



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113966585 A

(43) 申请公布日 2022. 01. 21

(21) 申请号 201980097354.3

(22) 申请日 2019.06.12

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.12.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/065321 2019.06.12

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/249201 EN 2020.12.17

(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 希巴·巴基亚·玛丽
安德雷·卡伦德泽尔
阿里·哈密迪安

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 蔡维华 臧建明

(51) Int.Cl.
H04L 1/08 (2006.01)

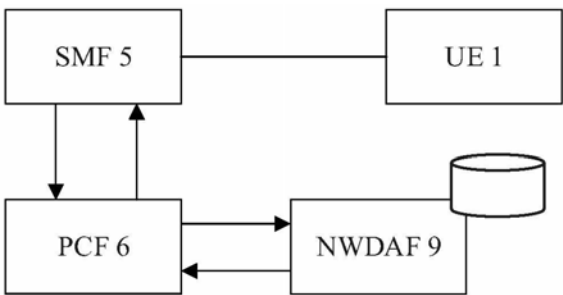
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54) 发明名称

建立冗余PDU会话的方法和设备

(57) 摘要

描述了用于在移动通信网络(20)中操作的网络功能(5)等。该网络功能用于从用户设备UE(1)获取建立冗余PDU会话的协议数据单元PDU会话请求,并根据至少一个网络条件确定是否要建立该冗余PDU会话。该至少一个网络条件包括以下一个或多个:网络负载阈值、网络功能负载阈值、网络功能业务负载阈值、网络功能性能阈值、网络功能服务质量QoS支持阈值或网络QoS支持阈值。该网络功能用于向UE提供是否要建立冗余PDU会话的确定结果。因此,可以提供一个网络功能,该网络功能可以考虑网络条件以确定(发起/拒绝)URLLC业务的冗余用户面特性。通过允许网络确定冗余用户面的建立,可以避免资源耗尽,因为UE不再控制冗余用户面的建立。PDU会话请求可以是参与第一PDU会话的UE的第二冗余PDU会话请求。该PDU会话请求可以是URLLC业务的请求。



1. 一种用于在移动通信网络(20)中操作的网络功能(5),所述网络功能用于:
从用户设备UE(1)获取建立冗余PDU会话的协议数据单元PDU会话请求;
根据至少一个网络条件确定是否要建立所述冗余PDU会话,其中所述至少一个网络条件包括以下一个或多个:
网络负载阈值,
网络功能负载阈值,
网络功能业务负载阈值,
网络功能性能阈值,
网络功能服务质量QoS支持阈值,或
网络QoS支持阈值;
向所述UE提供是否要建立所述冗余PDU会话的确定结果。
2. 根据权利要求1所述的网络功能,其中所述网络功能用于:
当确定所述冗余PDU会话无法建立时,向所述UE提供关于无法建立所述冗余会话的原因的指示,其中所述网络功能用于在所述冗余PDU会话无法建立时,发送以下指示中的至少一个:
不支持冗余;
不需要冗余;
资源不可用于冗余用户面;
其它网络选项支持冗余用户面。
3. 根据权利要求1至2中任一项所述的网络功能,其中所述网络功能用于:
在为所述UE建立冗余PDU会话之前,验证是否要建立从UE获取的冗余PDU会话请求。
4. 根据权利要求3所述的网络功能,其中所述网络功能用于:
通过确定获取的所述冗余PDU会话请求中用于所述UE的预配置冗余信息与网络上可用于所述UE的冗余信息以及所述UE的超可靠低时延通信URLLC业务匹配,验证是否要建立从UE获取的所述冗余PDU会话请求。
5. 根据权利要求3所述的网络功能,其中所述网络功能用于:
通过确定满足至少一个网络条件,验证是否要建立从UE获取的所述冗余PDU会话请求。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的网络功能,其中所述网络功能用于:
获取至少一个UE的冗余策略列表;以及
根据所述冗余策略列表中与所述UE相关联的冗余策略,为所述UE配置所述冗余PDU会话。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的网络功能,其中所述PDU会话请求是参与第一PDU会话的UE的第二冗余PDU会话请求。
8. 根据权利要求1至6中任一项所述的网络功能,其中所述PDU会话请求为URLLC业务请求。
9. 一种用于在移动通信网络(20)中操作的用户设备UE(1),所述UE被配置为支持冗余协议数据单元PDU会话,所述UE用于:
发送PDU会话请求消息,其中所述PDU会话请求消息包括指示请求的所述PDU会话的冗余状态的冗余特定值。

10. 根据权利要求9所述的UE, 其中所述冗余特定值是包括请求的所述PDU会话是冗余会话或是冗余PDU初始请求的指示的IE。

11. 根据权利要求9所述的UE, 其中所述冗余特定值是包括请求的所述PDU会话是现有冗余PDU会话的指示的IE。

12. 根据权利要求9至11中任一项所述的UE, 其中所述UE用于:

从所述网络获取指示可以建立冗余PDU会话的策略; 以及

仅当接收到的所述策略指示可以建立PDU会话时, 才提供冗余PDU会话请求。

13. 一种用于在移动通信网络中操作的网络功能中的方法, 所述方法包括:

从用户设备UE获取 (103, 203) 用于建立冗余PDU会话的协议数据单元PDU会话请求;

根据至少一个网络条件确定 (104, 204) 是否要建立所述冗余PDU会话, 其中所述至少一个网络条件包括以下一个或多个:

网络负载阈值,

网络功能负载阈值,

网络功能业务负载阈值,

网络功能性能阈值,

网络功能QoS支持阈值, 或

网络QoS支持阈值;

向所述UE提供 (111, 211) 是否要建立所述冗余PDU会话的确定结果。

14. 一种用于在移动通信网络 (20) 中操作的用户设备UE (1) 中的方法, 所述方法包括:

发送 (201) 协议数据单元PDU会话请求消息, 其中所述PDU会话请求消息包括指示请求的所述PDU会话的冗余状态的冗余特定值。

15. 一种计算机程序, 用于当在计算机上执行时执行根据权利要求13或14所述的方法。

建立冗余PDU会话的方法和设备

技术领域

[0001] 本公开涉及电信网络的网络功能。特别地，本公开涉及冗余协议数据单元(protocol data unit,PDU)会话的建立。

背景技术

[0002] 5G系统(5G system,5GS)经过增强,通过冗余传输支持超可靠低时延通信(ultra reliable low latency communication,URLLC),从而实现高可靠性通信。为保证通过用户面上的单路径难以实现的高可靠性,支持5GS中的冗余传输。根据网络部署的条件,例如哪些网络功能(network function,NF)或网段不能满足可靠性要求,可以将冗余传输应用的用户设备(user equipment,UE)与网络之间的用户面路径上。

[0003] 根据3GPP规范23.501版本16,5G网络因此可以提供冗余PDU会话。例如,在3GPP规范23.501—“5G系统(5GS)的系统架构”的文稿S2-1903626中,UE正常触发第一PDU会话的建立/修改。SMF确定是否需要冗余PDU会话,并相应地通知UE。UE请求建立第二PDU会话。

[0004] 图1示出了使用双连接的端到端冗余用户面路径的架构。

[0005] 人们一直希望改进电信业现有技术,并改进诸如5G系统的电信系统的工作。

发明内容

[0006] 正如已经意识到的那样,需要改进电信网络(特别是5G网络)中冗余PDU会话建立的操作。

[0007] 因此,本公开的目的是提供用于在电信网络中建立冗余PDU会话的改进过程。

[0008] 这些目的和/或其它目的是通过所附权利要求中阐述的设备和方法以及计算机程序获得的。

[0009] 根据本公开的第一方面,提供了一种用于在移动通信网络中操作的网络功能。该网络功能用于从用户设备UE获取建立冗余PDU会话的协议数据单元PDU会话请求,并根据至少一个网络条件确定是否要建立该冗余PDU会话。该至少一个网络条件包括以下一个或多个:

[0010] 网络负载阈值,

[0011] 网络功能负载阈值,

[0012] 网络功能业务负载阈值,

[0013] 网络功能性能阈值,

[0014] 网络功能服务质量(quality of service,QoS)支持阈值,或

[0015] 网络QoS支持阈值。

[0016] 所述网络功能用于向UE提供是否要建立上述冗余PDU会话的确定结果。

[0017] 因此,可以提供一个网络功能,该网络功能可以考虑网络条件以确定(发起或拒绝)URLLC业务的冗余用户面特性。通过允许网络确定冗余用户面的建立,可以避免资源耗尽,因为UE不再控制冗余用户面的建立。PDU会话请求可以是参与第一PDU会话的UE的第二

冗余PDU会话请求。该PDU会话请求可以是URLLC业务的请求。

[0018] 根据第一方面的第一实施方式,网络功能用于在确定上述冗余PDU会话无法建立时,向UE提供关于无法建立冗余会话的原因的指示。网络功能用于在上述冗余PDU会话无法建立时,发送以下指示中的至少一个:

[0019] 不支持冗余;

[0020] 不需要冗余;

[0021] 资源不可用于冗余用户面;

[0022] 其它网络选项支持冗余用户面。

[0023] 因此,UE将知道网络释放请求的冗余PDU会话的具体原因。这种给UE的冗余用户面/PDU会话发起失败信息可以避免UE重复请求冗余PDU会话。

[0024] 根据第一方面的第二实施方式,网络功能用于在为UE建立冗余PDU会话之前,验证是否建立从UE获取的冗余PDU会话请求。

[0025] 根据第一方面的第三实施方式,网络功能用于通过确定获取的冗余PDU会话请求中用于UE的预配置冗余信息与网络上可用于UE的冗余信息以及UE的超可靠低时延通信URLLC业务匹配,验证是否要建立从UE获取的冗余PDU会话请求。

[0026] 根据第一方面的第四实施方式,网络功能用于:

[0027] 通过确定满足至少一个网络条件,验证是否要建立从UE获取的冗余PDU会话请求。

[0028] 根据第一方面的第五实施方式,网络功能用于:

