



(21) 申请号 201810313229.9

(22) 申请日 2018.04.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110366145 A

(43) 申请公布日 2019.10.22

(73) 专利权人 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 朱强华 阎亚丽 朱奋勤 吴问付

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
专利代理师 杨泽 刘芳

(51) Int. Cl.

H04W 4/50 (2018.01)

H04W 36/14 (2009.01)

(56) 对比文件

CN 105491557 A, 2016.04.13

3GPP.3GPP TS 23.222 V15.1.0 (2018-04).《3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects;Functional architecture and information flows to support Common API Framework for 3GPP Northbound APIs;Stage 2 (Release 15)》.2018,第8.5-8.7节.

审查员 陈文静

权利要求书5页 说明书29页 附图15页

(54) 发明名称

通信方法、装置及系统

(57) 摘要

本申请提供一种通信方法、装置及系统,该方法包括:第一网元从第二网元接收终端的标识信息,所述标识信息包括所述终端的标识或所述终端的组标识;所述第一网元根据所述标识信息,获取所述标识信息对应的服务网络的类型信息;所述第一网元根据所述类型信息,发送所述第一网元的应用编程接口API信息。该方法中,第一网元在接收到第二网元发送的终端的标识信息后,获取标识信息对应的服务网络的类型信息,并根据服务网络的类型信息向第二网元发送API信息或服务网络的类型信息,从而使得第二网元可以根据API信息或服务网络的类型信息选择可用的API来调用,从而避免了API调用出错,保证了API调成功率,提升了用户体验。



1. 一种通信方法,其特征在于,包括:

第一网元从第二网元接收终端的标识信息,所述标识信息包括所述终端的标识或所述终端的组标识,所述第一网元为业务能力开放功能SCEF,或者网络开放功能NEF,或者SCEF和NEF的合设网元,所述第二网元为应用功能AF;

所述第一网元根据所述标识信息,获取所述标识信息对应的服务网络的类型,所述服务网络指为所述终端或所述终端的组提供服务的网络;

所述第一网元根据所述类型,向所述第二网元发送所述类型对应的所述第一网元的应用编程接口API信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述服务网络的类型为3GPP核心网的类型。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述服务网络的类型包括:演进分组核心网EPC、5G核心网5GC、或EPC/5GC。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述标识信息包括在第一消息中,所述API信息包括在第二消息中。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一消息用于订阅API支持能力,所述第二消息用于通知API支持能力;或者,

所述第一消息用于查询API支持能力,所述第二消息用于响应所述第一消息。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的方法,其特征在于,所述API信息包括API状态信息或API调用结果;

其中,所述API状态信息包括以下信息的至少一种:用于指示API支持能力发生改变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表;

其中,所述API状态列表包括API的标识以及API的状态。

7. 一种通信方法,其特征在于,包括:

第二网元向第一网元发送终端的标识信息,所述标识信息包括所述终端的标识或所述终端的组标识,所述第一网元为业务能力开放功能SCEF,或者网络开放功能NEF,或者SCEF和NEF的合设网元;所述第二网元为应用功能AF;

所述第二网元从所述第一网元接收所述标识信息所标识的所述终端或所述终端的组的服务网络的类型对应的所述第一网元的应用编程接口API信息,所述服务网络是指为所述终端或所述终端的组提供服务的网络;

所述第二网元根据所述API信息,调用API。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述服务网络的类型为3GPP核心网的类型。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述服务网络的类型包括:演进分组核心网EPC、5G核心网5GC、或EPC/5GC。

10. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述标识信息包括在第一消息中,所述API信息包括在第二消息中。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述第一消息用于订阅API支持能力,所述第二消息用于通知API支持能力;或者,

所述第一消息用于查询API支持能力,所述第二消息用于响应所述第一消息。

12. 根据权利要求7-11任一项所述的方法,其特征在于,所述API信息包括API状态信息或API调用结果;

其中,所述API状态信息包括以下信息的至少一种:用于指示API支持能力发生改变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表;

其中,所述API状态列表包括API的标识以及API的状态。

13. 一种通信方法,其特征在于,包括:

第一网元向第三网元发送第三消息,所述第三消息用于请求终端或终端的组的服务网络的类型信息,所述类型信息包括:所述服务网络的类型,所述服务网络指为所述终端或所述终端的组提供服务的网络;

所述第一网元从所述第三网元接收所述类型信息;

所述第一网元根据所述类型信息,向第二网元发送所述类型信息对应的所述第一网元的应用编程接口API信息,所述第一网元为业务能力开放功能SCEF,或者网络开放功能NEF,或者SCEF和NEF的合设网元,所述第二网元为应用功能AF。

14. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述服务网络的类型为3GPP核心网的类型。

15. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述服务网络的类型包括:演进分组核心网EPC、5G核心网5GC、或EPC/5GC。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述类型信息包括在第四消息中;

所述第三消息为订阅消息,所述订阅消息用于订阅所述服务网络的类型,所述第四消息为通知消息;或者,

所述第三消息为查询消息,所述查询消息用于查询所述服务网络的类型,所述第四消息为所述第三消息的响应消息。

17. 根据权利要求13-16任一项所述的方法,其特征在于,当所述第三消息用于请求所述终端的服务网络的类型信息时,所述第三消息中包括所述终端的标识;

当所述第三消息用于请求所述终端的组的服务网络的类型信息时,所述第三消息中包括所述终端的组标识。

18. 一种通信方法,其特征在于,包括:

第三网元从第一网元接收第三消息,所述第三消息用于请求终端或终端的组的服务网络的类型信息,所述类型信息包括:所述服务网络的类型,所述第一网元为业务能力开放功能SCEF,或者网络开放功能NEF,或者SCEF和NEF的合设网元,所述服务网络指为所述终端或所述终端的组提供服务的网络;

所述第三网元根据所述第三消息,向所述第一网元发送所述类型信息,所述类型信息用于所述第一网元向第二网元发送所述类型信息对应的所述第一网元的应用编程接口API信息,所述第二网元为应用功能AF。

19. 根据权利要求18所述的方法,其特征在于,所述服务网络的类型为3GPP核心网的类型。

20. 根据权利要求18所述的方法,其特征在于,所述服务网络的类型包括:演进分组核心网EPC、5G核心网5GC、或EPC/5GC。

21. 根据权利要求20所述的方法,其特征在于,所述类型信息包括在第四消息中;

所述第三消息为订阅消息,所述订阅消息用于订阅所述服务网络的类型,所述第四消息为通知消息;或者,

所述第三消息为查询消息,所述查询消息用于查询所述服务网络的类型,所述第四消息为所述第三消息的响应消息。

22. 一种通信装置,应用于第一网元,其特征在于,所述第一网元为业务能力开放功能SCEF,或者网络开放功能NEF,或者SCEF和NEF的合设网元,所述装置包括:

接收模块,用于从第二网元接收终端的标识信息,所述标识信息包括所述终端的标识或所述终端的组标识,所述第二网元为应用功能AF;

处理模块,用于根据所述标识信息,获取所述标识信息对应的服务网络的类型,所述标识信息对应的服务网络指为所述终端或所述终端的组提供服务的网络;

发送模块,用于根据所述类型,向所述第二网元发送所述类型对应的所述第一网元的应用编程接口API信息。

23. 根据权利要求22所述的装置,其特征在于,所述服务网络的类型为3GPP核心网的类型。

24. 根据权利要求22所述的装置,其特征在于,所述服务网络的类型包括:演进分组核心网EPC、5G核心网5GC、或EPC/5GC。

25. 根据权利要求22所述的装置,其特征在于,所述标识信息包括在第一消息中,所述API信息包括在第二消息中。

26. 根据权利要求25所述的装置,其特征在于,所述第一消息用于订阅API支持能力,所述第二消息用于通知API支持能力;或者,

所述第一消息用于查询API支持能力,所述第二消息用于响应所述第一消息。

27. 根据权利要求22-26任一项所述的装置,其特征在于,所述API信息包括API状态信息或API调用结果;

其中,所述API状态信息包括以下信息的至少一种:用于指示API支持能力发生改变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表;

其中,所述API状态列表包括API的标识以及API的状态。

28. 一种通信装置,应用于第二网元,其特征在于,所述第二网元为应用功能AF,所述装置包括:

发送模块,用于向第一网元发送终端的标识信息,所述标识信息包括所述终端的标识或所述终端的组标识,所述第一网元为业务能力开放功能SCEF,或者网络开放功能NEF,或者SCEF和NEF的合设网元;

