0036] 图2是示出当生产者NF具有与NRF的连接性但生产者NF和消费者NF之间的连接性可能出故障或不可用时发生的问题的网络图；
- [0037] 图3是示出在消费者NF、SCP、NRF之间用于使用SCP和NRF的优化路由的示例性消息传递的消息流程图；
- [0038] 图4A是示出了用于将服务端点标记为不健康并在作出路由决策时利用服务端点健康信息的示例性SCP算法的流程图；
- [0039] 图4B是示出用于维护不健康服务端点的列表的示例性SCP算法的流程图；
- [0040] 图5是示出了用于将携带健康信息的自定义头部添加到发现请求的示例性SCP过程的流程图；
- [0041] 图6是示出了用于处理从SCP接收的发现请求的示例性NRF算法的流程图；
- [0042] 图7是示出包括如本文所述的用于优化路由的组件的SCP和NRF的框图；以及
- [0043] 图8是示出了用于使用NRF和SCP的优化路由的示例性过程的流程图。

具体实施方式

[0044] 本文所述主题涉及用于使用SCP和NRF的优化的服务发现和路由的方法、系统和计算机可读介质。本主题可以在5G系统网络架构或包括5G和非5G网络元件的网络架构中实现。图1是示出示例性5G系统网络架构的框图。图1中的架构包括NRF 100和SCP 101,它们可以位于相同的归属公共陆地移动网络 (HPLMN) 中。如上所述,NRF 100可以维护可用生产者NF服务实例及其支持的服务的简档,并允许消费者NF或SCP订阅和被通知新的/更新的生产者NF服务实例的注册。SCP 101还可以支持生产者NF实例的服务发现和选择。SCP 101可以执行消费者和生产者NF之间的连接的负载平衡。此外,使用本文所述的方法,SCP 101可以执行优选的基于NF位置的选择和路由。

[0045] NRF 100是生产者NF实例的NF或服务简档的储存库。为了与生产者NF实例通信,消费者NF或SCP必须从NRF 100获得生产者NF实例的NF或服务简档。NF或服务简档是在第三代合作伙伴计划 (3GPP) 技术规范 (TS) 29.510中定义的JavaScript对象符号 (JSON) 数据结构。NF或服务简档定义包括完全合格域名 (FQDN)、互联网协议 (IP) 版本4 (IPv4) 地址或IP版本6 (IPv6) 地址中的至少一个。在图1中,任何节点(除了NRF 100之外)可以是消费者NF或生产者NF,这取决于它是请求服务还是提供服务。在所示的示例中,节点包括在网络中执行策略相关操作的策略控制功能 (PCF) 102、管理用户数据的统一数据管理 (UDM) 功能104、以及提供应用服务的应用功能 (AF) 106。图1中所示的节点还包括会话管理功能 (SMF) 108,其管理接入管理功能 (AMF) 110和PCF 102之间的会话。AMF 110执行与4G网络中的移动性管理实体 (MME) 所执行的那些操作类似的移动性管理操作。认证服务器功能 (AUSF) 112为寻求接入网络的用户设备 (UE),例如用户设备 (UE) 114,执行认证服务。

[0046] 网络切片选择功能 (NSSF) 116为寻求接入与网络切片相关联的特定网络能力和特性的设备提供网络切片服务。网络暴露功能 (NEF) 118为寻求获得关于物联网 (IoT) 设备和附连到网络的其它UE的信息的应用功能提供应用编程接口 (API)。NEF 118执行与4G网络中的服务能力暴露功能 (SCEF) 类似的功能。

[0047] 无线接入网 (RAN) 120经由无线链路将用户设备 (UE) 114连接到网络。可以使用g-

Node B(gNB) (图1中未示出)或其它无线接入点来接入无线接入网120。用户平面功能 (UPF) 122可以支持用于用户平面服务的各种代理功能。这种代理功能的一个例子是多径传输控制协议 (MPTCP) 代理功能。UPF 122还可以支持性能测量功能,UE 114使用该性能测量功能来获得网络性能测量。图1中还示出了UE用以访问数据网络服务 (例如互联网服务) 的数据网络 (DN) 124。

[0048] SEPP 126过滤来自另一个PLMN的输入流量,并对离开归属PLMN的流量执行拓扑隐藏。SEPP 126可以与外地PLMN中的管理外地PLMN的安全性的SEPP通信。因此,不同PLMN中的NF之间的流量可以经过两个SEPP功能,一个用于归属PLMN,另一个用于外地PLMN。

[0049] 如上所述,在5G网络中发生的一个问题是,当NRF和生产者NF实例之间的网络不拥塞时,NRF将报告生产者NF实例可用于提供服务的发现响应消息。然而,消费者NF可能无法到达生产者NF实例,因为消费者NF和生产者NF实例之间的网络拥塞或不可用。图2更详细地示出了这个问题。在图2中,SCP 101A服务于位置1,SCP 101B服务于位置2,SCP 101C服务于位置3。NRF 100对位置1、2和3的每一个中的发现请求作出响应。在该示例中,消费者NF 200和202驻留在位置1中。生产者NF 204驻留在位置2中,并且生产者NF 206和208驻留在位置3中。在所示的示例中,位置2中的生产者NF 204向NRF 100注册,并且NRF 100将生产者NF 204标记为已注册 (这指示生产者NF 204可用)。这是可能的,因为生产者NF 204具有与NRF 100的良好连接性。

[0050] 然而,驻留在位置1的消费者NF 200和202可能缺少与位置2的良好连接性,如SCP 101A和生产者NF 204之间以及SCP 101A和SCP 101B之间的线上的X标记所指示的。因此,当消费者NF 200或202向NRF 100发送发现请求以请求由生产者NF 204提供的服务时,NRF 100将向请求的消费者NF 200或202返回包括生产者NF 204上的生产者NF实例的服务简档的列表。消费者NF 200或202在接收到对发现请求的响应时,将向它们的本地SCP 101A发送服务请求。SCP 101A可以确定生产者NF 204上的生产者NF实例是不可达的,并且可以执行重新选择过程以选择替换的生产者NF实例来处置服务请求。例如,SCP 101A可以选择位置2中的替换生产者NF实例,或者可以选择位置3中的生产者NF 206和208上的生产者NF实例之一,这种重新选择是不希望的,因为它增加了处理服务请求的等待时间。当前在3GPP中没有向NRF提供其中生产者NF可用性可被限制到一组消费者NF的反馈的机制。3GPP允许生产者基于域、网络切片选择辅助标识符 (NSSAI)、NF类型等来限制发现。然而,这没有解决基于连接性或生产者NF实例健康来限制该组生产者NF实例的问题。

[0051] 图3是示出用于使用SCP和NRF的优化路由的示例性消息传递的消息流程图。参考图3,在第1行中,消费者NF 200之一向NRF 100发送对服务X的发现请求。NRF 100以来自能够提供服务的位置2和位置3的生产者NF实例的服务简档的列表来响应发现请求。消费者NF 200从位置2中的生产者NF选择服务端点以提供服务。