[0029] -获取至少一个UE的冗余策略列表;以及

[0030] -根据该冗余策略列表中与UE相关联的冗余策略,为UE配置冗余PDU会话。

[0031] 此外,网功能可以存储上述获取的列表。

[0032] 根据本公开的第二方面,用户设备UE用于在移动通信网络中操作。该UE用于支持冗余PDU会话。该UE用于发送PDU会话请求消息,其中该PDU会话请求消息包括指示所请求的PDU会话的冗余状态的冗余特定值。该冗余特定值可以是包括所请求的PDU会话是冗余会话或是冗余PDU初始请求的指示的IE。该冗余特定值可以是包括所请求的PDU会话是现有冗余PDU会话的指示的IE。

[0033] 根据第二方面的第一实施方式,UE用于:从网络获取指示可以建立冗余PDU会话的策略;以及,仅当所接收到的策略指示可以建立PDU会话时,才提供冗余PDU会话请求。因此,可以减少因请求冗余PDU会话而导致的网络负载。

[0034] 本公开还延伸到支持上述各方面的方法和计算机程序。

附图说明

[0035] 现在通过示例并参考附图详细地描述本公开。

[0036] 图1示出了使用双连接的端到端冗余用户面路径的示例性架构。

[0037] 图2是电信系统网络控制的冗余用户面中的信令图的示例。

[0038] 图3是电信系统网络控制的冗余用户面中的信令图的示例。

[0039] 图4示出了在支持NWDAF的SMF处确定冗余用户面的实施方式。

[0040] 图5示出了在支持NWDAF的SMF以及PCF处确定冗余用户面的实施方式。

[0041] 图6是电信系统网络中的信令图,其中网络可以为UE配置冗余需求信息。

[0042] 图7是电信系统网络中的信令图,其中网络可以配置UE,UE可以根据在UE侧配置的用户面策略请求与网络的URLLC业务的冗余用户面/PDU会话。

[0043] 图8和图9示出了信令图的不同示例,其中网络发起冗余PDU会话的PDU会话建立。

具体实施方式

[0044] 现在将在下文中参考附图详细描述本公开,其中示出了本发明的某些实施例。但是,本公开可以通过许多不同的形式体现,且不应解释为局限于本文所阐述的实施例;相反,通过示例的方式提供这些实施例,以便本公开将是彻底和完整的,并将向本领域技术人员充分传达本公开的范围。在整个描述中,相同的数字指代相同的元件。

[0045] 正如已经意识到的那样,可以改进当前的3GPP规范23.501和23.502版本16,以及建立冗余协议数据单元(PDU)会话相关的规范。特别地,已经意识到,基于UE的/UE控制的用户面冗余发起可能导致资源耗尽。因此,基于网络的解决方案可能是有利的,因为基于UE的解决方案自身发起冗余用户面,可能导致资源耗尽。

[0046] 正如已经进一步意识到的那样,UE缺乏足够的冗余用户面/PDU会话发起失败信息可能会触发UE重复请求冗余PDU会话。因此,即使执行网络确定以确定是接受还是拒绝UE发起的冗余PDU会话,UE也不会知道网络释放/拒绝请求的冗余PDU会话的原因。根据当前规范(TS 23.503),在网络拒绝PDU会话建立请求的情况下,UE可以根据拒绝原因和UE路由选择策略(UE route selection policy, URSP policy)触发新的PDU会话建立。UE可以由归属公共陆地移动网(home public land mobile network, HPLMN)的PCF提供URSP规则。此外,UE还可以预先配置URSP规则(例如由运营商)。目前,没有用于PDU会话失败/拒绝的用户面冗余特定5G会话管理(5G session management, 5GSM)原因值可以让UE知道网络不支持或不需要冗余。如果网络没有向UE提供该冗余特定失败信息,则UE将不知道它不应该重试发起任何相关的PDU会话建立过程。UE将尝试使用所有可能的URSP规则发起PDU会话,然后可能导致不希望的资源耗尽和信令开销。所提出的与冗余用户面失败情况相关的5GSM原因值可以由网络功能(如SMF)在以下任何NAS消息(如PDU会话建立拒绝消息和/或PDU会话修改拒绝消息)中发送给UE。

[0047] 根据本公开,可以提供用于URLLC业务的基于网络条件的用户面冗余发起和控制机制,以防止5GS中的资源耗尽。例如,(1)不向UE提供冗余PDU会话,除非网络确定UE的URLLC业务需要冗余PDU会话;(2)不允许UE请求冗余PDU会话,除非网络通过PDU会话建立过程期间的指示、或由网络在UE侧基于网络节点或功能的QoS监控结果、或NWDAF通过PCF提供的负载/性能分析等触发与单网络切片选择辅助信息(single network slice selection assistance information, S-NSSAI)相关的任何PDU会话的用户面冗余。网络节点/功能的QoS监控结果和/或负载和性能状态可用于发现网络节点/功能具有可靠地支持URLLC业务的能力,因此该信息可由NWDAF或PCF提供给SMF(作为用户面冗余策略),该信息可用于由SMF确定UE是否需要用户面冗余。

[0048] 根据第一实施例,网络的任务是冗余用户面需求确定和相关的冗余PDU会话发起。当UE发送PDU会话发起请求消息时,网络可以确定用户面冗余需求。网络可以根据网络负载、NF业务负载或网络服务质量QoS支持等网络条件确定发起冗余PDU会话。5GS中的这些网络条件可以根据监控、实时或预测被分析/识别。在PDU会话建立过程中,可以由网络向UE通

知与请求的PDU会话相关的冗余需求的指示。然后,UE可以根据由网络发送的指示通过冗余PDU会话发起请求消息发送冗余用户面请求,还可以包括网络发送的用于发起冗余用户面的授权信息。网络可以根据之前向UE发送的指示验证冗余用户面请求,并且网络可以例如使用双连接或任何运营商特定机制在网络侧触发用户面冗余。例如,网络处的验证可以是对在PDU会话请求消息中向网络发送的UE处的预配置冗余信息与网络处可用于UE及其对应URLLC业务的冗余信息的验证/匹配,或者,该验证可以是对来自UE的URLLC业务相关PDU会话请求及其由于网络节点或功能的可靠性度量(例如用于确定是否要建立冗余PDU会话的一个/多个网络节点/功能条件(如QoS监控结果、负载/性能结果))而获得补充冗余用户面支持的资格的验证/匹配。网络可以根据网络条件导出并存储冗余用户面策略,以支持此验证和用户面冗余确定。

[0049] 在图2中,示出了说明第一实施例的电信系统20中的信令图。首先,在步骤101中,UE 1经由(无线)接入网(radio access network,RAN)2通过在N1 SM容器内传输包含PDU会话建立请求的非接入层(non-access stratum,NAS)消息来发起UE请求的PDU会话建立过程。如果PDU会话建立是建立新PDU会话的请求,则请求类型指示“初始请求”或“冗余UP初始请求”;如果请求涉及3GPP接入与非3GPP接入之间切换的现有PDU会话,或涉及从演进分组核心(Evolved Packet Core,EPC)中现有分组数据网络(Packet Data Network,PDN)连接切换到PDU会话,则指示“现有PDU会话”或“现有冗余UP PDU会话”。接下来,在步骤102中,接入和移动性管理功能(access and mobility management function,AMF)3选择会话管理功能(session management function,SMF)5。在步骤103中,AMF3向SMF 5发送Nsmf_PDUSession_CreateSMContext请求(用户永久标识(subscription permanent identifier,SUPI)、数据网络名称(data network name,DNN)、S-NSSAI、PDU会话ID、AMF ID、请求类型、策略控制功能(policy control function,PCF) ID、优先接入、N1SM容器(PDU会话建立请求)、用户位置信息、接入类型、PEI、GPSI、UE在LADN服务区的存在、PDU会话状态通知的订阅、DNN选择模式、跟踪要求、控制面CIoT 5GS优化指示)或Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求(SUPI、DNN、S-NSSAI、SM上下文ID、AMF ID、请求类型、N1 SM容器(PDU会话建立请求)、用户位置信息、接入类型、RAT类型、PEI)。可以根据3GPP技术规范TS 23.502 4.3.2.2.1执行步骤101至103。

[0050] 接下来,在步骤104中,SMF 5验证QoS监控结果和当前NF QoS/负载条件,以确定特定于针对URLLC业务的s-NSSAI的所请求的PDU会话的用户面UP冗余。如果QoS监控结果不可用,则SMF可以从网络数据分析功能(network data analytics function,NWDAF)请求NF特定QoS状态分析或使用用户面功能(user plane function,UPF)/gNB触发NF QoS监控过程,并可以使用该结果来确定UP冗余需求。当SMF 5确定具有用于PDU会话的UP冗余时,SMF生成与初始PDU会话1对应的冗余指示(RSN1)和与后续需要建立的冗余PDU会话2对应的冗余指示(RSN2)。冗余PDU会话2始终对应于初始PDU会话1。根据一些实施例,网络条件例如是网络负载、NF业务负载或网络QoS支持。5GS中的这些网络条件可以根据监控、实时或预测被分析/识别。网络条件也可以由NWDAF或任何运营商特定过程作为分析提供。在步骤104中,根据一些实施例,网络功能用于在为UE建立冗余PDU会话之前,验证是否要建立从UE获取的冗余PDU会话请求。根据一个实施例,网络功能用于通过确定所获取的冗余PDU会话请求中用于UE的预配置冗余信息与网络上可用于UE的冗余信息以及UE的超可靠低时延通信URLLC业