接收模块,用于从所述第一网元接收所述标识信息所标识的所述终端或所述终端的组的服务网络的类型对应的所述第一网元的应用编程接口API信息,所述服务网络指为所述终端或所述终端的组提供服务的网络;

处理模块,用于根据所述API信息,调用API。

29. 根据权利要求28所述的装置,其特征在于,所述服务网络的类型为3GPP核心网的类型。

30. 根据权利要求28所述的装置,其特征在于,所述服务网络的类型包括:演进分组核心网EPC、5G核心网5GC、或EPC/5GC。

31. 根据权利要求28所述的装置,其特征在于,所述标识信息包括在第一消息中,所述API信息包括在第二消息中。

32. 根据权利要求31所述的装置,其特征在于,所述第一消息用于订阅API支持能力,所述第二消息用于通知API支持能力;或者,

所述第一消息用于查询API支持能力,所述第二消息用于响应所述第一消息。

33. 根据权利要求28-32任一项所述的装置,其特征在于,所述API信息包括API状态信息或API调用结果;

其中,所述API状态信息包括以下信息的至少一种:用于指示API支持能力发生改变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表;

其中,所述API状态列表包括API的标识以及API的状态。

34. 一种通信装置,应用于第一网元,其特征在于,所述第一网元为业务能力开放功能SCEF,或者网络开放功能NEF,或者SCEF和NEF的合设网元,所述装置包括:

发送模块,用于向第三网元发送第三消息,所述第三消息用于请求终端或终端的组的服务网络的类型信息,所述类型信息包括:所述服务网络的类型,所述服务网络指为所述终端或所述终端的组提供服务的网络;

接收模块,用于从所述第三网元接收所述类型信息;

处理模块,用于根据所述类型信息,通过所述发送模块向第二网元发送所述类型信息对应的所述第一网元的应用编程接口API信息,所述第二网元为应用功能AF。

35. 根据权利要求34所述的装置,其特征在于,所述服务网络的类型为3GPP核心网的类型。

36. 根据权利要求34所述的装置,其特征在于,所述服务网络的类型包括:演进分组核心网EPC、5G核心网5GC、或EPC/5GC。

37. 根据权利要求36所述的装置,其特征在于,所述类型信息包括在第四消息中;

所述第三消息为订阅消息,所述订阅消息用于订阅所述服务网络的类型,所述第四消息为通知消息;或者,

所述第三消息为查询消息,所述查询消息用于查询所述服务网络的类型,所述第四消息为所述第三消息的响应消息。

38. 根据权利要求34-37任一项所述的装置,其特征在于,当所述第三消息用于请求所述终端的服务网络的类型信息时,所述第三消息中包括所述终端的标识;

当所述第三消息用于请求所述终端的组的服务网络的类型信息时,所述第三消息中包括所述终端的组标识。

39. 一种通信装置,应用于第三网元,其特征在于,包括:接收模块、发送模块以及处理模块;

所述接收模块,用于从第一网元接收第三消息,所述第三消息用于请求终端或终端的组的服务网络的类型信息,所述类型信息包括:所述服务网络的类型,所述第一网元为业务能力开放功能SCEF,或者网络开放功能NEF,或者SCEF和NEF的合设网元,所述服务网络指为所述终端或所述终端的组提供服务的网络;

所述处理模块,用于根据所述第三消息,通过所述发送模块向所述第一网元发送所述类型信息,所述类型信息用于所述第一网元向第二网元发送所述类型信息对应的所述第一

网元的应用编程接口API信息,所述第二网元为应用功能AF。

40. 根据权利要求39所述的装置,其特征在于,所述服务网络的类型为3GPP核心网的类型。

41. 根据权利要求40所述装置,其特征在于,所述服务网络的类型包括:演进分组核心网EPC、5G核心网5GC、或EPC/5GC。

42. 根据权利要求41所述的装置,其特征在于,所述类型信息包括在第四消息中;

所述第三消息为订阅消息,所述订阅消息用于订阅所述服务网络的类型,所述第四消息为通知消息;或者,

所述第三消息为查询消息,所述查询消息用于查询所述服务网络的类型,所述第四消息为所述第三消息的响应消息。

43. 一种通信系统,其特征在于,包括如权利要求22-27任一项所述的通信装置以及权利要求28-33任一项所述的通信装置。

44. 一种通信系统,其特征在于,包括如权利要求34-38任一项所述的通信装置以及权利要求39-42任一项所述的通信装置。

45. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序包括用于执行权利要求1-6任一项所述的方法的指令。

46. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序包括用于执行权利要求7-12任一项所述的方法的指令。

47. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序包括用于执行权利要求13-17任一项所述的方法的指令。

48. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序包括用于执行权利要求18-21任一项所述的方法的指令。

通信方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术,尤其涉及一种通信方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 随着车联网,移动办公,物联网等新型业务的爆发式发展,在接入速度、流量密度等方面对通信网络提出了更高的要求。在各种新型业务的驱动下,诞生了采用不同接入技术的网络,例如,4G网络,5G网络等。采用不同接入技术的网络均可以通过应用编程接口(Application Programming Interface,API)向第三方应用开放网络功能,第三方应用使用API获取与终端相关的服务。

[0003] 由于终端可以同时支持不同的接入技术,例如,4G和5G接入技术,能够实现终端在4G网络和5G网络之间灵活切换。但是,当终端在4G网络和5G网络之间切换时,第三方应用无法得知终端当前所在的网络,因此无法得知当前可以调用的API,导致API调用成功率低,用户感受差。

发明内容

[0004] 本申请提供一种通信方法、装置及系统,用于避免API调用出错,保证API调用成功率,提升用户感受。

[0005] 本申请第一方面提供一种通信方法,应用于第一网元,该方法包括:

[0006] 第一网元从第二网元接收终端的标识信息,所述标识信息包括所述终端的标识或所述终端的组标识;

[0007] 所述第一网元根据所述标识信息,获取所述标识信息对应的服务网络的类型信息;

[0008] 所述第一网元根据所述类型信息,发送所述第一网元的应用编程接口API信息。

[0009] 该方法中,第一网元在接收到第二网元发送的终端的标识信息后,获取标识信息对应的服务网络的类型信息,并根据服务网络的类型信息向第二网元发送API信息或服务网络的类型信息,从而使得第二网元可以根据API信息或服务网络的类型信息选择可用的API来调用,从而避免了API调用出错,保证了API调成功率,提升了用户体验。

[0010] 在一种可能的设计中,所述类型信息包括:所述服务网络的类型,或者,用于指示所述服务网络的类型发生改变的指示信息。

[0011] 在一种可能的设计中,所述标识信息包括在第一消息中,所述API信息包括在第二消息中。

[0012] 在一种可能的设计中,所述第一消息用于订阅API支持能力,所述第二消息用于通知API支持能力;或者,

[0013] 所述第一消息用于查询API支持能力,所述第二消息用于响应所述第一消息。

[0014] 在一种可能的设计中,所述API信息包括API状态信息或API调用结果;

[0015] 其中,所述API状态信息包括以下信息的至少一种:用于指示API支持能力发生改

变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表；

[0016] 其中，所述API状态列表包括API的标识以及API的状态。

[0017] 在一种可能的设计中，所述第一消息为API支持能力订阅消息。

[0018] 在一种可能的设计中，所述类型信息包括在第二消息中，所述第二消息用于通知API支持能力。

[0019] 在一种可能的设计中，所述第二消息为API支持能力通知消息，所述API支持能力通知消息中还包括终端的标识或终端的组标识。

[0020] 在一种可能的设计中，所述第一消息为第一事件订阅消息或第一监控请求消息，所述第一事件订阅消息或第一监控请求消息中包括API支持能力改变事件的标识。

[0021] 在一种可能的设计中，所述第二消息为第一事件通知消息或第一监控响应消息，所述第一事件通知消息或所述第一监控响应消息中还包括终端的标识或终端的组标识。

[0022] 在一种可能的设计中，所述第一消息为API支持能力查询消息，所述第二消息为API支持能力响应消息。

[0023] 在一种可能的设计中，所述第一网元根据所述标识信息，获取所述标识信息对应的服务网络的类型信息，包括：

[0024] 所述第一网元向第三网元发送第三消息，所述第三消息用于请求所述类型信息；

[0025] 所述第一网元从所述第三网元接收所述类型信息。

[0026] 在一种可能的设计中，所述第一消息为API调用消息，所述API调用消息中包括终端的标识或终端的组标识。

[0027] 在一种可能的设计中，所述第一消息为第二事件订阅消息或第二监控请求消息，所述第二事件订阅消息或第二监控请求消息中包括服务网络类型改变事件的标识。

[0028] 在一种可能的设计中，所述第一消息为终端注册网络请求消息。

[0029] 在一种可能的设计中，该方法还包括：

[0030] 所述第一网元发送所述网络信息。

[0031] 本申请第二方面提供一种通信方法，应用于第二网元，该方法包括：

[0032] 第二网元向第一网元发送终端的标识信息，所述标识信息包括所述终端的标识或所述终端的组标识；

[0033] 所述第二网元从所述第一网元接收所述第一网元的应用编程接口API信息；

[0034] 所述第二网元根据所述API信息，调用API。

[0035] 在一种可能的设计中，所述标识信息包括在第一消息中，所述API信息包括在第二消息中。

[0036] 在一种可能的设计中，所述第一消息用于订阅API支持能力，所述第二消息用于通知API支持能力；或者，

[0037] 所述第一消息用于查询API支持能力，所述第二消息用于响应所述第一消息。

[0038] 在一种可能的设计中，所述API信息包括API状态信息或API调用结果；

[0039] 其中，所述API状态信息包括以下信息的至少一种：用于指示API支持能力发生改变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表；