[0052] 在消息流程图的第2行中,发送了发现请求的消费者NF向SCP 101A发送服务请求,以请求来自位置2中的生产者NF的服务。SCP 101A确定位置2中的生产者NF的所选服务端点例如由于缺乏连接性而不可用,并且确定在位置3中存在能够提供服务的生产者NF实例。因此,在消息流程图的第3行中,SCP 101A将服务请求转发到位置3中的生产者NF 208上能够提供服务的生产者NF实例中的一个。

[0053] SCP 101A在内部维护生产者NF 204的服务X从位置1不可达的服务上下文。如下面

将更详细描述,SCP 101A可以维护包括从SCP 101A的位置不可达的服务端点的列表的不健康端点数据库。

[0054] 在消息流程图的第4行中,位置3中的生产者NF 208上的接收到服务请求消息的生产者NF实例响应服务请求。例如,如果生产者NF 208是PCF,并且服务请求是对于策略服务的请求,则生产者NF 208上的生产者NF实例可以通过向请求的消费者NF 200提供策略指令来响应服务请求。

[0055] 在消息流程图的第5行中,SCP 101A接收服务响应并将该响应转发到请求的消费者NF 200。

[0056] 因为SCP 101A维护关于生产者NF 204上的生产者NF实例的健康或可达性的上下文,所以SCP 101A可以通过将该上下文传送到NRF 100来利用该上下文促进优化路由。这种利用由消息流程图的第6行示出,其中当SCP 101A接收到对服务X的进一步的发现请求时,SCP 101A添加自定义头部,该自定义头部向NRF 100通知或指示来自位置2中的给定生产者NF的服务X从SCP 101A的位置是不可达的。SCP 101A将该发现请求转发到NRF 100。NRF 100处理发现请求,并基于自定义头部过滤响应于发现请求而返回的服务简档的列表中的服务简档。来自NRF 100的发现响应将包含从位置1可达的生产者NF上的生产者NF实例的服务简档。在图3所示的示例中,发现响应将包括来自位置3的生产者NF上的生产者NF实例的服务简档,而不包括来自位置2的生产者NF实例的服务简档。利用这样的系统,消费者NF可以向消费者NF可达的生产者NF上的生产者NF实例发送服务请求,并且SCP不需要提供会导致服务请求的处理延迟的重新选择服务。

[0057] 应当考虑的一个问题是当SCP向NRF通知给定位置中的服务端点不可达时,NRF是否应当将该位置中的所有生产者NF列入黑名单。在一个示例性实现中,当NRF接收到给定位置中的一个端点不可用的指示时,NRF将不把所有服务端点列入黑名单。SCP实例所面临的问题可能只是针对特定的服务实例。因此,限制从该位置到所有生产者NF的流量不是理想的选择。当SCP检测到给定端点出故障时,NRF可以从如下区域中的SCP的发现响应消息中排除与该端点相关联的生产者NF实例的服务简档:端点从该区域是不可达的,但从其它并非不可达。

[0058] 在一些实现中,多于一个服务可以共享给定端点(即,当NF服务具有公共应用编程接口(API)网关作为它们的暴露点时)。当SCP确定共享或暴露给定端点的一个服务出故障时,NRF是否应该限制共享给定端点的所有服务实例的发现?在理想的实现中,回答是否,因为共享或暴露同一端点的一些其它服务可能是可用的(假设问题是关于一个服务而不是端点和消费者NF之间的网络。当SCP检测到与其它服务共享端点的给定服务出故障时,SCP应当向NRF通知在该端点上受影响的服务实例。NRF避免从如下消费者NF发现该服务实例:消费者NF具有由向NRF通知了服务实例的不可用性的SCP服务的位置。

[0059] 本文所述主题的两个主要组件是SCP和NRF。它们在提供如本文所述的优化路由中的功能如下:

[0060] SCP

[0061] 对于给定的服务名称(服务名称是从注册的统一资源指示符(RURI)中识别的),SCP维护具有不健康网络状态的端点的列表,端点可以由于可达性或拥塞或由SCP监视的任何其它标准而不健康。端点可以由完全合格域名(FQDN)、互联网协议(IP)地址或这两者来

标识。

[0062] SCP为每个被标记为不健康的服务端点启动清除计时器。在清除计时器到期时，SCP通过从不健康端点数据库中移除端点的记录来再次将服务实例标记为健康。对于网络不可达情况，“ping”或其它网络工具可以用于跟踪端点可达性。对于简化的实现，本文所述主题使用基于计时器的选项来确定何时将被标识为不健康的端点再次标记为健康。

[0063] SCP向发现请求消息添加自定义头部，其中自定义头部标识已被SCP标记为不健康的端点。这是为了向NRF提供关于应该从发现响应中排除哪些服务简档的指导。

[0064] NRF

[0065] 基于所接收的发现请求消息中的参数，NRF生成能够提供在发现请求消息中标识的每个服务的生产者NF实例的可行服务简档的列表。NRF从列表中移除或排除与SCP在自定义头部中指示为不健康的端点相匹配的服务实例的简档。NRF在发现响应中返回服务简档。

[0066] SCP算法

[0067] 图4A示出了SCP针对网络状态被确定为不健康的端点的示例性行为。参考图4A，在步骤400中，SCP 101确定给定的服务端点不健康。该确定可以以任何适当的方式做出，诸如未能从端点接收到对服务请求或http心跳消息的响应。服务端点可以由服务名称和端点标识符来标识。在步骤402中，如果服务端点已经被标记为不健康，则控制前进到步骤404，在该步骤中在由SCP 101维护的不健康端点数据库中更新服务名称和端点的时间戳。下面示出的表格1示出了可以由SCP 101维护的不健康端点数据库的示例。

[0068]	不健康端点		
	服务名称	端点	时间戳
[0069]	nudm-sdm	sdm1.udm1.com	<in secs>
	nudm-sdm	sdm2.oracle.com	<in secs>
	nudm-sdm	100.10.2.4	<in secs>
	nudm-uecm	100.10.2.5	<in secs>

[0070] 表格1：不健康端点数据库示例

[0071] 在表格1中，已经被确定为不健康的端点和服务名称组合由服务名称和端点标识符来标识。服务名称指定由端点提供的3GPP服务。在表格1中，所标识的服务是由消费者NF用来检索UE的订阅信息的nudm-sdm、以及由消费者NF用来检索关于UE正在执行的事务的上下文信息的nudm-uecm服务。提供服务的端点由完全合格域名(FQDN)或IP地址来标识。表格1中的每个条目还包括时间戳，其是条目被添加到不健康端点数据库的时间。还应当注意，是端点而不是整个服务被标记为不健康。将端点而非服务标记为不健康使得消费者NF即使在提供相同服务的其它端点不健康或不可达时也能够从提供该服务的健康端点获得服务。

[0072] 还应当注意，当SCP 101不能从暴露端点的生产者NF实例获得所标识的服务时，SCP 101将端点和服务名称组合标记为不健康。在不健康端点数据库中为端点和服务名称组合记录的不健康状态可能由SCP不可到达生产者NF实例引起，即使生产者NF实例能够向