务匹配,验证是否要建立从UE获取的冗余PDU会话请求。根据一个实施例,网络功能用于通过确定满足至少一个网络条件,验证是否要建立从UE获取的冗余PDU会话请求。接下来,在步骤105中,SMF 5相应地向AMF 3发送Nsmf_PDUSession_CreateSMContext响应(原因、SM上下文ID或N1 SM容器(PDU会话拒绝(原因)))。PDU会话拒绝(原因)可以特定于网络处的冗余确定结果,该结果可以是不支持冗余或不需要冗余,或与用户面冗余情况相关的任何信息。然后,在步骤106中,可以执行可选的二次认证/授权。然后,在步骤107中,如果动态策略控制和计费(policy control and charging,PCC)将用于PDU会话,则SMF执行PCF选择,如TS 23.501第6.3.7.1条所述。否则,SMF可以应用本地策略。根据一些实施例,SMF可以执行TS23.501第4.16.4条中定义的SM策略关联建立过程,以与PCF建立SM策略关联,并获得PDU会话的默认PCC规则。然后,在步骤108中,如果步骤103中的请求类型指示“初始请求”或“冗余UP初始请求”,则SMF为PDU会话选择辅服务小区(secondary serving cell,SSC)模式,如TS 23.501第5.6.9.3条所述。SMF 5还根据需要一个或多个UPF,如TS23.501第6.3.3条所述。然后,在步骤109中,SMF 5可以执行如条款4.16.5.1中定义的SMF发起的SM策略关联修改过程,以提供关于已经满足的策略控制请求触发条件的信息。然后,在步骤110中,如果请求类型指示“初始请求”或“冗余UP初始请求”,则SMF 5向选择的UPF发起N4会话建立过程,否则,向选择的UPF发起N4会话修改过程。步骤105至110可以与TS 23.502的4.3.2.2.1中的过程相同。

[0051] 接下来,在步骤111中,SMF 5向AMF 3发送Namf_Communication_N1N2MessageTransfer(PDU会话ID和N2 SM信息以及RSN1、RSN2和冗余状态信息)。冗余状态信息可以包括值或指示,以表示特定PDU会话/PDU会话的QoS流是否需要冗余。N2 SM信息包括(PDU会话ID、QFI、QoS配置文件、CN隧道信息、来自允许NSSAI的S-NSSAI、会话-AMBR、PDU会话类型、用户面安全强制信息、UE完整性保护最大数据速率、RSN),N1 SM容器(PDU会话建立接受(QoS规则和QoS流级别QoS参数(如果与QoS规则关联的QoS流需要)、选择的SSC模式、S-NSSAI、DNN、分配的IPv4地址、接口标识、会话-AMBR、选择的PDU会话类型、反射QoS计时器(如果可用)、P-CSCF地址、报头压缩配置、[始终在线PDU会话]))。如果多个UPF用于PDU会话,则CN隧道信息包含与终结N3的UPF相关的隧道信息。AMF可以存储从AMF接收到的RSN1、RSN2、冗余状态,以识别后续用于相同SMF选择的冗余PDU会话请求。

[0052] 因此,网络功能SMF 5用于在步骤103中从用户设备UE 1获取建立冗余PDU会话的协议数据单元PDU会话请求。SMF 5用于在步骤104中根据至少一个条件确定是否要建立该冗余PDU会话,其中,该至少一个条件包括以下一个或多个:

[0053] 网络负载阈值,

[0054] 网络功能负载阈值,

[0055] 网络功能业务负载阈值,

[0056] 网络功能性能阈值,

[0057] 网络功能QoS支持阈值,或

[0058] 网络QoS支持阈值。

[0059] SMF 5还用于在步骤111中向UE 1提供是否要建立上述冗余PDU会话的确定结果。

[0060] 根据一个实施例,根据QoS监控结果/网络,或根据在SMF 5/UPF 4/PCF 6处可用的或由NWDAF提供的NF负载信息,SMF或PCF可以向M-gNB提供双连接(dual connectivity,

DC)/冗余UP发起触发消息,以触发DC流程或任何运营商特定流程以支持UP冗余。

[0061] 接下来,在步骤112中,AMF 3向(R)AN 2发送N2 PDU会话请求(N2 SM信息,NAS消息(PDU会话ID,N1 SM容器(PDU会话建立接受,RSN1,RSN2,冗余状态(需要/不需要))),CN辅助RAN参数调整)。AMF向(R)AN发送NAS消息,其中包含针对UE的PDU会话ID、RSN1、RSN2、冗余状态和PDU会话建立接受,以及在N2 PDU会话请求中从SMF接收到的N2 SM信息。如果为激活的PDU会话存储了SMF导出的CN辅助RAN参数调整,则AMF可以导出更新的CN辅助RAN参数调整并将它们提供给(R)AN。(R)AN可以存储从AMF接收到的RSN1、RSN2、冗余状态,以识别后续用于相同AMF选择的冗余PDU会话请求。然后,在步骤113中,(R)AN向UE转发步骤12中提供的NAS消息(PDU会话ID、RSN1、RSN2、冗余状态、N1 SM容器(PDU会话建立接受))。

[0062] 除了在步骤111中携带RSN1、RSN2和冗余状态信息外,步骤111至113可以根据TS23.502的4.3.2.2.1实施。

[0063] 最后的步骤114至120可以根据3GPP技术规范TS 23.502第4.3.2.2.1条所描述的过程14至20实施。

[0064] 在图3中,示出了第二实施例。根据第二实施例,首先,UE 1在步骤201中发送具有请求类型“冗余UP初始请求/附加”的冗余PDU会话的PDU会话建立消息以及在初始PDU建立期间从网络接收到的对应的“RSN2”。根据一个实施例,冗余PDU会话的请求类型字段可以包含特定于用户计划冗余的任何特殊指示,以将其与正常的初始PDU会话进行区分。由此,UE 1用于在移动通信网络20中操作,其中,UE用于支持冗余PDU会话,还用于发送PDU会话请求消息,其中,所述PDU会话请求消息包括指示所请求的PDU会话的冗余状态的冗余特定值。因此,当存在来自UE的冗余PDU会话请求时,并且如果网络确定不具有用户面冗余因为网络发现网络节点和网络功能能够足够可靠地支持URLLC业务时,则网络将不知道需要拒绝来自UE的哪个PDU会话请求。如果来自UE的冗余PDU会话请求具有“冗余PDU会话”的指示,则网络只能拒绝包含冗余指示的PDU会话,网络可以接受来自UE的另一个正常PDU会话请求。

[0065] 接下来,可以执行与上述步骤102对应的步骤202。然后,在步骤203中,AMF 3可以向SMF 5发送Nsmf_PDUSession_CreateSMContext请求(SUPI、DNN、S-NSSAI、RSN2、PDU会话ID、AMF ID、请求类型、PCF ID、优先接入、N1 SM容器(PDU会话建立请求)、用户位置信息、接入类型、PEI、GPSI、UE在LADN服务区的存在、PDU会话状态通知的订阅、DNN选择模式、跟踪要求、控制面CIoT 5GS优化指示)或Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求(SUPI、DNN、S-NSSAI、SM上下文ID、AMF ID、请求类型、N1 SM容器(PDU会话建立请求)、用户位置信息、接入类型、RAT类型、PEI)。

[0066] 接下来,在步骤204中,SMF 5验证本地存储的“RSN2”,并且还可以检查QoS监控结果和当前网络或NF QoS/负载条件以触发/接受UP冗余。根据一些实施例,可以根据监控、实时或预测分析/识别网络条件,如网络负载、NF业务负载或网络QoS支持。网络条件也可以由NWDAF或任何运营商特定过程作为分析提供。

[0067] 接下来,在步骤205中,SMF 5可以相应地向AMF 3发送Nsmf_PDUSession_CreateSMContext响应(原因、SM上下文ID或N1 SM容器(PDU会话拒绝(原因)))。RSN2可以可选地发送。根据一些实施例,如果SMF 5根据网络条件确定需要冗余,并且如果从UE接收到的RSN2与网络处存储的相同,验证成功,并且N1 SM容器包含“PDU会话建立接受”,则冗余状态将包含“成功”,如果网络确定由于前面定义的网络或NF条件而不需要用户面冗余,则将

向UE发送“PDU会话建立失败”以及原因值“不需要冗余/不支持冗余/资源不可用”和冗余状态“失败”。根据一些实施例,5G会话管理5GSM可以包含信息元素,以包括以下特定于冗余PDU会话建立失败的一个或多个新原因值,例如:

[0068] i. 不支持冗余(大小:任意8位)

[0069] ii. 不需要冗余(大小:任意8位)

[0070] iii. 资源不可用于冗余用户面(大小:任意8位)

[0071] 因此,网络功能用于在确定冗余PDU会话无法建立时,向UE提供关于无法建立冗余会话的原因的指示。网络功能用于在所述冗余PDU会话无法建立时,发送以下指示中的至少一个:

[0072] 不支持冗余;

[0073] 不需要冗余;

[0074] 资源不可用于冗余用户面;

[0075] 其它网络选项支持冗余用户面。

[0076] 接下来,在步骤206中,可以如步骤106中那样执行可选的二次认证/授权。

[0077] 接下来,在步骤207中,如果动态PCC将用于PDU会话,则SMF 5可以执行PCF选择,如TS 23.501第6.3.7.1条所述。否则,SMF 5可以应用本地策略。此外,SMF 5可以执行TS 23.501第4.16.4条中定义的会话管理SM策略关联建立过程,以与PCF建立SM策略关联,并获得PDU会话的默认PCC规则。

[0078] 然后,在步骤208中,如果步骤203中的请求类型指示“冗余初始请求”,则SMF为PDU会话选择SSC模式,如TS 23.501第5.6.9.3条所述。SMF 5还可以根据需要进行选择为与RSN1相关的PDU会话选择的UPF不同的一个或多个UPF,如TS 23.501第6.3.3条所述。

[0079] 接下来,在步骤209中,SMF 5可以执行如TS 23.501第4.16.5.1条中定义的SMF发起的SM策略关联修改过程,以提供关于已经满足的策略控制请求触发条件的信息。