[0040] 其中，所述API状态列表包括API的标识以及API的状态。

[0041] 在一种可能的设计中，所述第二网元向第一网元发送终端的标识信息，包括：

[0042] 当所述第二网元根据业务需求触发API调用时,向所述第一网元发送所述终端的标识信息;或者,

[0043] 当预设定时器超时时,向所述第一网元发送所述终端的标识信息;或者,

[0044] 当所述第二网元从所述第一网元接收到用于指示API支持能力发生改变的指示信息时,向所述第一网元发送所述终端的标识信息。

[0045] 本申请第三方面提供一种通信方法,应用于第一网元,该方法包括:

[0046] 第一网元向第三网元发送第三消息,所述第三消息用于请求终端或终端的组的服务网络的类型信息;

[0047] 所述第一网元从所述第三网元接收所述类型信息;

[0048] 所述第一网元根据所述类型信息,发送所述第一网元的应用编程接口API信息。

[0049] 该方法中,第一网元向第三网元发送第三消息,以请求终端或终端的组的服务网络的类型信息,第三网元根据第三消息获取终端或终端的组的服务网络的类型信息,并将其发送给第一网元,从而使得第一网元可以获取到该服务网络的类型信息,并向第二网元发送该第一网元的API信息或该服务网络的类型信息,进而使得第二网元可以根据该API信息或该服务网络的类型信息调用可用的API,从而避免了API调用出错,保证了API调成功率,提升了用户体验。

[0050] 在一种可能的设计中,所述类型信息包括:所述服务网络的类型,或者,用于指示所述服务网络的类型发生改变的指示信息。

[0051] 在一种可能的设计中,所述类型信息包括在第四消息中;

[0052] 所述第三消息为订阅消息,所述订阅消息用于订阅所述服务网络的类型,所述第四消息为通知消息;或者,

[0053] 所述第三消息为查询消息,所述查询消息用于查询所述服务网络的类型,所述第四消息为所述第三消息的响应消息。

[0054] 在一种可能的设计中,当所述第三消息用于请求所述终端的服务网络的类型信息时,所述第三消息中包括所述终端的标识;

[0055] 当所述第三消息用于请求所述终端的组的服务网络的类型信息时,所述第三消息中包括所述终端的组标识。

[0056] 在一种可能的设计中,所述第三消息为第三事件订阅消息或第三监控请求消息,所述第三事件订阅消息或第三监控请求消息中包括服务网络类型改变事件的标识。

[0057] 在一种可能的设计中,所述第四消息为第三事件通知消息或第三监控响应消息,所述第三事件通知消息或第三监控响应消息中包括服务网络类型改变事件指示或服务网络的类型,还包括终端的标识或终端的组标识。

[0058] 在一种可能的设计中,所述第三消息为终端注册网络请求消息。

[0059] 在一种可能的设计中,所述第四消息为终端注册网络响应消息,所述终端注册网络响应消息中服务网络的类型,还包括终端的标识或终端的组标识。

[0060] 在一种可能的设计中,所述API信息包括API状态信息或API调用结果;

[0061] 其中,所述API状态信息包括以下信息的至少一种:用于指示API支持能力发生改变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表;

[0062] 其中,所述API状态列表包括API的标识以及API的状态。

[0063] 在一种可能的设计中,所述第三网元为归属用户服务器HSS和统一数据管理UDM的合设网元,或者,所述第三网元为策略控制功能PCF和策略和计费规则功能PCRF的合设网元;

[0064] 或者,所述第三网元为移动性管理实体MME

[0065] 或者,所述第三网元为接入和移动性管理功能AMF。

[0066] 本申请第四方面提供一种通信方法,应用于第三网元,该方法包括:

[0067] 第三网元从第一网元接收第三消息,所述第三消息用于请求终端或终端的组的服务网络的类型信息;

[0068] 所述第三网元根据所述第三消息,发送所述类型信息。

[0069] 在一种可能的设计中,所述类型信息包括:所述服务网络的类型,或者,用于指示所述服务网络的类型发生改变的指示信息。

[0070] 在一种可能的设计中,所述类型信息包括在第四消息中;

[0071] 所述第三消息为订阅消息,所述订阅消息用于订阅所述服务网络的类型,所述第四消息为通知消息;或者,

[0072] 所述第三消息为查询消息,所述查询消息用于查询所述服务网络的类型,所述第四消息为所述第三消息的响应消息。

[0073] 在一种可能的设计中,所述第三网元根据所述第三消息,发送所述类型信息,包括:

[0074] 当检测所述服务网络的类型发生改变时,发送用于指示所述服务网络的类型信息。

[0075] 在一种可能的设计中,所述第三网元根据所述第三消息,发送所述类型信息,包括:

[0076] 所述第三网元根据所述第三消息,查询所述服务网络的类型;

[0077] 所述第三网元发送所述服务网络的类型。

[0078] 在一种可能的设计中,所述第三网元为归属用户服务器HSS和统一数据管理UDM的合设网元,或者,所述第三网元为策略控制功能PCF和策略和计费规则功能PCRF的合设网元;

[0079] 或者,所述第三网元为移动性管理实体MME,或者,所述第三网元为接入和移动性管理功能AMF。

[0080] 在一种可能的设计中,当所述第三消息用于请求所述终端的服务网络的类型信息时,所述第三消息中包括所述终端的标识;

[0081] 当所述第三消息用于请求所述终端的组的服务网络的类型信息时,所述第三消息中包括所述终端的组标识。

[0082] 本申请第五方面提供一种通信装置,该通信装置有实现第一方面中的功能。这些功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0083] 在一种可能的设计中,该电子设备可以包括接收模块、处理模块和发送模块,该接收模块、处理模块和发送模块可以执行上述方法中的相应功能,例如:接收模块,用于从第二网元接收终端的标识信息,所述标识信息包括所述终端的标识或所述终端的组标识;处

理模块,用于根据所述标识信息,获取所述标识信息对应的服务网络的类型信息;发送模块,用于根据所述类型信息,发送所述第一网元的API信息。

[0084] 本申请第六方面提供一种通信装置,该通信装置有实现第二方面中的功能。这些功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0085] 在一种可能的设计中,该电子设备可以包括接收模块、处理模块和发送模块,该接收模块、处理模块和发送模块可以执行上述方法中的相应功能,例如:发送模块,用于向第一网元发送终端的标识信息,所述标识信息包括所述终端的标识或所述终端的组标识;接收模块,用于从所述第一网元接收所述第一网元的API信息;处理模块,用于根据所述API信息,调用API。

[0086] 本申请第七方面提供一种通信装置,该通信装置有实现第三方面中的功能。这些功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0087] 在一种可能的设计中,该电子设备可以包括接收模块、处理模块和发送模块,该接收模块、处理模块和发送模块可以执行上述方法中的相应功能,例如:发送模块,用于向第三网元发送第三消息,所述第三消息用于请求终端或终端的组的服务网络的类型信息;接收模块,用于从所述第三网元接收所述类型信息;处理模块,用于根据所述类型信息,通过所述发送模块发送所述第一网元的应用编程接口API信息。