NRF注册,如图2中所示的位于生产者NF 204上的生产者NF实例的情况。还应当注意,因为SCP维护关于SCP可达的生产者NF的健康状态信息,所以由不同区域中的SCP(诸如图2中的SCP 101A、101B和101C)维护的不健康端点数据库可能是不同的。因为每个SCP维护其自己的特定于区域或位置的、从该SCP不可达的生产者NF上的服务实例的不健康端点数据库,并且NRF返回该SCP可达的生产者NF实例的服务简档,所以网络的效率比不健康生产者NF实例状态不是特定于SCP的解决方案有所增加。换句话说,本文所述主题使得NRF能够制定和返回从每个SCP可达的生产者NF实例的服务简档的特定于SCP区域的列表。

[0073] 回到图4A,在步骤404中更新了服务名称和端点对的时间戳之后,控制前进到步骤406,在该步骤中SCP重新启动用于服务名称和端点对的清除计时器。清除计时器是SCP为不健康端点数据库中的每个条目维护的计时器。SCP在条目被添加到不健康端点数据库时启动清除计时器。当计时器达到预定值时,SCP从不健康端点数据库中移除该条目。

[0074] 在步骤408,SCP响应于接收到对被标记为不健康的端点的服务请求而执行替换路由以选择不同的服务端点或生产者NF。

[0075] 返回步骤402,如果端点尚未被标记为不健康,则控制前进至步骤410,在该步骤中,服务名称和端点标识符被添加到不健康端点数据库。在步骤412中,启动用于服务名称和端点标识符对的清除计时器。控制然后前进到步骤410,在该步骤中使用替换路由将服务请求路由到不健康端点数据库中未列出的生产者NF上的生产者NF实例。

[0076] 图4B示出了由SCP 101执行的用于清除不健康端点数据库中的条目的示例性过程。清除过程的目的是默认地将生产者NF实例标记为健康,并且仅在它们被检测为不健康时以及在其后的短时间内将它们标记为不健康。参考图4B,在步骤414中,用于服务名称和端点对的清除计时器到期。在步骤416中,SCP确定端点和服务名称组合是否仍然在不健康列表或数据库中。如果端点和服务名称组合仍然在不健康列表或数据库中,则控制前进到418,在该步骤中从不健康端点数据库中删除服务名称和端点。如果服务名称和端点组合不是仍然在不健康列表或数据库中,则过程结束。应当注意,单个计时器或单独的计时器可以被用来管理不健康的服务实例。为每个服务名称和端点对使用单独的计时器仅仅是本文所述主题的示例实现。在不脱离本文所述主题的范围的情况下,可以将实现改变为用于所有端点和服务名称对的单个计时器。

[0077] 图5是示出SCP 101响应于从消费者NF接收到具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求或发现请求而执行的示例性过程的流程图。例如,SCP 101可以在消费者NF执行服务发现时从消费者NF接收发现请求。在消费者NF实现委托发现的情况下,SCP 101可以从消费者NF接收服务请求,并且SCP 101支持委托发现,如3GPP TS23.501的E1节中的模型D所示。图5还示出了表格1中所示的相同不健康端点数据库500。参考图5,在步骤502中,SCP 101从消费者NF接收具有3gpp-Sbi-Discovery头部(指示委托发现)的服务请求或发现请求。在步骤504中,SCP 101确定发现或服务请求是否包括服务名称参数。如果发现参数包括服务名称参数,则控制前进到步骤506,在该步骤中SCP 101开始针对服务名称参数中的每个服务名称进行迭代。在步骤508,SCP 101确定对于当前正在检查的服务名称是否完成了迭代。在步骤510中,SCP 101在不健康端点数据库500中针对服务名称执行查找。在步骤512中,确定是否找到服务名称。如果找到服务名称,则控制前进到步骤514,在该步骤中SCP 101将与不健康端点数据库500中的条目对应的端点的不健康端点信息添加到发现请求。在一个实现

中,SCP 101可以通过向发现请求添加自定义头部来将不健康端点信息插入到发现请求中。自定义头部指示在不健康端点数据库500中被标记为不健康的服务名称和端点。在图5所示的示例中,自定义头部具有格式“X-SCP-UH-〈服务名称〉:〈端点〉”,其中X-SCP-UH是头部的前缀,〈服务名称〉是由被标记为不健康的端点提供的服务的名称,并且〈端点〉是被标记为不健康的服务端点的标识符。

[0078] 返回步骤504,如果服务请求不包含服务名称参数,则控制前进到步骤516,在该步骤中SCP 101创建如3GPP TS23.501第7.2节定义的服务名称列表。创建服务名称列表也在3GPP TS29.510的表格6.1.6.3.11中描述。在创建了列表之后,控制前进到步骤518,在该步骤中SCP 101迭代确定每个服务名称是否位于不健康端点数据库中的过程,并且如果是,则向发现请求添加将端点标识为不健康的自定义头部。

[0079] 返回到步骤508,一旦SCP 101完成针对SCP 101生成的服务名称列表或服务名称参数列表中的服务名称的迭代,控制就前进到步骤520,在该步骤中SCP 101将发现请求转发到NRF 100。在图5所示的例子中,如果消费者NF正在请求nudm-sdm服务,则SCP 101将向发现请求消息添加以下自定义头部值:

[0080] X-SCP-UH-nudm-sdm:sdm1.umd1.com

[0081] X-SCP-UH-nudm-sdm:sdm2.oracle.com

[0082] X-SCP-UH-nudm-sdm:100.10.2.4

[0083] 在以上示例中,被添加到发现请求的自定义头部值中的每一个是针对提供nudm-sdm服务并且在不健康端点数据库500中被标识为不健康的端点。如下面将详细描述的,NRF 100利用在自定义头部中标识的端点来过滤在发现响应中返回的服务简档列表,并从列表中排除在不健康端点数据库500中被标记为不健康的端点的的服务简档。

[0084] 图6是示出了在处理发现请求时由NRF 100执行的示例性算法的流程图。参考图6,在步骤600中,NRF 100接收发现请求。发现请求可以来自SCP 101或直接来自消费者NF。在NRF直接从消费者NF接收发现请求的情况下,自定义头部可以缺失。然而,消费者NF可以实现本文描述的用于SCP的应用逻辑,并且将标识不健康端点的自定义头部添加到发现请求中。

[0085] 在步骤602中,基于发现请求参数,NRF 100创建具有可在发现响应中提供的服务实例信息的潜在服务简档的列表。服务或NF简档是在3GPP TS29.510中定义的数据结构,并且由NRF为已经向NRF注册的每个生产者NF实例维护。服务简档包括参数,诸如唯一标识NF实例的nfInstanceID、标识网络功能的类型的NF类型等。接收服务简档列表的消费者NF将利用服务简档中的信息来选择生产者NF实例提供给定服务,并向生产者NF实例发送服务请求。