[0080] 接下来,在步骤210中,如果请求类型指示“冗余初始请求”,则SMF 5向选择的UPF发起N4会话建立过程,否则向选择的UPF发起N4会话修改过程。

[0081] 接下来,在步骤211中,SMF 5可以向AMF 3发送Namf_Communication_N1N2MessageTransfer (PDU会话ID和N2 SM信息以及RSN1(可选地)、RSN2和冗余状态信息)。冗余状态信息可以包括值/指示,以表示特定PDU会话/PDU会话的QoS流的冗余PDU发起是否成功(失败)。N2 SM信息包括(PDU会话ID、QFI、QoS配置文件、CN隧道信息、来自允许NSSAI的S-NSSAI、会话-AMBR、PDU会话类型、用户面安全强制信息、UE完整性保护最大数据速率、冗余状态(成功/失败)、RSN1(可选地)、RSN2),N1 SM容器(PDU会话建立接受(QoS规则和QoS流级别QoS参数(如果与QoS规则关联的QoS流需要)、选择的SSC模式、S-NSSAI、DNN、分配的IPv4地址、接口标识、会话-AMBR、选择的PDU会话类型、反射QoS计时器(如果可用)、P-CSCF地址、报头压缩配置、[始终在线PDU会话]))。如果多个UPF用于PDU会话,则CN隧道信息包含与终结N3的UPF相关的隧道信息。AMF可以存储从AMF接收到的RSN1、RSN2、冗余状态,以识别后续用于相同SMF选择的冗余PDU会话请求。根据一些实施例,根据QoS监控结果/网络(gNB),或根据在SMF/UPF/PCF处可用的或由NWDAF提供的NF(UPF/SMF/PCF)负载信息,SMF 5或PCF 6可以向M-gNB提供双连接DC/冗余UP发起触发消息,以触发DC流程或任何运营商特定流程以支持UP冗余。

[0082] 然后,在步骤212中,AMF 3向(R) AN 2发送N2 PDU会话请求(N2 SM信息,NAS消息(PDU会话ID,N1 SM容器(PDU会话建立接受,RSN1,RSN2,冗余状态(成功/失败))),CN辅助RAN参数调整)。AMF向(R) AN发送NAS消息,其中包含针对UE的PDU会话ID、RSN1、RSN2、冗余状态和PDU会话建立接受,以及在N2 PDU会话请求中从SMF接收到的N2 SM信息。如果为激活的PDU会话存储了SMF导出的CN辅助RAN参数调整,则AMF可以导出更新的CN辅助RAN参数调整并将它们提供给(R) AN。(R) AN可以根据存储的从AMF接收到的RSN1、RSN2验证和更新冗余状态,以相应地采取行动。基于RSN2,gNB可以使用双连接或使用任何运营商特定机制发起冗余用户面。根据一些实施例,5G会话管理5GSM原因信息元素可以包括以下特定于冗余PDU会话建立失败的一个或多个新原因值:

[0083] i. 不支持冗余(大小:任意8位)

[0084] ii. 不需要冗余(大小:任意8位)

[0085] iii. 资源不可用于冗余用户面(大小:任意8位)

[0086] 接下来,在步骤213中,(R) AN 2向UE 1转发步骤212中提供的NAS消息(PDU会话ID、RSN1、RSN2、冗余状态(成功/失败)、N1 SM容器(PDU会话建立接受))。根据一个实施例,如果N1 SM容器包含“PDU会话建立接受”,则冗余状态将包含“成功”,并且如果网络确定由于先前定义的网络或NF条件而不需要用户面冗余,则向UE发送“PDU会话建立失败”以及原因值或冗余状态“失败”。

[0087] 最后,步骤214至220可以与上面的步骤114至120相同。

[0088] 图4示出了在支持NWDAF 9的SMF处确定冗余用户面的实施方式。因此,当UE 1发送PDU会话建立消息时,SMF 5可以检查是否有任何最近的网络分析可以使用。根据一些实施例,可以通过检查用户面冗余策略来执行该检查。如果没有可靠的网络分析可以使用,则SMF可以向NWDAF 9请求此类网络分析,并且接收响应于该请求并在确定建立冗余用户面时要使用的消息。

[0089] 图5示出了在支持NWDAF 9的SMF以及PCF处确定冗余用户面的实施方式。因此,当UE 1发送PDU会话建立消息时,SMF 5可以检查是否有任何最近的网络分析可以使用。该检查有时可以是以检查用户面冗余策略的形式。如果没有可靠的网络分析可使用,则SMF可以向PCF 6请求有效的用户面冗余策略。如果PCF有相关的用户面冗余策略,则将该用户面冗余策略提供给SMF。如果PCF处没有可用的用户面冗余策略,则PCF可以向NWDAF 9请求网络分析,并且接收响应于该请求并且将用于确定冗余用户面策略的消息。然后,可以将用户面冗余策略提供给SMF 5,以支持在确定在SMF 5处建立冗余用户面时的决策。用户面冗余策略是从网络节点和功能的QoS监控结果、QoS变化分析、负载和性能分析信息导出的。PCF可以使用这些信息来查找特定网络节点或功能是否可以支持可靠的URLLC业务。

[0090] 根据一些实施例,网络20可以根据图6所示的核心网(core network,CN)元件或功能识别/分析的网络或NF条件,用切片/服务(s-NSSAI)特定冗余需求信息配置UE 1。该过程旨在根据网络或网络功能条件,预先在UE 1处配置冗余用户面策略,以支持UE 1发起冗余PDU会话,而无需在初始PDU会话期间等待网络决策。本发明有助于网络在早期阶段确定对冗余用户面的需求,并相应地配置UE。

[0091] 根据图6的实施例,首先执行步骤301。当PCF 6接收到QoS监控结果或NF QoS/负载条件时,可以启动步骤301,以更新UE配置中的UE冗余UP策略和PDU会话选择相关策略信息。

在非漫游的情况下,不涉及访问PCF V-PCF,归属PCF H-PCF的角色由PCF 6执行。对于漫游场景,V-PCF与AMF 3交互,H-PCF与V-PCF交互。换句话说,当网络因网络条件而无法为与UE订阅相关的某些切片/服务提供所需/期望的服务水平时,PCF可以发起该过程。网络条件也可以根据网络负载、NF业务负载或网络QoS支持(QoS监控结果或分析信息)定义/确定。5GS中的这些网络条件可以根据监控、实时或预测进行分析/识别。网络条件也可以由NWDAF或任何运营商特定过程作为分析提供。PCF 6根据触发条件,如初始注册、网络/网络功能条件阈值的变化、NF QoS支持(QoS监控结果)或在PDU会话建立过程中从网络接收到触发时,决定更新冗余UP策略。因此,PCF 6为冗余用户面建立策略。此策略可用于形成冗余用户面使用所需的列表。SMF根据PCF提供的用户面冗余策略进行用户面冗余确定。PCF可以创建用户面冗余策略并分配给SMF,也可以将用户面冗余策略分配给UE。

[0092] 因此,网络功能用于获取至少一个UE的冗余策略列表,并根据冗余策略列表中与UE关联的冗余策略为UE配置冗余PDU会话。此外,网功能可以存储该获取的列表。

[0093] 接下来,在步骤302中,PCF 6向AMF 3发送冗余UP策略,该策略可以包括需要UP冗余的s-NSSAI/SST列表以及由PCF/网络生成的“UP冗余标识”。

[0094] 接下来,执行步骤303。步骤303可以根据TS 23.502第4.2.4.3条中的步骤2实施,修改为支持以下内容。如果UE在3GPP接入或非3GPP接入中通过AMF注册并且可达,则AMF应通过注册和可达接入向UE透明地传输UE策略容器。如果UE在3GPP接入和非3GPP接入中都注册,在两个接入中都可达,并且由同一个AMF服务,则AMF根据AMF本地策略,通过其中一个接入向UE透明地传输UE策略容器。

[0095] 接下来,在步骤304中,如果UE处于3GPP接入或非3GPP接入的CM-CONNECTED,则AMF 3向UE 1透明地传输从PCF 6接收到的UE冗余UP策略容器(PDU会话选择相关策略信息)给。

[0096] 然后,在步骤305中,UE更新PCF提供的UE冗余UP策略,并向AMF发送结果。

[0097] 接下来,在步骤306中,如果AMF接收到UE冗余UP策略容器,并且PCF订阅UE策略容器的接收通知,则AMF使用Namf_N1MessageNotify向PCF转发UE的响应。

[0098] PCF维护向UE下发的最新UE冗余UP策略列表,并通过调用Nudr_DM_Update(SUPI、冗余UP策略数据、策略集条目)业务操作更新UDR中的最新列表。这由步骤307指示。SMF 5可以向UE提供冗余UP需要信息以及QoS规则,或者该信息和规则可以预先配置在UE中。因此,UE用于从网络获取指示可以建立冗余PDU会话的策略,并且UE可以用于仅当接收到的策略指示可以建立PDU会话时,才提供冗余PDU会话请求。因此,可以减少因请求冗余PDU会话而导致的网络负载。

[0099] 根据UE侧配置的用户面策略,UE可以向网络请求URLLC业务的冗余用户面/PDU会话,如图7所示。

[0100] 在图7中,在第一步骤401中,UE 1根据配置的冗余UP策略发送PDU会话建立消息以及配置的/网络提供的“网络UP冗余ID”。UE通过在N1 SM容器内传输包含PDU会话建立请求的NAS消息来发起UE请求的PDU会话建立过程。如果PDU会话建立是建立新PDU会话的请求,则请求类型指示“初始请求”或“冗余UP初始请求”;如果请求涉及3GPP接入与非3GPP接入之间切换的现有PDU会话,或涉及从EPC中现有PDN连接切换到PDU会话,则指示“现有PDU会话”或“现有冗余UP PDU会话”。