[0088] 本申请第八方面提供一种通信装置,该通信装置有实现第四方面中的功能。这些功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0089] 在一种可能的设计中,该电子设备可以包括接收模块、处理模块和发送模块,该接收模块、处理模块和发送模块可以执行上述方法中的相应功能,例如:接收模块,用于从第一网元接收第三消息,所述第三消息用于请求终端或终端的组的服务网络的类型信息;处理模块,用于根据所述第三消息,通过所述发送模块发送所述类型信息。

[0090] 本申请第九方面提供一种通信装置,该通信装置包括:存储器和处理器。存储器用于存储程序指令,处理器用于调用存储器中的程序指令,实现上述第一方面中的方法。

[0091] 本申请第十方面提供一种通信装置,该通信装置包括:存储器和处理器。存储器用于存储程序指令,处理器用于调用存储器中的程序指令,实现上述第二方面中的方法。

[0092] 本申请第十一方面提供一种通信装置,该通信装置包括:存储器和处理器。存储器用于存储程序指令,处理器用于调用存储器中的程序指令,实现上述第三方面中的方法。

[0093] 本申请第十二方面提供一种通信装置,该通信装置包括:存储器和处理器。存储器用于存储程序指令,处理器用于调用存储器中的程序指令,实现上述第四方面中的方法。

[0094] 本申请第十三方面提供一种通信系统,该通信系统包括第九方面所述的通信装置、第十方面所述的通信装置,第十一方面所述的通信装置以及第十二方面所述的通信装置。

[0095] 本申请第十四方面提供一种计算机可读存储介质,所述计算机存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序包括用于执行上述第一方面所述的方法的指令。

[0096] 本申请第十五方面提供一种计算机可读存储介质,所述计算机存储介质存储有计

算机程序,所述计算机程序包括用于执行上述第二面所述的方法的指令。

[0097] 本申请第十六方面提供一种计算机可读存储介质,所述计算机存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序包括用于执行上述第三方面所述的方法的指令。

[0098] 本申请第十七方面提供一种计算机可读存储介质,所述计算机存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序包括用于执行上述第四方面所述的方法的指令。

[0099] 本申请第十八方面提供一种计算机产品,所述计算机程序产品包括计算机程序代码,当所述计算机程序代码被执行时,使得执行第一方面所述的方法。

[0100] 本申请第十九方面提供一种计算机产品,所述计算机程序产品包括计算机程序代码,当所述计算机程序代码被执行时,使得执行第二方面所述的方法。

[0101] 本申请第二十方面提供一种计算机产品,所述计算机程序产品包括计算机程序代码,当所述计算机程序代码被执行时,使得执行第三方面所述的方法。

[0102] 本申请第二十一方面提供一种计算机产品,所述计算机程序产品包括计算机程序代码,当所述计算机程序代码被执行时,使得执行第四方面所述的方法。

附图说明

[0103] 图1为EPS的网络架构示意图;

[0104] 图2为5G网络的架构示意图;

[0105] 图3为能力开放网元功能支持示意图;

[0106] 图4为本申请提供的一种通信方法的交互流程图;

[0107] 图5为本申请提供的另一种通信方法的交互流程图;

[0108] 图6为实施例一提供的通信方法的流程图;

[0109] 图7为实施例二提供的通信方法的流程图;

[0110] 图8为实施例三提供的通信方法的流程图;

[0111] 图9为实施例四提供的通信方法的流程图;

[0112] 图10为实施例五提供的通信方法的流程图;

[0113] 图11为实施例六提供的通信方法的流程图;

[0114] 图12为实施例七提供的通信方法的流程图;

[0115] 图13为实施例八提供的通信方法的流程图;

[0116] 图14为实施例九提供的通信方法的流程图;

[0117] 图15为本申请提供的第一种通信装置的模块结构图;

[0118] 图16为本申请提供的第二种通信装置的模块结构图;

[0119] 图17为本申请提供的第三种通信装置的模块结构图;

[0120] 图18为本申请提供的第四种通信装置的模块结构图;

[0121] 图19为本申请提供的第一种通信装置的实体框图;

[0122] 图20为本申请提供的第二种通信装置的实体框图;

[0123] 图21为本申请提供的第三种通信装置的实体框图;

[0124] 图22为本申请提供的第四种通信装置的实体框图。

具体实施方式

[0125] 为使本领域技术人员更好的理解本申请的技术方案,以下首先对采用不同接入技术的网络的架构作一介绍。具体以演进分组系统 (Evolved Packet System,EPS),即4G网络为例,以及5G网络架构为例进行说明。

[0126] 图1为EPS的网络架构示意图,如图1所示,EPS主要包括演进的UTRAN (Evolved UTRAN,EUTRAN)、移动性管理实体 (Mobility Management Entity,MME)、服务网关 (Serving Gateway,SGW)、分组数据网络网关 (PDN Gateway,P-GW)、服务GPRS支持节点 (Serving GPRS Supporting Node,SGSN)、归属用户服务器 (Home Subscriber Server,HSS) 以及策略和计费规则功能 (Policy and Charging Rules Function,PCRF) 等网络实体。各网络实体功能如下:

[0127] EUTRAN:是由多个演进型基站 (Evolved NodeB,eNodeB) 组成的网络,实现无线物理层功能、资源调度和无线资源管理、无线接入控制以及移动性管理功能。eNodeB通过用户面接口S1-U和SGW相连,通过控制面接口S1-MME和MME相连,采用S1-AP协议实现无线接入承载控制等功能。

[0128] MME:主要负责用户即会话管理的所有控制平面功能,包括非接入层 (Non-Access-Stratum,NAS) 信令及安全,跟踪区列表 (Tracking Area List) 的管理,P-GW与SGW的选择等。

[0129] SGW:主要负责终端的数据传输、转发以及路由切换等,并作为终端在eNodeB之间切换时的本地移动性锚定点 (对于每一个终端,每个时刻仅有一个SGW为之服务)。

[0130] P-GW:作为分组数据网络 (Packet Date Network,PDN) 连接的锚定点,负责终端的IP地址分配,终端的数据报文过滤、速率控制、生成计费信息等。

[0131] SGSN:为2G接入网,即GSM或EDGE无线接入网络 (GSM/EDGE Radio Access Network,GERAN),3G接入网,即通用陆地无线接入网 (Universal Terrestrial Radio Access Network,UTRAN),以及EPS核心网,即演进分组核心网 (Evolved Packet Core,EPC) 的接入节点,负责从GERAN,UTRAN到EPC承载的建立和数据的转发。

[0132] HSS:存储移动用户的签约数据。

[0133] PCRF:负责计费管理和策略控制,包括策略与计费控制 (Policy and Charging Control,PCC) 规则,服务质量 (Quality of Service,QoS) 规则。

[0134] SCEF:负责向第三方提供网络功能,如从第三方应用中接收终端相关参数,或者订阅终端相关的事件等。

[0135] 图2为5G网络的架构示意图,如图2所示,5G网络包括终端、接入网 (Access Network,AN)、核心网以及数据网络 (Data Network,DN),各网络实体功能如下:

[0136] 终端:是移动用户与网络交互的入口,能够提供基本的计算能力,存储能力,向用户显示业务窗口,接收用户操作输入。5G网络中的终端采用下一代空口技术,与AN建立信号连接,数据连接,从而传输控制信号和业务数据到移动网络。

[0137] AN:类似于传统网络里的基站,部署在靠近终端的位置,为特定区域的授权用户提供入网功能,并能够根据用户的级别,业务的需求等使用不同质量的传输隧道传输用户数据。AN能够管理自身的资源,合理利用,按需为终端提供接入服务,把控制信号和用户数据在终端和核心网之间转发。

[0138] DN:是为用户提供业务服务的数据网络,一般客户端位于终端,服务端位于数据网络。数据网络可以是私有网络,如局域网,也可以是不受运营商管控的外部网络,如Internet,还可以是运营商共同部署的专有网络。

[0139] 核心网:是负责维护移动网络的签约数据,管理移动网络的网元,为终端提供会话管理,移动性管理,策略管理,安全认证等功能。在终端附着的时候,为终端提供入网认证;在终端有业务请求时,为终端分配网络资源;在终端移动的时候,为终端更新网络资源;在终端空闲的时候,为终端提供快恢复机制;在终端去附着的时候,为终端释放网络资源;在终端有业务数据时,为终端提供数据路由功能,如转发上行数据到DN;或者从DN接收终端下行数据,转发到AN,从而发送给终端。