[0086] 在步骤604中,NRF 100确定在发现请求中是否存在指示不健康端点和服务名称组合的自定义头部。如果存在指示不健康端点和服务名称组合的自定义头部,则控制前进到步骤606,在该步骤中NRF 100针对具有前缀“X-SCP-UH”的所有头部进行迭代,该前缀指示头部包括标识不健康端点和服务名称组合的信息。自定义头部中包括的信息可以包括由发送发现请求的SCP确定为不健康的每个组合的服务名称和端点。

[0087] 在步骤608中,如果NRF没有完成针对所有自定义头部的迭代,则控制前进到步骤610,在该步骤中NRF 100确定在步骤602中创建的服务简档列表中是否存在与自定义头部

中正检查的当前端点相匹配的任何服务简档。如果定位了匹配端点,则控制前进到步骤612,在该步骤中NRF 100从服务简档列表中移除服务实例。从列表中移除服务简档包括从将在发现响应中提供给SCP或消费者NF的服务简档列表中删除生产者NF实例的服务简档。

[0088] 返回到步骤604,如果在发现请求消息中不存在自定义头部,则控制前进到步骤614,在该步骤中NRF 100应用其本地策略以对服务简档的列表进行排列或排序,更新优先级或其它参数,并且应用辖域(scoping)以限制在发现响应中返回的服务简档的数量。在步骤616,发现响应被发送到消费者NF或SCP。

[0089] 返回到步骤608,如果NRF 100确定其已经迭代完发现请求消息中的所有自定义头部,则控制前进到步骤618,在该步骤中NRF 100确定发现请求是否包括服务名称参数。如果发现请求不包括服务名称参数,则控制返回或前进到步骤614,在该步骤中NRF 100应用本地NRF策略来对可能的服务简档的列表进行排序,应用辖域参数等,以及步骤616,其中NRF 100向请求者发送发现响应。

[0090] 返回到步骤618,如果服务名称参数存在于发现请求消息中,则控制前进到步骤620,在该步骤中NRF 100从将被返回到请求者的潜在简档列表中移除空服务简档。控制然后前进到步骤614和616,在这些步骤中对简档列表进行排序,并且将发现响应发送到请求者。

[0091] 在步骤608中,一旦NRF 100已完成针对服务简档列表的迭代,控制就前进到步骤614、616、618和620,其中,在从列表中移除了不健康的服务简档的情况下,NRF 100对能够提供发现请求中标识的服务的生产者NF实例的服务简档列表进行排序,并将发现响应发送到请求SCP或消费者NF。

[0092] 图7是示出能够执行本文所述的用于优化的NF发现和路由的步骤的示例性SCP和NRF的框图。参考图7,SCP 101和NRF 100各自包括至少一个处理器700和存储器702。SCP 101还包括不健康端点数据库500,其存储已经被SCP 101标记为不健康的端点列表。不健康端点数据库500可以驻留在SCP 101的存储器702中。SCP 101还包括SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器704,其处理来自消费者NF的具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求和发现请求。在从消费者NF接收到发现请求的情况下,SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器704可以修改该发现请求以包括不健康端点和服务名称信息。在SCP 101代表消费者NF制定发现请求的委托发现的情况下,SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器704可以接收具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求,代表消费者NF制定发现请求,并且修改发现请求以包括不健康端点和服务名称信息。SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器704还维护数据库500中的不健康服务名称和端点组合的列表。SCP发现/服务请求处置器和数据库管理器704可以通过存储在SCP 101的存储器702中并且由SCP 101的处理器700执行的计算机可执行指令来实现。

[0093] 如上所述,SCP 101维护不健康端点和服务名称组合的本地列表,并且不同的SCP可以维护不健康端点和服务名称组合的不同列表。结果,避免了上面关于图2描述的问题,即,生产者NF可以向NRF注册为可用,但是特定消费者NF不可达。此外,对一些SCP表现为不健康的生产者NF实例可能对其它SCP表现为健康。端点和服务名称组合仅被如下SCP标记为不健康:端点和服务名称组合对该SCP表现为不健康。其它未将生产者NF实例看作不健康的SCP仍然可以到达生产者NF实例。结果,与生产者NF实例被标记为全局不健康的实现相比,

生产者NF的利用得到了改进。

[0094] NRF 100包括NRF发现请求处置器706,其接收发现请求、解析针对不健康端点和服务名称组合的发现请求、并制定发现响应消息以排除与已被SCP 101标记为不健康的端点和服务名称组合对应的生产者NF实例的服务简档。因此,NRF发现请求处置器706生成在对应于服务简档的生产者NF实例的可达性方面特定于SCP区域的服务简档的列表。NRF发现请求处置器706可由存储在NRF 100的存储器702中并由NRF 100的处理器700执行的计算机可执行指令来实现。

[0095] 图8是示出在执行如本文所述的优化路由时由SCP 101和NRF 100执行的示例性过程的流程图。参考图8,在步骤800,从消费者NF接收发现请求或具有3gpp-Sbi-Discovery头部的服务请求。发现或服务请求可以标识正在对其请求NF发现的至少一个服务(由消费者NF直接请求,或者在委托发现的情况下间接请求)。

[0096] 在步骤802中,在不健康端点数据库中执行查找。例如,SCP 101可以针对在发现或服务请求中标识的或者基于发现或服务请求生成的每个服务在数据库500中执行查找。

[0097] 在步骤804中,由查找产生的不健康端点和服务名称组合被添加到现有的或新的发现请求。例如,SCP 101可以向发现请求添加自定义头部,其基于在不健康端点数据库500中的查找来标识被标识为不健康的每个端点和服务名称组合。

[0098] 在步骤806中,具有不健康端点和服务名称标识信息的发现请求被转发到NRF。例如,SCP 101可以将修改的发现请求转发到NRF 100。

[0099] 在步骤808中,在NRF处使用在发现请求中提供的不健康端点和服务名称标识信息来创建服务简档的列表。例如,在NRF 100中,可以基于服务标识符(在发现请求消息中的自定义头部之外)生成端点的服务简档的初始列表,并且从服务简档的列表中排除或移除具有由SCP 101指示为不健康的服务名称和端点组合的端点的服务简档。

[0100] 在步骤810中,具有服务简档的列表的发现响应被发送到SCP。例如,NRF 100可以向SCP 101发送已被过滤以移除与被标识为不健康的端点和服务名称组合对应的生产者NF实例的服务简档的服务简档列表。

[0101] 在步骤812,该过程包括将列表提供给消费者NF。步骤812将仅在非委托发现的情况下发生,其中SCP从消费者NF接收发现请求并将发现请求转发到NRF。在SCP不从消费者NF接收发现请求而是接收服务请求的委托发现的情况下,不执行步骤812。在步骤812,对于非委托发现的情况,SCP 101可以将包括生产者NF实例的服务简档列表的发现响应转发到向SCP 101发送了初始发现请求的消费者NF。