[0101] 接下来,在步骤402中,AMF 3选择SMF 5。这可以根据上述步骤102执行。然后,在步

骤403中,AMF 3向SMF 5发送Nsmf_PDUSession_CreateSMContext请求(SUPI、DNN、S-NSSAI、网络UP冗余ID、PDU会话ID、AMF ID、请求类型、PCF ID、优先接入、N1SM容器(PDU会话建立请求)、用户位置信息、接入类型、PEI、GPSI、UE在LADN服务区的存在、PDU会话状态通知的订阅、DNN选择模式、跟踪要求、控制面CIoT 5GS优化指示)或Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求(SUPI、DNN、S-NSSAI、网络UP冗余ID、SM上下文ID、AMF ID、请求类型、N1 SM容器(PDU会话建立请求)、用户位置信息、接入类型、RAT类型、PEI)。

[0102] 接下来,在步骤404中,SMF 5根据冗余UP策略(如果可用)或使用Nudm_SDM_Get操作验证“网络UP冗余ID”,从UDM/UDR接收冗余UP策略,并订阅以使用Nudm_SDM_Subscribe接收UE冗余UP策略。如果验证成功,则SMF 5还可以检查QoS监控结果和当前NF QoS/负载条件,以确定UP冗余。当SMF确定具有用于PDU会话的UP冗余时,SMF生成需要建立的PDU会话1对应的RSN1和冗余PDU会话对应的RSN2。

[0103] 接下来,在步骤405中,SMF 5相应地向AMF 3发送Nsmf_PDUSession_CreateSMContext响应(原因、SM上下文ID或N1 SM容器(PDU会话拒绝(原因)))。根据一个实施例,PDU会话创建的成功或失败取决于SMF处的“网络UP冗余ID”的验证和网络/网络功能条件(网络负载、NF业务负载或网络QoS支持)。5GS中的这些网络条件可以根据监控、实时或预测进行分析/识别。网络条件也可以由NWDAF或任何运营商特定过程作为分析提供。根据另一实施例,5G会话管理5GSM原因信息元素可以包括以下特定于冗余PDU会话建立失败的一个或多个新原因值:

[0104] i. 不支持冗余(大小:任意8位)

[0105] ii. 不需要冗余(大小:任意8位)

[0106] iii. 资源不可用于冗余用户面(大小:任意8位)

[0107] 然后,在步骤406中,可以执行可选的二次认证/授权。

[0108] 接下来,在步骤407中,如果动态PCC将用于PDU会话,则SMF执行PCF选择,如TS 23.501第6.3.7.1条所述。否则,SMF可以应用本地策略。此外,SMF 5可以执行TS23.501第4.16.4条中定义的SM策略关联建立过程,以与PCF建立SM策略关联,并获得PDU会话的默认PCC规则。

[0109] 接下来,在步骤408中,如果步骤3中的请求类型指示“初始请求”或“冗余UP初始请求”,则SMF为PDU会话选择SSC模式,如TS 23.501第5.6.9.3条所述。SMF还根据需要选择一个或多个UPF,如TS 23.501第6.3.3条所述。

[0110] 然后,在步骤409中,SMF 5可以执行如TS 23.501第4.16.5.1条中定义的SMF发起的SM策略关联修改过程,以提供关于已经满足的策略控制请求触发条件的信息。

[0111] 接下来,在步骤410中,如果请求类型指示“初始请求”或“冗余UP初始请求”,则SMF向选择的UPF发起N4会话建立过程,否则,向选择的UPF发起N4会话修改过程。

[0112] 然后,在步骤411中,SMF向AMF发送Namf_Communication_N1N2MessageTransfer(PDU会话ID和N2 SM信息以及RSN1、RSN2和冗余状态信息)。冗余状态信息可以包括值/指示,以表示特定PDU会话/PDU会话的QoS流是否需要冗余/是否为特定PDU会话/PDU会话的QoS流提供冗余。N2 SM信息包括(PDU会话ID、QFI、QoS配置文件、CN隧道信息、来自允许NSSAI的S-NSSAI、会话-AMBR、PDU会话类型、用户面安全强制信息、UE完整性保护最大数据速率、RSN1、RSN2、冗余状态),N1 SM容器(PDU会话建立接受(QoS规则和QoS流级别QoS参数

(如果与QoS规则关联的QoS流需要)、选择的SSC模式、S-NSSAI、RSN1、RSN2、冗余状态、DNN、分配的IPv4地址、接口标识、会话-AMBR、选择的PDU会话类型、反射QoS计时器(如果可用)、P-CSCF地址、报头压缩配置、[始终在线PDU会话]))。如果多个UPF用于PDU会话,则CN隧道信息包含与终结N3的UPF相关的隧道信息。AMF可以存储从AMF接收到的RSN1、RSN2、冗余状态,以识别后续用于相同SMF选择的冗余PDU会话请求。根据一个实施例,根据SMF处的网络UP冗余ID验证和之前定义的网络/网络功能条件,冗余状态信息可以相应地包含成功或失败。

[0113] 然后,在步骤412中,AMF 3向(R)AN发送N2 PDU会话请求(N2 SM信息,NAS消息(PDU会话ID,N1 SM容器(PDU会话建立接受,RSN1,RSN2,冗余状态(需要/成功/不需要/失败))),CN辅助RAN参数调整)。AMF向(R)AN发送NAS消息,其中包含针对UE的PDU会话ID、RSN1、RSN2、冗余状态和PDU会话建立接受,以及在N2 PDU会话请求中从SMF接收到的N2 SM信息。如果为激活的PDU会话存储了SMF导出的CN辅助RAN参数调整,则AMF可以导出更新的CN辅助RAN参数调整并将它们提供给(R)AN。(R)AN可以存储从AMF接收到的RSN1、RSN2、冗余状态,以识别后续用于相同AMF选择的冗余PDU会话请求。

[0114] 因此,在步骤413中,(R)AN 2向UE 1转发步骤412中提供的NAS消息(PDU会话ID、RSN1、RSN2、冗余状态、N1 SM容器(PDU会话建立接受))。根据一实施例,5G会话管理5GSM原因信息元素可以包括以下特定于冗余PDU会话建立失败的一个或多个新原因值:

[0115] i.不支持冗余(大小:任意8位)

[0116] ii.不需要冗余(大小:任意8位)

[0117] iii.资源不可用于冗余用户面(大小:任意8位)

[0118] 然后,可以根据上面的步骤114至120执行步骤414至420。

[0119] 根据一些实施例,网络可以为冗余PDU会话发起PDU会话建立。图8和图9示出了这样的实施例。当特定网络/网络功能的条件(如负载、QoS支持特性、性能指标)超过负临界阈值时,网络和/或网络功能(如SMF 5或PCF 6或两者)可以确定冗余PDU会话的必要性,以补充已建立的/存在的正在进行的PDU会话,如步骤501和601所示。NWDAF还可以向SMF或PCF提供这些网络负载、QoS和性能相关信息,最终支持SMF或PCF对用户面/PDU会话冗余需求做出决策。

[0120] 相应地,在步骤502、602中,如SMF或PCF的网络功能或如gNB的节点可以直接或通过网络开放功能(network exposure function,NEF)11向AF发送冗余PDU会话触发消息。此消息包含有关s-NSSAI、DNN、DNAI、UE ID(SUPI/GPSI)、冗余指示(RSN2)的信息。然后,SMF/PCF可以通过NEF发送此消息,NEF将此信息传输到AS服务ID中,并向应用功能AF 12发送AF服务ID以及GPSI。

[0121] 然后,AF 12可以根据AF服务ID确定特定于冗余PDU会话的触发的要求。

[0122] 然后,分别在步骤504至516和604至616中,通过在设备触发消息中向UE侧应用发送“冗余要求指示”以及PDU会话信息和PDU会话ID,AF 12可以在步骤504、604中发送冗余PDU会话建立过程的触发。SMF/PCF可以从NWDAF接收QoS变化分析和/或NF负载分析和NF性能分析信息。根据这些信息,SMF/PCF可以确定是否需要URLLC业务的用户面冗余。在进行该确定之后,SMF/PCF可以通过NEF向AF发送带有“冗余需求信息”的冗余PDU会话触发请求,以及s-NSSAI、DNN、DNAI、“冗余UP需要指示”、AF服务ID和UE ID,以发起AF侧的设备触发。另一

个可能的选项是,AF直接或通过NEF从NWDAF接收QoS变化分析信息,并确定是否需要正在进行的/即将到来的URLLC业务的用户面冗余。设备触发请求消息中包括的有效载荷包含关于期望在UE侧的哪个应用触发PDU会话建立请求的信息。根据该信息,UE侧的应用触发PDU会话建立过程。设备触发过程的工作方式与TS 23.502第4.13.2条规定的相同,特定于冗余PDU触发请求和处理的新IE除外。AF在收到这样的冗余PDU会话触发请求消息后,向NEF发送触发传送请求消息和从SMF/PCF接收到的信息发送给NEF(如果涉及)。NEF检查AF是否被授权发送触发请求,以及AF是否没有超过其通过Nnef的配额或的触发提交率。如果此检查失败,则NEF发送其中携带的原因值指示失败条件的原因的Nnef_Trigger_Delivery响应,且流程在此步骤停止。否则,流程相应地继续步骤506/606。当AF被授权触发UE时,NEF调用Nudm_SDM_Get(标识转换、GPSI和AF标识),以将GPSI解析为SUPI。需要说明的是,可选地,还为不支持无MSISDN的SMS的传统SMS基础设施提供了从GPSI(外部ID)到GPSI(MSISDN)的映射。UDM可以调用Nudr_DM_Query服务以检索允许触发UE的AF列表,并根据UDM策略确定应使用哪个标识(SUPI或MSISDN)来触发UE。UDM提供Nudm_SDM_Get响应(SUPI,可选MSISDN)。如果不允许AF向该UE发送触发消息,或者该用户没有有效的订阅信息,则NEF发送其中原因值指示失败条件的原因的Nnef_Trigger_Delivery响应,且流程在此步骤停止。否则,继续执行此流程的后续步骤。需要说明的是,应答中存在MSISDN被解释为向NEF指示在通过T4向SMS-SC发送SMS时,使用MSISDN(而不是IMSI)来识别UE。NEF调用Nudm_UECM_Get(SUPI、SMS),以检索UE SMSF标识。UDM可以调用Nudr_DM_Query服务来检索UE SMSF标识。UDM提供具有对应的UE SMSF标识的Nudm_UECM_Get响应。UDM策略(可能取决于VPLMN ID)可能会影响返回哪个服务节点标识。