[0140] 核心网可分为用户面和控制面。其中,用户面包括用户面功能 (UPF,User Plane Function);控制面可以包括认证服务器功能 (AUSF,Authentication Server Function),接入和移动性管理功能 (AMF,Access and Mobility Management Function),会话管理功能 (SMF,Session Management Function),网络切片选择功能 (NSSF,Network Slice Selection Function),网络开放功能 (NEF,Network Exposure Function),网络功能仓储功能 (NRF,NF Repository Function),统一数据管理 (UDM,Unified Data Management),策略控制功能 (PCF,Policy Control function),以及应用功能 (AF,Application Function)等。各网络实体的功能如下:

[0141] UPF:根据SMF的路由规则执行用户数据包转发。

[0142] AUSF:执行终端的安全认证。

[0143] AMF:执行终端接入管理和移动性管理。

[0144] SMF:执行终端会话管理。

[0145] NSSF:为终端选择网络切片。

[0146] NEF:以API的方式向第三方开放网络功能。

[0147] NRF:为其他网元提供网络功能实体信息的存储功能和选择功能。

[0148] UDM:执行用户签约上下文管理。

[0149] PCF:执行用户策略管理。

[0150] AF:执行用户应用管理。

[0151] 由上述4G网络和5G网络的网络架构可知,SCEF和NEF分别为4G网络和5G网络中的能力开放网元,负责向第三方开放网络功能。

[0152] 图3为能力开放网元功能支持示意图,如图3所示,第三方应用通过T8接口与SCEF交互,调用EPS网络服务,通过Nnef接口与NEF交互,调用5G网络服务。T8接口和Nnef接口支持的功能有交叉重叠,但也各有不同。例如,T8接口和Nnef接口可以支持相同功能,但接口名字不一样,称之为同等功能,例如,图3中设备触发模块和触发服务模块,分别在4G和5G中实现相同的功能。T8接口和Nnef接口也可以提供特有的功能,分别称之为SCEF特有功能(如,无号短信模块,只能在4G中实现)和NEF特有功能(如第三方请求模块,只能在5G中实现),这种特有功能,对方系统均不支持。

[0153] 目前的网络在实现网络能力开放时存在以下问题:

[0154] 当某终端既支持4G网络接入又支持5G网络接入时,该终端可能会在4G网络和5G网络之间切换注册。由上述图3可知,终端注册在不同网络时,网络能够向终端开放的能力不

同。例如,若终端当前注册在EPS网络,则第三方应用仅能调用同等功能和SCEF特有功能相关的API,调用其他API会出错;若终端注册在5G网络,则第三方应用仅能调用同等功能和NEF特有功能相关的API,调用其他API会出错。

[0155] 然而,现有技术中,当终端在4G网络和5G网络之间切换注册时,第三方应用无法得知终端当前所在的网络,进而无法得知当前可以调用的API,因此可能导致API调用出错。

[0156] 本申请所提供的技术方案,旨在解决上述问题。

[0157] 图4为本申请提供的一种通信方法的交互流程图,如图4所示,该方法的交互过程为:

[0158] S401、第二网元向第一网元发送终端的标识信息。

[0159] 其中,该标识信息可以包括终端的标识或终端的组标识。终端的标识可以标识一个终端,例如,终端的身份标识(例如,IMSI,GPST,MSISDN,External ID)。终端的组标识可以标识一个终端的组,例如,终端的组身份标识(例如,IMSI Group ID或者External Group ID)。

[0160] 其中,终端的组可以是终端所属或所在的组,该组中可以包括一个或多个终端。终端的组可以由终端的签约数据决定,可以从终端的签约数据中获取。

[0161] 可选的,上述第二网元可以为AF(即第三方应用),或业务能力服务器(Services Capability Server,SCS),或应用服务器(Application Server,AS)。上述第一网元可以为能力开放网元,例如,第一网元可以为SCEF,或者NEF,或者SCEF和NEF的合设网元。

[0162] 其中,SCEF和NEF的合设网元是指SCEF和NEF在部署的物理位置上位于一个产品或服务器内,SCEF和NEF之间的接口为不公开的接口,之间的交互不需要标准化。

[0163] 可选的,第二网元通过第一消息来发送上述终端的标识信息,该第一消息可以用于请求获取上述标识信息对应的服务网络的类型信息。

[0164] 在一种可选的实施方式中,第一消息为订阅消息,例如,第一消息可以用于订阅API支持能力。在通过第一消息订阅API支持能力之后,当第一网元的API支持能力发生改变时,第一网元就可以主动通知第二网元第一网元的API支持能力发生改变。

[0165] 其中,第一网元的API支持能力是指第一网元能够为一个特定的终端或终端的组所提供的有效的API(或服务)。其中,“API”与“服务”的关系为:“服务”是第一网元所能提供的功能,“API”是实现这些功能的实现方式。

[0166] 一个示例中,第一消息为API支持能力订阅消息,该API支持能力订阅消息中包括终端的标识信息。进一步的,API支持能力订阅消息还可以包括AF API能力、统一资源标识符(callback Uniform Resource Identifier,callbackURI)等。

[0167] 其中,AF API能力用于指示AF所支持的API。统一资源标识符用于第一网元寻址回调地址。当第一网元的API支持能力发生改变之后,第一网元就可以主动通知回调地址。

[0168] 另一个示例中,第一消息为第一事件订阅消息或第一监控请求(Monitoring Request)消息。该第一消息中包括API支持能力改变事件的标识,以及终端的标识信息。其中,第一网元支持API支持能力改变事件,该API支持能力改变事件可以用APISupportCapability Change标识。当第一网元接收到该API支持能力改变事件的标识后,可以启动该API支持能力改变事件的检测。具体过程在下述实施例五中说明。

[0169] 可选的,该第一消息中还包括AF API能力、callbackURI等。

[0170] 需要说明的是,如果第一消息中包括callbackURI,则第一网元在发送第一消息对应的第二消息时,可以将第二消息发送到该callbackURI所标识的地址。以下实施例中涉及callbackURI时的处理方式都相同,不再进行说明。

[0171] 在另一种可选的实施方式中,第一消息为查询消息,例如,第一消息用于查询API支持能力。

[0172] 示例性的,第一消息为API支持能力查询消息,该API支持能力查询消息中包括终端的标识信息。进一步的,API支持能力查询消息还可以包括AF API能力。

[0173] 可选的,第二网元可以在以下任意一种情况下执行步骤S401,即触发向第一网元发送终端的标识信息:

[0174] 情况1、当第二网元根据业务需求触发API调用时。

[0175] 示例性的,当第二网元根据业务需要调用API时,可以在调用API之前向第一网元发送终端的标识信息,以获取第一网元的API信息。

[0176] 示例性的,第三网元为车联网服务器,需要获取终端的位置信息,则第三网元触发调用位置API,向第一网元发送终端的标识,进而根据第一网元返回的API信息来决定具体调用的位置API。

[0177] 情况2、当预设定时器超时。

[0178] 情况3、当第二网元从第一网元接收到用于指示API支持能力发生改变的指示信息时。

[0179] 其中,当第二网元从第一网元接收到用于指示API支持能力发生改变的指示信息时,说明第一网元的API支持能力改变,则第二网元可以向第一网元发送第一消息,以获取第一网元最新支持的API。

[0180] S402、第一网元根据上述终端的标识信息,获取上述标识信息对应的服务网络的类型信息。

[0181] 其中,上述服务网络可以指为终端或终端的组提供服务的网络。具体的,服务网络可以为终端或终端的组中的终端当前所注册的网络,例如,对于双注册模式的终端来说,同时有两个网络为终端服务,两个网络都是为终端服务的网络。如果终端的组中的部分终端注册到一个网络,其他终端注册到另外一个网络,则两个网络都是为终端服务的网络;当终端的组中所有已注册终端都在一个网络中注册时,他们注册的网络为终端的组的服务网络。

[0182] 进一步地,上述标识信息对应的服务网络可以指为上述标识信息所标识的终端或终端的组提供服务的网络。

[0183] 其中,上述服务网络的类型信息,可以包括:服务网络的类型,或者,用于指示服务网络的类型发生改变的指示信息。

[0184] 示例性的,上述服务网络的类型可以是EPC、5G核心网(5G Core,5GC)、EPC/5GC、BOTH、Non-5GC、5G、4G、3G、Non-5G等3GPP核心网的类型或者其组合,也可以是UTRAN、CDMA2000、GERAN、LTE、NR、UTRAN、E-UTRAN、NG-RAN等3GPP无线接入技术(Radio Access Technology,RAT)等。其中,EPC/5GC表示在某些情况下(例如双注册模式下,或者终端的组中部分终端在EPC,部分终端在5GC)EPC和5GC都为一个终端或终端的组服务。上述用于指示服务网络的类型发生改变的指示信息可以是在标识信息对应的服务网络的类型发生改变