[0102] 在步骤814,过程包括将服务请求转发到生产者NF实例。在委托发现的情况下,服务请求可以是在步骤800中接收的相同服务请求。在非委托发现的情况下,服务请求可以是消费者NF接收的新服务请求。在任一情况下,SCP 101将请求转发到其服务简档在过滤后的服务简档列表中的生产者NF实例之一,并且SCP必须执行生产者NF重新选择的可能性降低。

[0103] 以下参考文献中的每一个的公开内容通过引用整体并入本文:

[0104] 参考文献

[0105] 3GPP TS23.501;第3代合作伙伴计划;技术规范组服务和系统方面;用于5G系统(5GS)的系统架构;第2阶段(版本16)V16.4.0(2020-03)

[0106] 3GPP TS23.502;第3代合作伙伴计划;技术规范组服务和系统方面;用于5G系统(5GS)的过程;第2阶段(版本16)(2020-03)V16.4.0(2020-03)

[0107] 3GPP TS29.510;第3代合作伙伴计划;技术规范组核心网和终端;5G系统;网络功能储存库服务;第3阶段(版本16),V16.4.0(2020-07)

[0108] 3GPP TS29.500;第3代合作伙伴计划;技术规范组核心网和终端;5G系统;基于服务的架构的技术实现;第3阶段(版本16),V16.4.0(2020-06)。