[0123] NEF可以缓存UE的服务节点信息。但是,当缓存的服务节点信息过时,这会增加触发传送尝试失败的可能性。NEF根据配置的信息选择合适的SMS-SC。在步骤510和610中,NEF充当MTC-IWF并向SMS-SC发送提交触发(UE ID、s-NSSAI、AF标识、DNN、DNAI、“冗余UP需要指示”、触发参考号、有效期、优先级、SMSF服务节点ID(如果可用,在步骤509和609中从UDM获取)、SMS应用端口ID、触发有效载荷、触发指示)消息。如果NEF指示“缺席用户”是从UDM接收到的,则SMS-SC不应提交消息,而应直接存储消息,并向SM发送路由信息,以请求UDM将SMS-SC地址添加到消息等待列表中。SMS-SC向NEF发送提交触发确认消息,以确认SMS的提交已被SMS-SC接受。NEF向AF发送Nnef_Trigger_Delivery响应,以指示是否已接受用于传送到UE的设备触发请求。SMS-SC执行TS 23.502第4.13.3条定义的MT SMS传送。SMS-SC可以向SMS-GMSC提供在步骤508和608中接收到的路由信息,以避免UDM询问。SMS-SC生成必要的CDR信息,并包括AF标识。SM用户数据头中包括的SMS应用端口ID和触发指示包括在CDR中,以实现差异化计费。SMS-SC存储触发有效载荷,没有路由信息。如果消息传送失败并试图再次传送,则将执行UDM询问。如果消息传送失败,且该触发消息的有效期末设置为零,则SMS-SC应发送SM消息传送状态报告,以请求UDM将SMS-SC地址添加到消息等待列表中。当稍后再次尝试消息传送时,SMS-GMSC将使用SUPI或MSISDN执行新的UDM询问。使用SUPI的UDM询问不应被转发或中继到SMS-路由器或IP-SM-GW。UDM在对SMS-GMSC的响应中可以包括多达四个服务节点标识(MSC或MME、SGSN、IP-SM-GW、AMF)。如果消息传送失败(直接或触发消息有效期到期)或消息传送成功,则SMS-SC应向NEF发送消息传送报告(原因码、触发参考号、AF标识)。NEF向AF提供具有指示触发传送结果(例如成功、未知或失败以及失败原因)的

传送报告的Nnef_Trigger_DeliveryNotify消息。NEF生成必要的CDR信息,该信息包括GPSI和AF标识。响应于接收到的设备触发,UE采取特定的动作,并可以考虑触发有效载荷的内容。此操作通常涉及向AF发起即时或后续通信。在冗余PDU会话需求指示以及s-NSSAI、DNN、DNAI和UE ID的MT SMS传送成功后,UE向5G系统发送对应的冗余PDU会话建立请求消息,作为从AF接收到的设备触发消息的动作。