时获取的指示信息。当第一网元获取到该指示信息时,可以确定上述标识信息对应的服务网络的类型发生了改变。

[0185] 在一种实现方式中,第一网元根据接收到的第一消息,选择对应的方式来获取上述类型信息。例如,若第一消息为订阅消息,则第一网元向第三网元进行事件订阅;若第一消息为查询消息,则第一网元向第三网元发送查询消息,以查询网络类型。具体过程可以参见下述第一网元和第三网元的交互实施例,不再赘述。

[0186] S403、第一网元根据上述类型信息,发送第一网元的API信息。

[0187] 相应地,第二网元从第一网元接收该API信息。

[0188] 其中,第一网元的API信息用于指示第一网元的API支持能力,第二网元根据该API信息可以确定出第一网元的API支持能力。该API信息可以是API Indication。

[0189] 示例性的,当第一网元获取到上述类型信息时,可以确定上述标识信息所标识的终端或终端的组的服务网络,第一网元进而可以向第二网元发送该服务网络对应的API信息。例如,终端当前位于EPC网络,则将4G的API作为可用的API,第一网元向第二网元发送可用的API的信息。进一步地,当第一消息中包括AF API能力时,第一网元根据AF API能力从可用的API中选择AF支持的API,并向第二网元发送选择后的API的信息。

[0190] 可选的,第一网元通过第二消息来发送第一网元的API信息。其中,上述第一网元的API信息可以用于指示第一网元的API状态。

[0191] 在一种可选的实施方式中,上述第一网元的API信息可以是API状态信息。该API状态信息可以包括以下信息的至少一种:用于指示API支持能力发生改变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表。

[0192] 其中,用于指示API支持能力发生改变的指示信息用于指示第一网元的API支持能力发生改变。进一步地,第二网元在接收到该指示信息后,可以向第一网元发送请求消息以获取第一网元的API支持能力的改变内容。

[0193] 其中,可用的API列表包括第一网元当前支持的API。

[0194] 其中,不可用的API列表包括第一网元当前不支持的API。

[0195] 其中,API状态列表包括第一网元的所有API,例如,API状态列表包括所有API的标识以及其对应的状态。API的状态可以为可用或不可用,也可以为挂起态或运行态,还可以为支持的级别。API的标识可以标识一个API。

[0196] 示例性的,某API状态列表中包括两条记录,第一条记录为:API1,可用,第二条记录为:API2,不可用。则当第二网元接收到API状态列表后,即可确定当前可以调用API1,而不能调用API2。

[0197] 挂起态是指暂时不能为终端提供该API对应的功能,运行态是指可以正常提供该API对应的功能。

[0198] 示例性的,某API状态列表中包括两条记录,第一条记录为:API1,挂起态,第二条记录为:API2,运行态。则当第二网元接收到API状态列表后,即可确定当前可以调用API2,而不能调用API1。

[0199] 支持的级别可能有多种,一种级别对应一个网络类型。

[0200] 示例性的,假设级别1对应5G网络,级别2对应4G网络。API状态列表中包括级别1,则当第二网元向第一网元调用API时,携带该级别1信息,第一网元根据该级别1为第二网元

选择5G网络的API。

[0201] 示例性的,API状态列表中每个API的标识对应一个API的状态,该API的状态用于表示所标识的API的状态。例如,API状态列表中包括一个API的标识为API1,该API1对应的API的状态为可用,则说明API1这个API目前是可用的,当第二网元接收到该信息后,可以根据需要调用该API1。

[0202] 对应于上述第一消息,上述第二消息可以采用如下两种方式:

[0203] 方式1、当第一消息用于订阅API支持能力时,第二消息用于通知API支持能力。

[0204] 一个示例中,第二消息为API支持能力通知消息,该API支持能力通知消息中包括上述API信息,还包括终端的标识信息。

[0205] 另一个示例中,第二消息为第一事件通知消息或第一监控响应消息,在第一事件通知消息或第一监控响应消息中包括终端的标识信息。

[0206] 方式2、当第一消息用于查询API支持能力时,第二消息用于响应第一消息。

[0207] 示例性的,第二消息为API支持能力响应消息,该API支持能力响应消息中包括上述API信息。

[0208] 在另一种可选的实施方式中,上述第一网元的API信息还可以是API调用结果。

[0209] 针对该实施方式,第一消息可以为API调用消息,相应地,第二消息可以为API调用响应消息。

[0210] 具体的,第二网元向第一网元发送API调用消息,该API调用消息用于调用一个特定的API。第一网元在接收到API调用消息之后,获取服务网络的类型信息,并根据服务网络的类型信息确定第二网元请求调用的API是否可以用,并向第二网元发送第二消息,在第二消息中包括该API的调用结果。

[0211] 其中,API调用结果可以是调用失败,如果调用结果为调用失败,则在第二消息中包括错误码。错误码可以指示API调用失败的原因:网络永久不支持,或网络暂时不支持;如果错误码指示网络暂时不支持,则在第二消息中可以额外包括定时器值,第二网元可以根据定时器值设置定时器,在定时器超时后,重新发送第一消息。S404、第二网元根据上述API信息,调用API。

[0212] 可选的,第二网元根据上述API信息,选择可用的API,并调用选择的API。

[0213] 示例性的,假设API信息为可用的API列表,列表中包括API1、API2和API3三者的标识,当第二网元接收到该API信息时,即可获知API1、API2和API3可用。进而,第二网元根据业务需要,选择API2和API3进行调用。假设API1为位置API,第二网元中的应用需要使用终端的位置信息,则第二网元可以从可用的API1、API2和API3中选择API1,并向第一网元发送调用API1的请求。需要说明的是,作为一种可替换的实施方式,步骤S403中第一网元向第二网元发送的API信息可以替换为服务网络的类型信息。

[0214] 进一步地,步骤S404中第二网元根据服务网络的类型信息,调用API。

[0215] 在这种实施方式下,步骤S401中第二网元向第一网元发送的第一消息可以是以下两种形式:

[0216] 形式1、订阅消息

[0217] 在一个示例中,第一消息可以为第二事件订阅消息或第二监控请求消息。在第一消息中包括服务网络类型改变事件的标识,还包括终端的标识信息。其中,第一网元支持服

务网络类型改变事件,该服务网络类型改变事件可以用CN Type Change标识。当第一网元接收到该服务网络类型改变事件的标识后,可以启动该服务网络类型改变事件的检测。具体过程在下述实施例八中说明。

[0218] 可选的,该第一消息还可以包括AF API能力、callbackURI等。

[0219] 当第一网元接收到该第一消息后,检测终端的服务网络类型改变事件,如果事件被触发,则第一网元发送第二消息。该第二消息为第二事件通知消息或第二监控响应消息,该第二消息中包括服务网络类型改变指示或服务网络的类型,该第二消息中还包括终端的标识或终端的组标识。该服务网络类型改变事件指示可以为CN Type Change Indication。

[0220] 第二网元接收到第二消息后,根据服务网络类型改变指示或服务网络的类型,选择可用的API来调用。

[0221] 示例性的,第二网元接收的第二消息中包括了服务网络类型改变指示,则第二网元可以确定终端的服务网络发生改变,而第二网元中保存了在此之前终端所在的网络为4G网络,则第二网元可以确定终端已切换到5G网络,则第二网元可选择5G网络下的API进行调用。

[0222] 形式2、查询消息

[0223] 可选的,第一消息可以为终端注册网络请求消息,终端注册网络请求消息中包括终端的标识或终端的组标识。第二消息为终端注册网络响应消息。

[0224] 当第一网元接收到第一消息后,向第三网元查询服务网络的类型。

[0225] 在查询到网络类型之后,第一网元向第二网元发送终端注册网络响应消息,该终端注册网络响应消息中包括服务网络的类型。

[0226] 进而,第二网元根据服务网络的类型,选择可用的API来调用。

[0227] 示例性的,第二网元接收的第二消息中服务网络的类型为EPC,即为4G网络,则第二网元可以选择4G网络下的API进行调用。

[0228] 本实施例中,第一网元在接收到第二网元发送的终端的标识信息后,获取标识信息对应的服务网络的类型信息,并根据服务网络的类型信息向第二网元发送API信息或服务网络的类型信息,从而使得第二网元可以根据API信息或服务网络的类型信息选择可用的API来调用,从而避免了API调用出错。