[0109] 应当理解,在不背离在此公开的主题的范围的情况下,可以改变在此公开的主题的各种细节。此外,前面的描述仅用于说明的目的,而不是用于限制的目的。

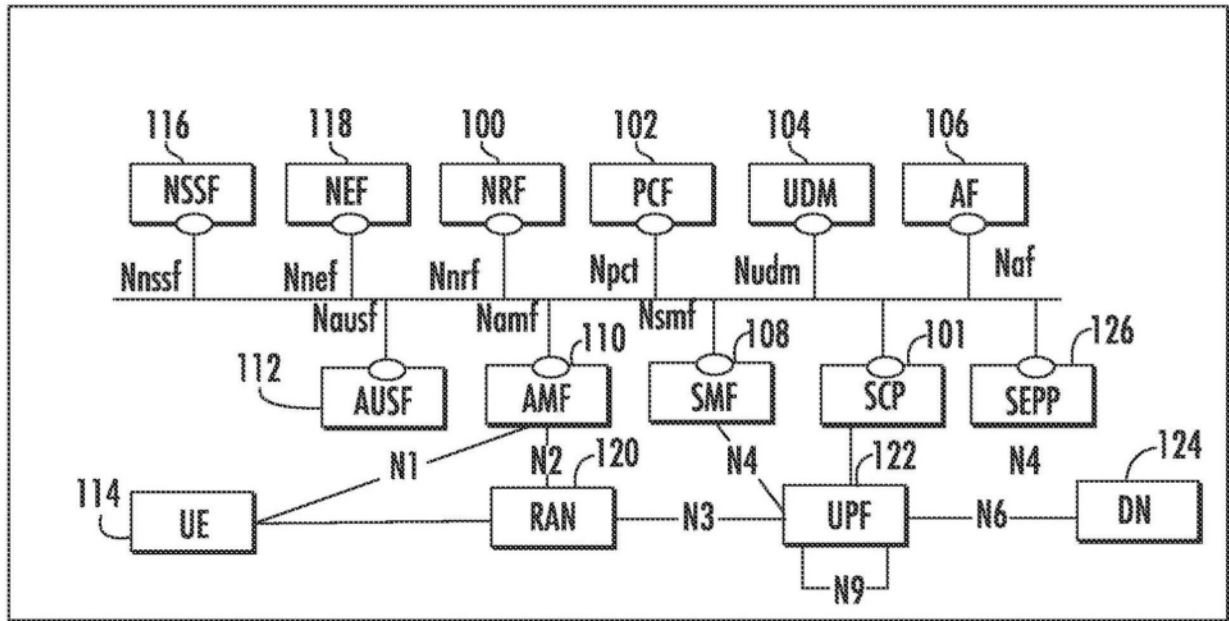


图1

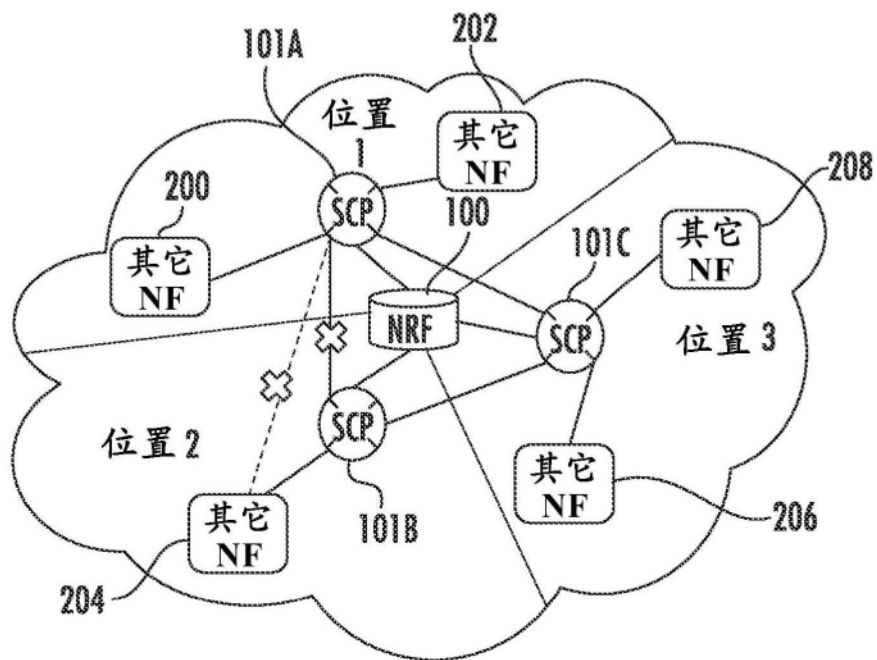