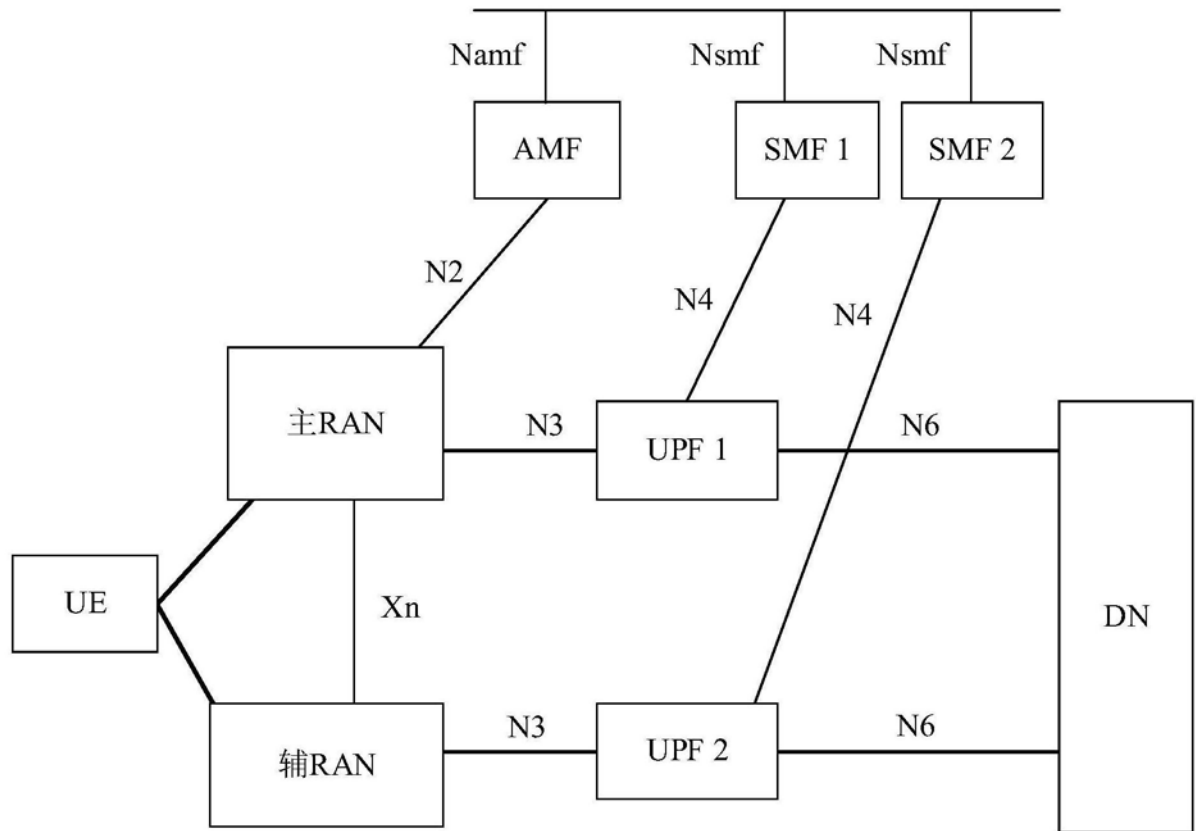


图1

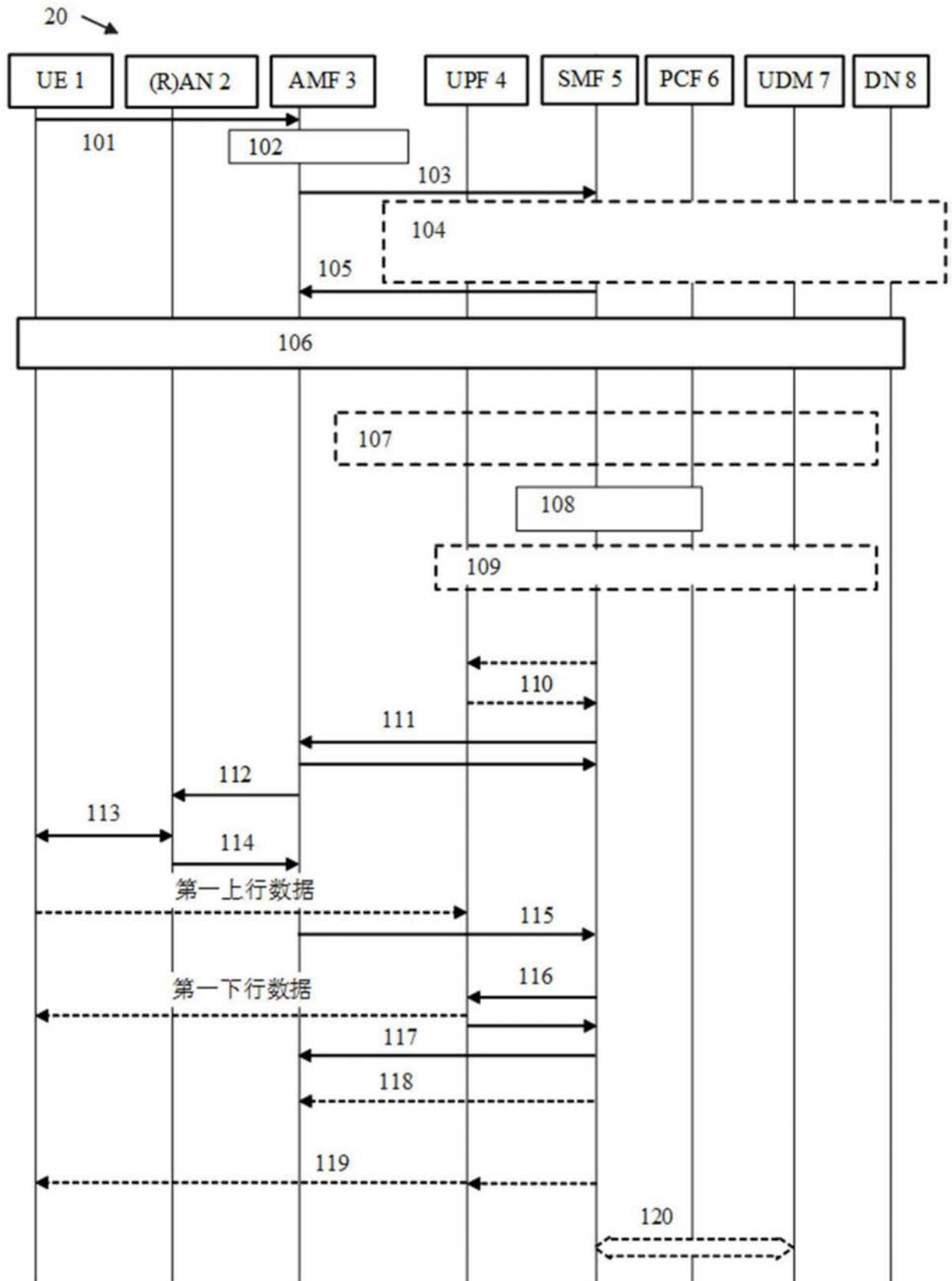


图2

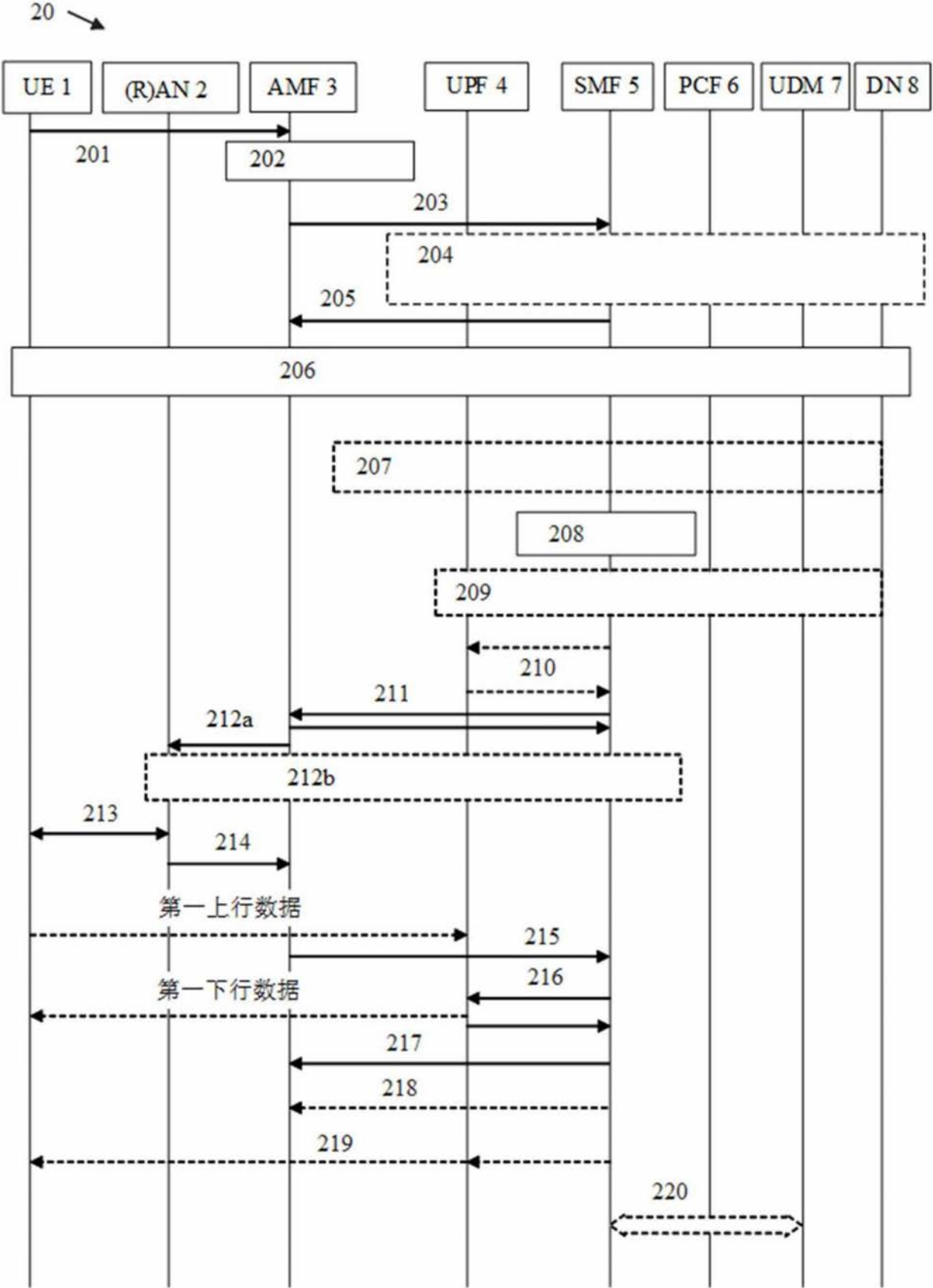


图3

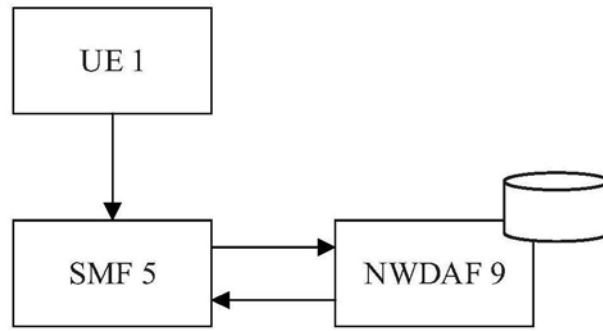


图4

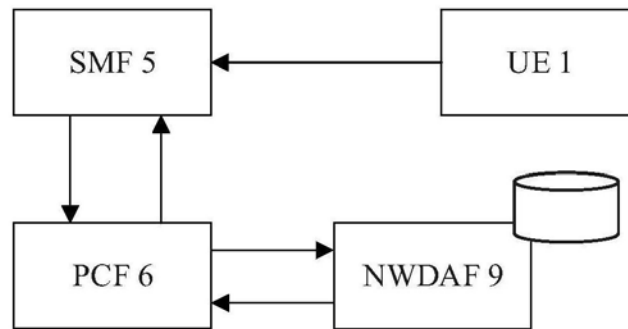