[0229] 图5为本申请提供的另一种通信方法的交互流程图,如图5所示,该方法的交互过程为:

[0230] S501、第一网元向第三网元发送第三消息,该第三消息用于请求终端或终端的组的服务网络的类型信息。

[0231] 其中,当第三消息用于请求终端的服务网络的类型信息时,第三消息中可以包括终端的标识;或者,当第三消息用于请求终端的组的服务网络的类型信息时,第三消息中可以包括终端的组标识。

[0232] 其中,上述第三网元可以为HSS和UDM的合设网元,或者为PCF和PCRF的合设网元,或者为MME,或者为AMF,不予限制。

[0233] 在一个示例中,当第三网元为MME或者AMF时,第一网元可以首先将第三消息发送给HSS和UDM的合设网元或PCF和PCRF的合设网元,再由HSS和UDM的合设网元或PCF和PCRF的合设网元将该第三消息发送给MME或者AMF。

[0234] 在另一个示例中,当第一网元接收到来自第二网元的第一消息时,第一网元执行本步骤,即当第二网元请求获取第一网元的API信息或终端的服务网络的类型信息时,第一网元可以向第三网元发送该第三消息,以获取服务网络的类型信息。

[0235] 其中,上述终端或终端的组的服务网络,类型信息,终端的组标识,终端的标识等名词均可以参照图4所示实施例中相关描述,此处不再赘述。

[0236] 在一种可选的实施方式中,第三消息为订阅消息,该订阅消息用于订阅服务网络的类型。

[0237] 示例性的,第一消息为第三事件订阅消息或第三监控请求(Monitoring Request)消息。第三事件订阅消息或第三监控请求消息中包括该服务网络类型改变事件的标识,同时,在第三事件订阅消息或第三监控请求消息还包括终端的标识或终端的组标识。其中,第三网元支持服务网络类型改变事件,该服务网络类型改变事件可以用CN Type Change标识。当第三网元接收到该服务网络类型改变事件的标识后,可以启动该服务网络类型改变事件的检测。具体过程在下述实施例一中说明。

[0238] 在另一种可选的实施方式中,第三消息为查询消息,该查询消息用于查询服务网络的类型。

[0239] 示例性的,第三消息为终端注册网络请求消息,该终端注册网络请求消息中包括终端的标识或终端的组标识。

[0240] 示例性的,第三消息具体可以为终端上下文请求消息。针对该消息,第三网元支持一个新的上下文类型,称为服务网络类型。该终端上下文请求消息中包括服务网络类型上下文类型标识,终端的标识或终端的组标识。

[0241] S502、第三网元根据上述第三消息,发送上述类型信息。

[0242] 在一个示例中,当第三消息为订阅消息时,第三网元可以保存订阅消息中的服务网络类型改变事件的信息,并检测服务网络的类型是否发生改变。当第三网元检测到服务网络的类型发生改变时,向第一网元发送服务网络的类型信息。

[0243] 在另一个示例中,当第三消息为查询消息时,第三网元根据第三消息,查询服务网络的类型,并向第一网元发送服务网络的类型。具体的,第三网元中保存了为终端或终端的组服务的网络的类型,当第三接收到第三消息后,识别第三消息中的终端的标识或终端的组标识,进而从保存的信息中查询与该终端或终端的组对应的网络类型。

[0244] 可选的,第三网元通过第四消息发送上述类型信息。

[0245] 其中,对应于上述第三消息,上述第四消息的形式有如下两种:

[0246] 形式1、第三消息为订阅消息时,第四消息为通知消息。

[0247] 示例性的,第四消息为第三事件通知消息或第三监控响应(Monitoring Response)消息,在第三事件通知消息或第三监控响应消息中包括服务网络类型改变指示或服务网络的类型,还包括终端的标识或终端的组标识。其中,该服务网络类型改变指示可以为CN Type Change Indication。

[0248] 形式2、第三消息为查询消息时,第四消息为第三消息的响应消息。

[0249] 示例性的,第四消息为终端注册网络响应消息,该终端注册网络响应消息中包括服务网络的类型信息。

[0250] 示例性的,第四消息具体可以为终端上上文响应消息,该终端注册网络响应消息

中包括服务网络的类型。

[0251] S503、第一网元根据上述类型信息,发送第一网元的API信息。

[0252] 其中,S503执行过程与上述步骤S403一致,可参照步骤S403,此处不再赘述。本实施例中,第一网元向第三网元发送第三消息,以请求终端或终端的组的服务网

[0253] 络的类型信息,第三网元根据第三消息获取终端或终端的组的服务网络的类型信息,并将其发送给第一网元,从而使得第一网元可以获取到该服务网络的类型信息,并向第二网元发送该第一网元的API信息或该服务网络的类型信息,进而使得第二网元可以根据该API信息或该服务网络的类型信息调用可用的API,从而避免了API调用出错。

[0254] 以下通过具体示例过程来进一步解释本申请的方案。其中,涉及的实施例如下所述。

[0255] 实施例一:涉及第一网元和第三网元的通信方法,该方法使用订阅消息方式获取终端或终端的组的服务网络的类型信息。

[0256] 实施例二:涉及第一网元和第三网元的通信方法,该方法使用订阅消息方式获取终端或终端的组的服务网络的类型信息。

[0257] 实施例三:涉及第一网元和第三网元的通信方法,该方法使用查询消息方式获取终端或终端的组的服务网络的类型信息。

[0258] 实施例四:涉及第一网元和第三网元的通信方法,该方法使用查询消息方式获取终端或终端的组的服务网络的类型信息。

[0259] 实施例五:涉及第一网元和第二网元的通信方法,该方法使用订阅消息方式,第一网元返回API状态信息。

[0260] 实施例六:涉及第一网元和第二网元的通信方法,该方法使用查询消息方式,第一网元返回API状态信息。

[0261] 实施例七:涉及第一网元和第二网元的通信方法,该方法使用API调用方式,第一网元返回API调用结果。

[0262] 实施例八:涉及第一网元和第二网元的通信方法,该方法使用订阅消息方式,第一网元返回服务网络的类型信息。

[0263] 实施例九:涉及第一网元和第二网元的通信方法,该方法使用查询消息方式,第一网元返回服务网络的类型信息。

[0264] 其中,以下实施例一至九中第一网元均以SCEF和NEF的合设网元为例。另外,以下实施例中都以消息中包括终端的标识为例说明,但是对于终端的组标识同样适用,不再赘述。

[0265] 实施例一

[0266] 图6为实施例一提供的通信方法的流程图。如图6所示,第三网元为HSS和UDM的合设网元,或者为PCF和PCRF的合设网元。该方法如下所述。

[0267] S601、第一网元向第三网元发送第三事件订阅消息。

[0268] 其中,第三事件订阅消息中可以包括服务网络类型改变事件(CN Type Change)的标识以及终端的标识。

[0269] 其中,CN Type Change的标识可以是事件名称等。

[0270] 进而,当第三网元接收到第三事件订阅消息后,可以保存CN Type Change事件的

相关信息,其中,CN Type Change事件的相关信息包括终端的标识以及CN Type Change事件的标识。

[0271] 具体的,当第三网元接收到第三事件订阅消息之后,保存第三消息中携带的终端的标识以及CN Type Change事件的标识。

[0272] 进而,当终端在4G和5G网络之间切换或注册时,触发后续步骤S604-S607执行。

[0273] 示例性的,当终端的位置发生改变时,可能会引起终端在4G和5G网络之间切换,进而触发后续步骤S602-S605执行。

[0274] S602、MME向第三网元发送位置更新请求(Update Location Request)消息。

[0275] S603、AMF向第三网元发送Nudm_UECM_Registration、Nudm_UECM_Deregistration、Npcf_AMPolicyControl_Get或者Npcf_AMPolicyControl_Delete消息。

[0276] 具体的,Nudm_UECM_Registration消息用于将为终端服务的网元信息注册到UDM,Nudm_UECM_Deregistration消息用于请求删除UDM中所保存的为终端服务的网元信息,Npcf_AMPolicyControl_Get消息用于将为终端服务的网元信息注册到PCF,Npcf_AMPolicyControl_Delete消息用于请求删除PCF中所保存的为终端服务的网元信息。

[0277] 在一个示例中,当终端注册或切换到4G网络,则MME可以向第三网元发送Update Location Request,同时,AMF可以向第三网元发送Nudm_UECM_Deregistration和Npcf_AMPolicyControl_Delete。