图2

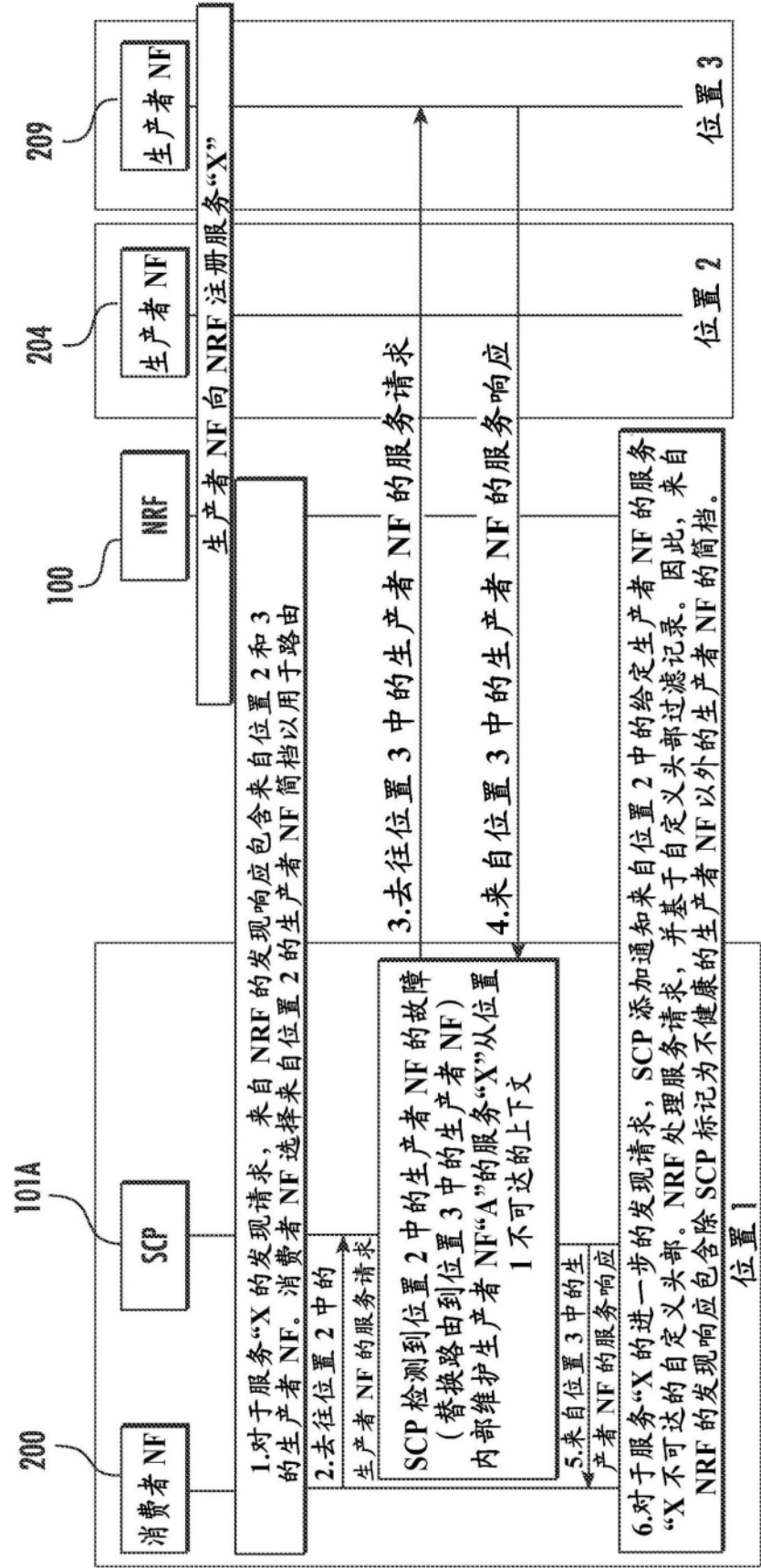


图3

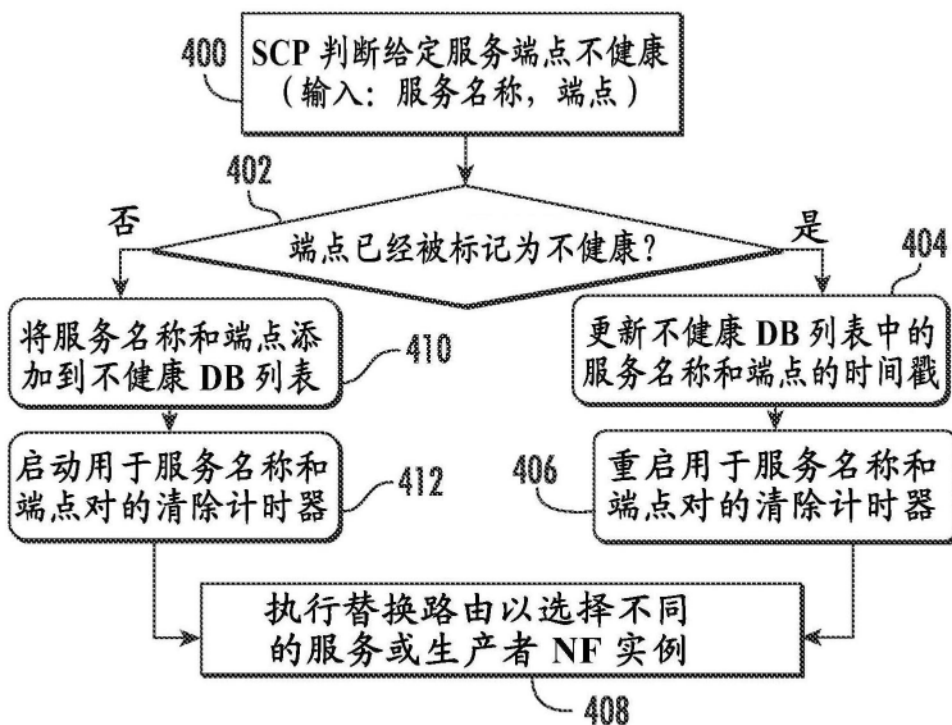


图4A

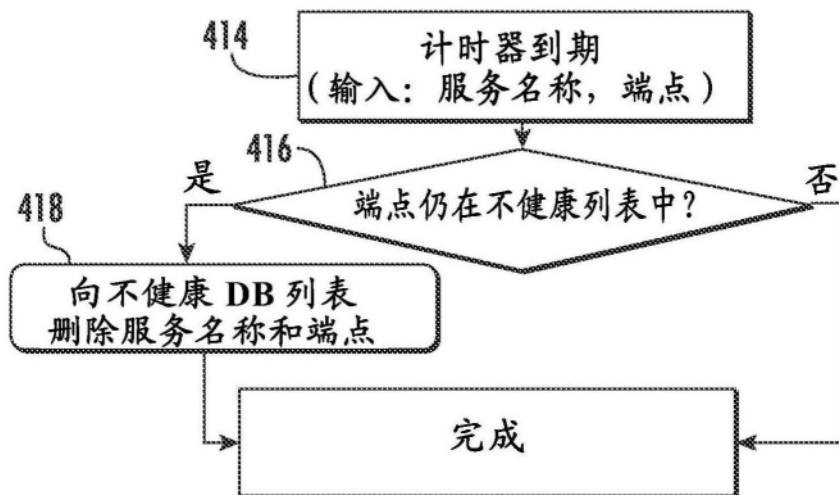


图4B