图5

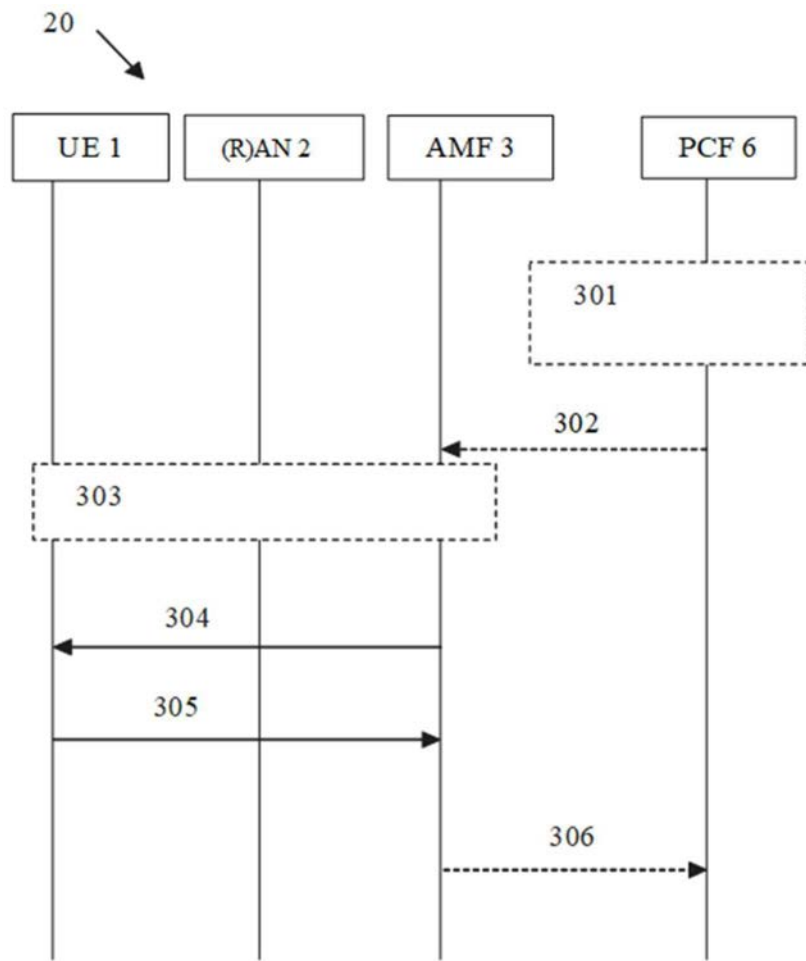


图6

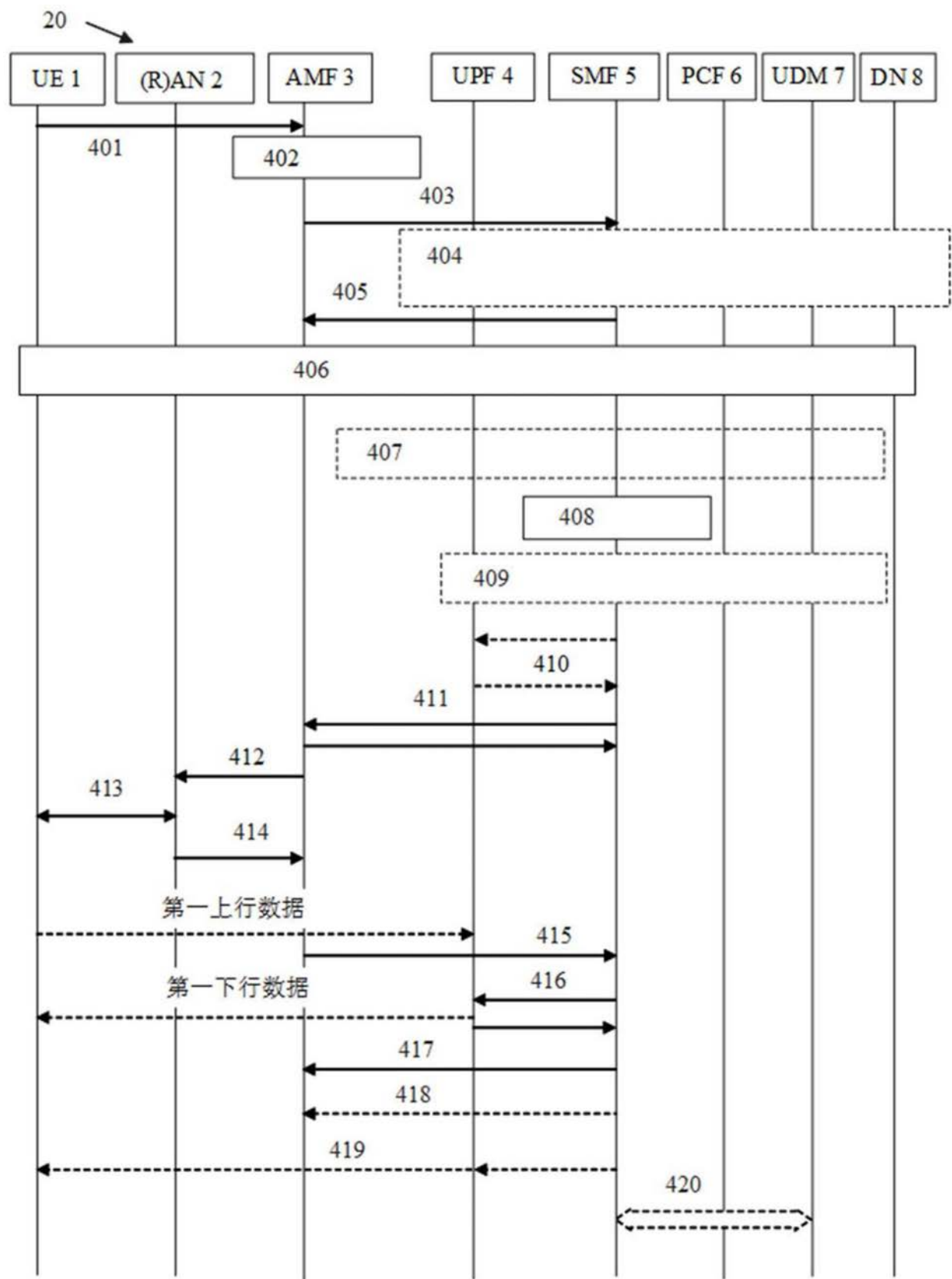


图7

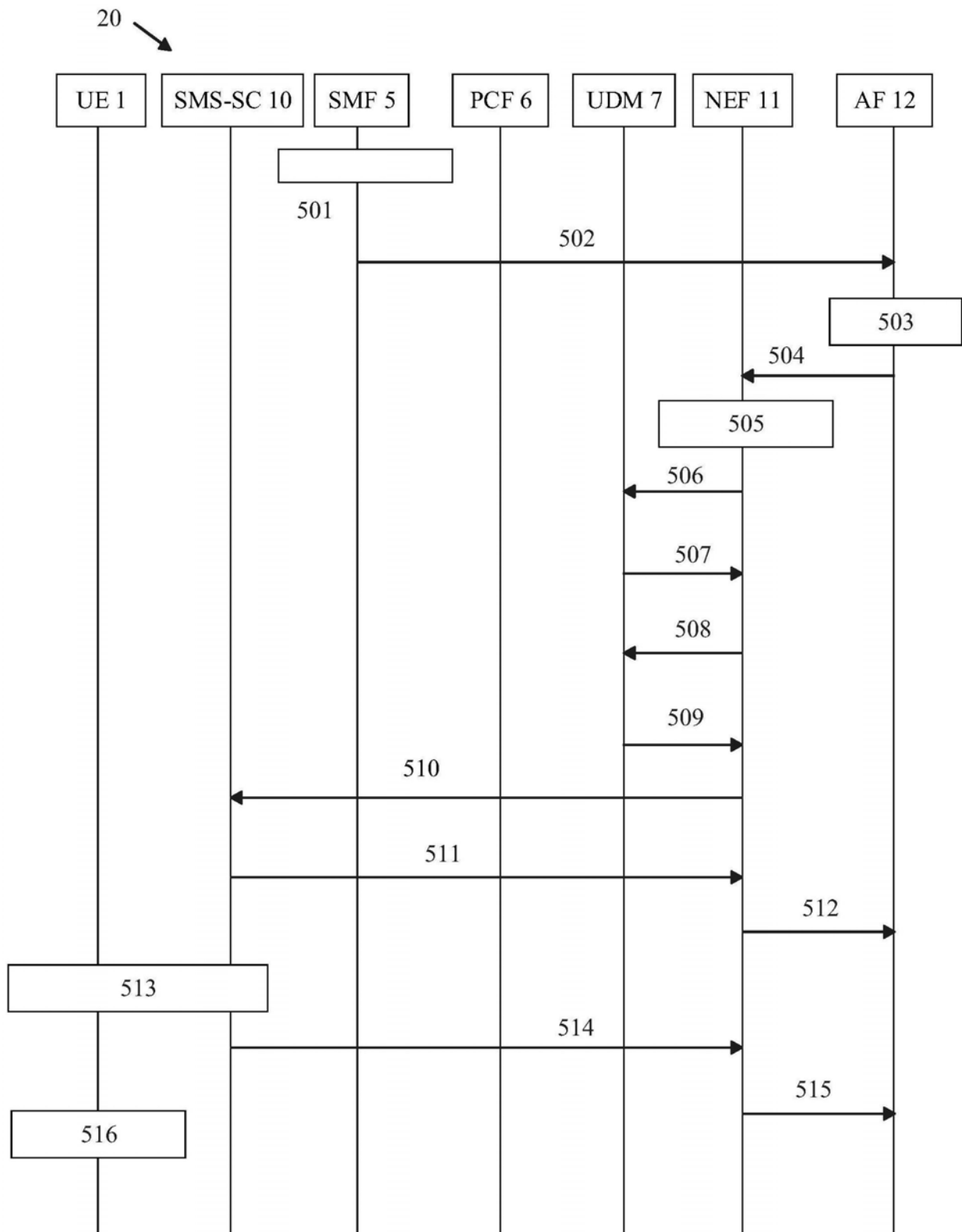


图8

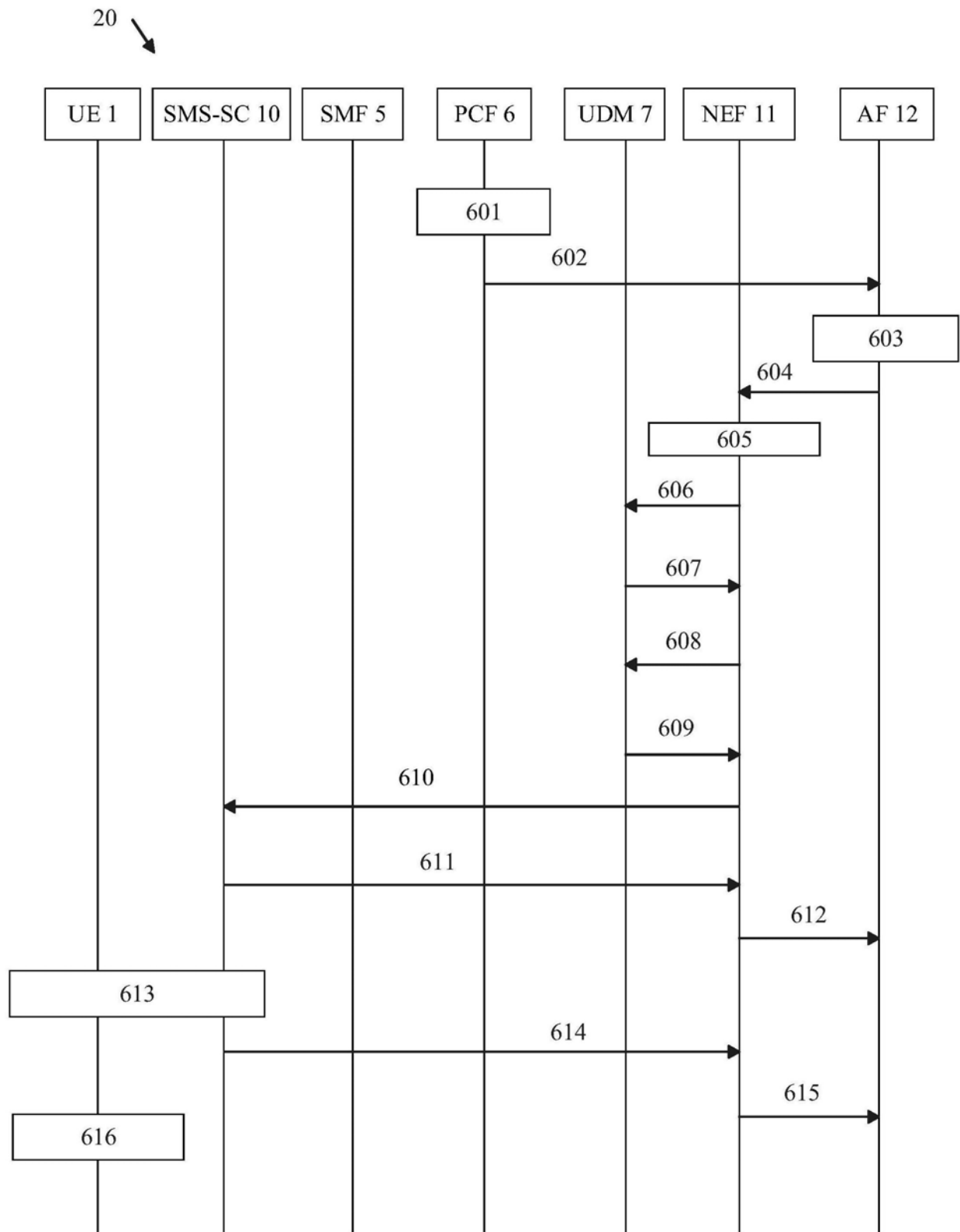


图9