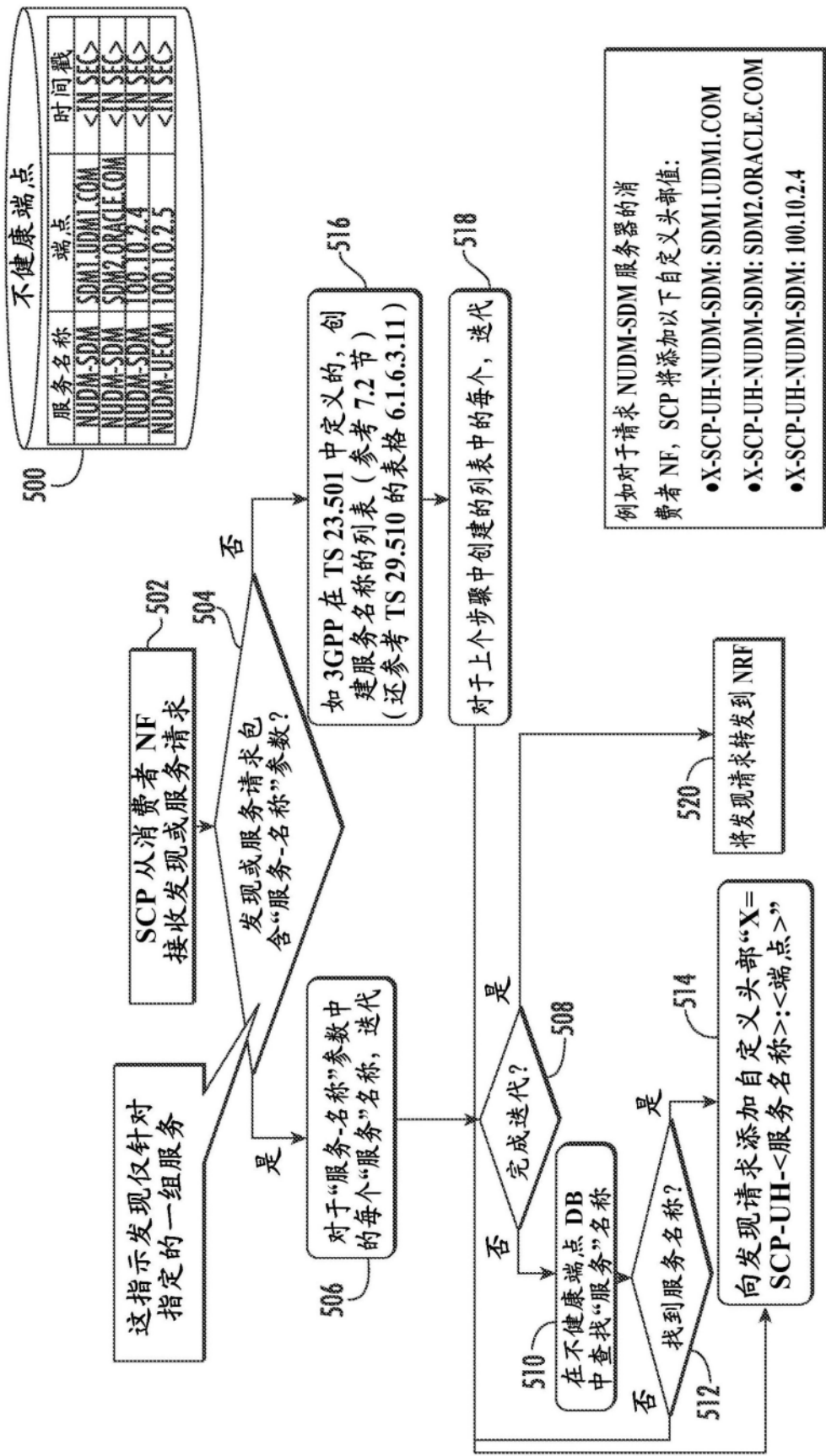


图5

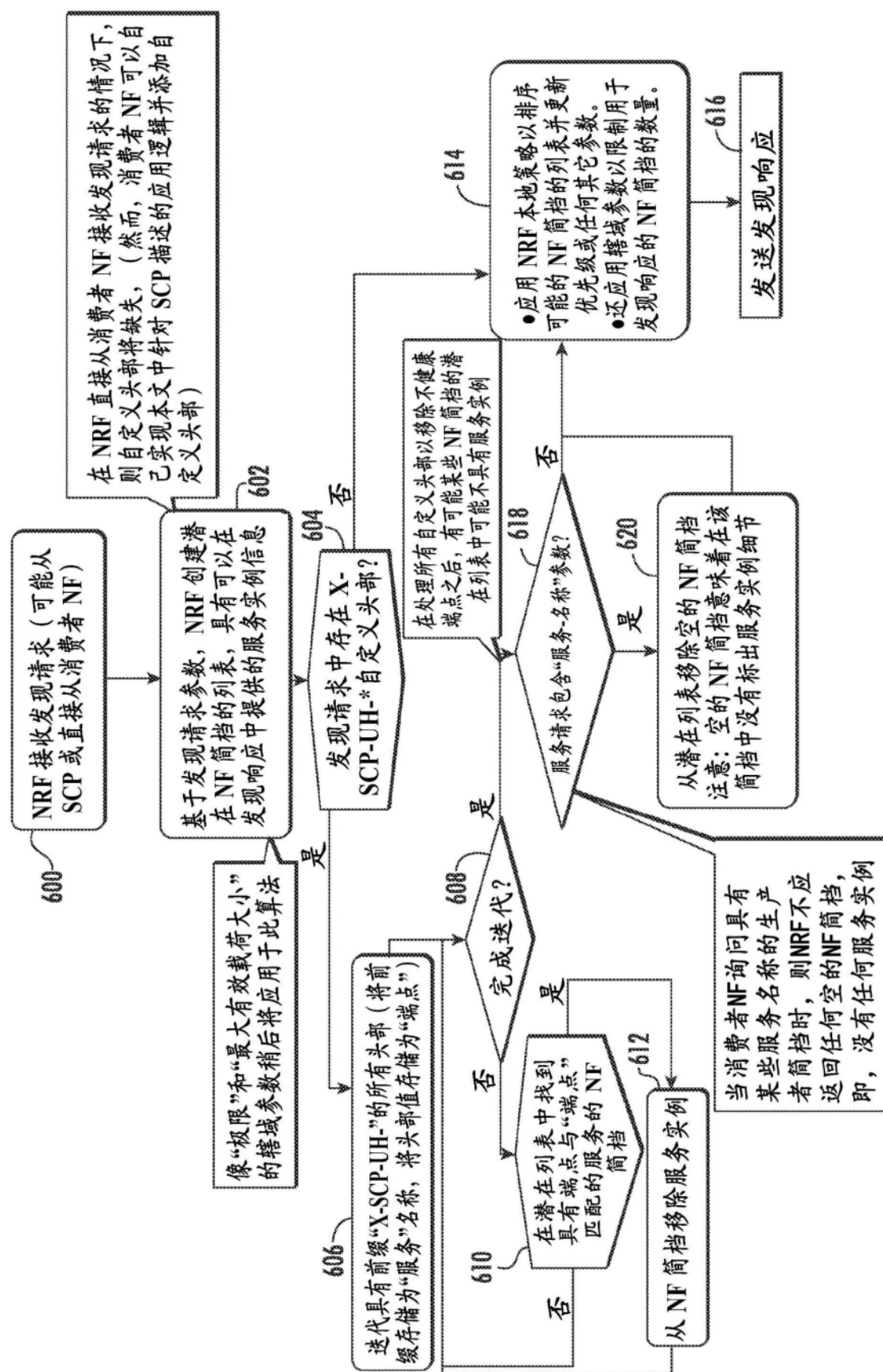


图6

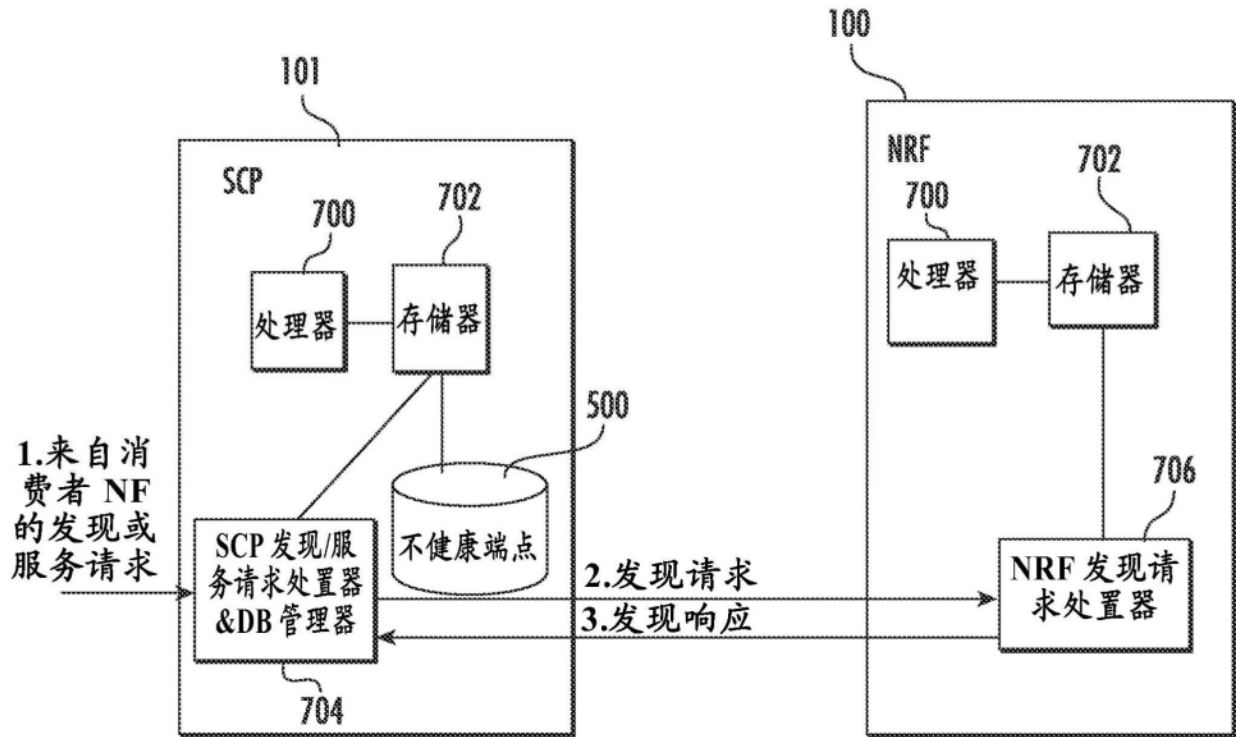


图7

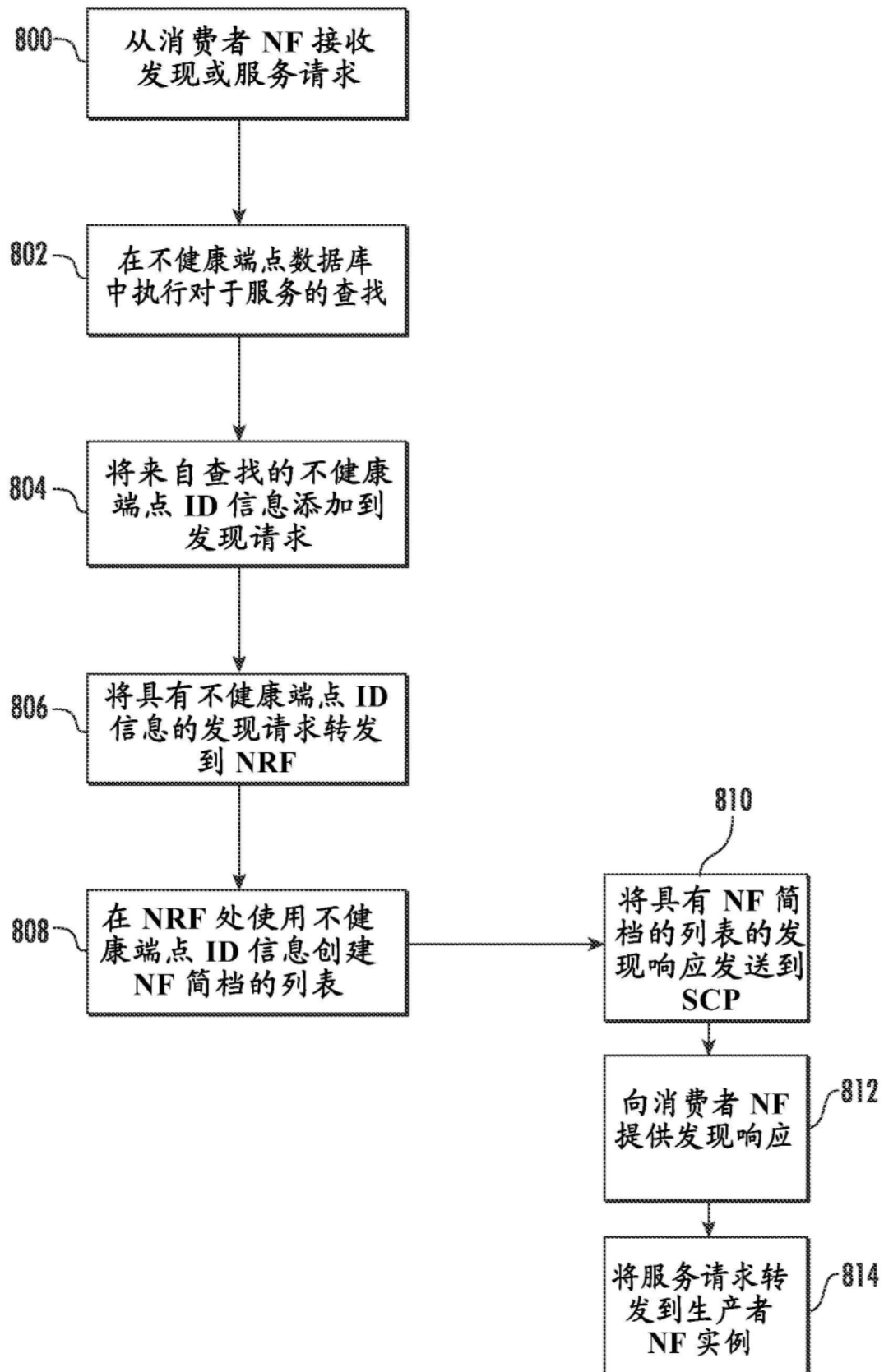


图8