[0278] 在另一个示例中,当终端注册或切换到5G网络,则AMF可以向第三网元发送Nudm_UECM_Registration和Npcf_AMPolicyControl_Get。

[0279] S604、第三网元检测终端的服务网络类型改变事件。

[0280] 在一个示例中,当HSS和UDM的合设网元接收到Update Location Request、Nudm_UECM_Registration或者Nudm_UECM_Deregistration消息,即可以检测到服务网络的类型发生改变。

[0281] 在另一个示例中,当PCF和PCRF的合设网元接收到Npcf_AMPolicyControl_Get或者Npcf_AMPolicyControl_Delete消息,即可以检测到服务网络的类型发生改变。

[0282] 其中,上述Update Location Request、Nudm_UECM_Registration、Nudm_UECM_Deregistration、Npcf_AMPolicyControl_Get以及Npcf_AMPolicyControl_Delete消息中包括终端的标识,HSS和UDM的合设网元或者PCF和PCRF的合设网元可以根据先前存储的服务网络的类型、网元标识、消息中包括的终端的标识,以及消息的发送者来检测服务网络的类型是否发生改变。

[0283] 例如,HSS和UDM的合设网元收到MME发送的Update Location Request和AMF发送的Nudm_UECM_Deregistration消息,之前HSS和UDM的合设网元存储UE的服务网络类型为5GC,网元标识为AMF name或者AMF Identifier,根据收到的消息中的终端的标识,发送Update Location Request消息的为MME,发送Nudm_UECM_Deregistration消息的AMF网元标识为存储的AMF name或者AMF Identifier,HSS和UDM的合设网元可以确定服务网络的类型发生改变,现在为EPC为终端服务。

[0284] S605、第三网元向第一网元发送第三事件通知消息。

[0285] 其中,第三事件通知消息中包括终端的标识。

[0286] 另外,第三事件通知消息中还包括网络类型改变指示(CN Type Change

Indication),或者,服务网络的类型。

[0287] 本实施例中,第一网元向第三网元发送第三事件订阅消息,以请求终端或终端的组的服务网络的类型信息,第三网元获取终端或终端的组的服务网络的类型信息,并将其发送给第一网元,从而使得第一网元可以获取到该服务网络的类型信息,并向第二网元发送该第一网元的API信息或该服务网络的类型信息,进而使得第二网元可以根据该API信息或该服务网络的类型信息调用可用的API,从而避免了API调用出错。

[0288] 基于实施例一,本申请还提供了又一种通信方法,该方法包括上述步骤S601-S605,但存在以下不同点:

[0289] 步骤S601中的第三事件订阅消息替换为第三监控请求消息,以及,步骤S605中的第三事件通知消息替换为第三监控响应消息。其中,第三监控请求消息中可以包括服务网络类型改变事件(CN Type Change)的标识以及终端的标识。第三事件通知消息中包括终端的标识以及网络类型改变指示(CN Type Change Indication),或者,服务网络的类型。

[0290] 实施例二

[0291] 图7为实施例二提供的通信方法的流程图。如图7所示,第三网元为MME,或者为AMF,以下步骤以第三网元为AMF为例进行说明,涉及MME的处理将在步骤S705之后予以说明。

[0292] S701、第一网元向中间网元发送第三事件订阅消息。

[0293] 其中,上述中间网元可以是HSS和UDM的合设网元,或者,也可以是PCF和PCRF的合设网元。以下实施例中中间网元的含义都与此处相同,不再赘述。

[0294] 其中,第三事件订阅消息中可以包括服务网络类型改变事件(CN Type Change)的标识以及终端的标识。

[0295] 其中,CN Type Change的标识可以是事件名称等。

[0296] S702、中间网元发送事件订阅消息给第三网元。

[0297] 其中,该事件订阅消息中可以包括服务网络类型改变事件(CN Type Change)标识以及终端的标识。

[0298] 需要说明的是,本步骤为可选步骤,即第一网元可以通过中间网元向第三网元发送事件订阅消息,或者,也可以不执行本步骤,由第一网元直接向第三网元发送第三事件订阅消息。

[0299] 进而,当第三网元接收到中间网元发送的事件订阅消息后,可以保存CN Type Change事件的相关信息,其中,CN Type Change事件的相关信息包括终端的标识以及CN Type Change事件的标识。

[0300] 具体的,当第三网元接收到中间网元发送的事件订阅消息之后,保存事件订阅消息中携带的终端的标识以及CN Type Change事件的标识。

[0301] 当终端在4G和5G网络之间切换或注册时,触发后续步骤S703-S705执行。

[0302] 示例性的,当终端的位置发生改变时,可能会引起终端在4G和5G网络之间切换,进而触发后续步骤S703-S705执行。

[0303] S703、第三网元检测终端的服务网络类型改变事件。

[0304] 在一个示例中,第三网元为AMF,当AMF在收到来自MME的切换请求,且该切换请求用于请求将终端从4G网络切换到5G网络时,或者AMF收到终端的注册请求时,AMF确定终端

的服务网络的类型发生改变。

[0305] S704、第三网元发送事件通知消息给中间网元。

[0306] 其中,事件通知消息中可以包括终端的标识,另外,事件通知该消息中还可以包括服务网络类型改变指示(CN Type Change Indication),或者,服务网络的类型。

[0307] S705、中间网元向第一网元发送第三事件通知消息。

[0308] 其中,第三事件通知消息可以包括终端的标识,另外,第三事件通知消息中还包括服务网络类型改变指示(CN Type Change Indication),或者,服务网络的类型。

[0309] 需要说明的是,本步骤也为可选步骤,即第三网元也可以直接向第一网元发送第三事件通知消息或第三监控响应消息。

[0310] 如果第三网元为MME,则步骤S701中第一网元向中间网元发送的为第三监控请求消息,第三监控请求消息中可以包括服务网络类型改变事件(CN Type Change)的标识以及终端的标识。进而,步骤S702中,中间网元向第三网元发送监控请求消息,该监控请求消息中包括服务网络类型改变事件(CN Type Change)标识以及终端的标识。进而,第三网元保存CN Type Change事件的相关信息。进而,第三网元检测终端的服务网络类型改变事件,具体的,MME收到AMF的终端切换请求或者MME收到终端的附着请求,则MME检测到服务网络的类型发生改变,进而执行后续步骤。进而,第三网元发送监控响应消息给中间网元。其中,监控响应消息中可以包括终端的标识,另外,该消息中还包括服务网络类型改变事件指示(CN Type Change Indication),或者,服务网络的类型。进而,中间网元向第一网元发送第三监控响应消息。其中,第三监控响应消息可以包括终端的标识,另外,第三监控响应消息中还包括服务网络类型改变指示(CN Type Change Indication),或者,服务网络的类型。

[0311] 需要说明的是,针对上述步骤S702,其具体执行过程可以为:

[0312] 当终端为双注册模式的终端时,中间网元可以向MME和AMF分别发送事件订阅消息。当终端不是双注册模式的终端时,如果为终端服务的网元为MME,则中间网元向MME发送事件订阅消息;如果为终端服务的网元为AMF,则中间网元向AMF发送事件订阅消息。

[0313] 如果为终端服务的网元为MME,则中间网元向MME发送事件订阅消息;如果为终端服务的网元为AMF,则中间网元向AMF发送事件订阅消息。

[0314] 本实施例中,第一网元向第三网元发送第三事件订阅消息或第三监控请求消息,以请求终端或终端的组的服务网络的类型信息,第三网元获取终端或终端的组的服务网络的类型信息,并将其发送给第一网元,从而使得第一网元

[0315] 可以获取到该服务网络的类型信息,并向第二网元发送该第一网元的API信息或该服务网络的类型信息,进而使得第二网元可以根据该API信息或该服务网络的类型信息调用可用的API,从而避免了API调用出错。

[0316] 实施例三

[0317] 图8为实施例三的交互流程图,如图8所示,第三网元为HSS和UDM的合设网元,或者为PCF和PCRF的合设网元,该实施例的触发条件为终端在4G网络和5G网络之间切换或注册。

[0318] 具体的,终端在4G网络或者5G网络注册,或者终端在4G和5G之间发生切换,使得为终端服务的AMF或者MME改变,则触发下述步骤S801-S805执行。

[0319] 其中,示例性的,终端的位置发生改变,可能会引起终端在4G和5G网络之间切换。

[0320] S801、MME向第三网元发送Update Location Request消息。

[0321] S802、AMF向第三网元发送Nudm_UECM_Registration、Nudm_UECM_Deregistration、Npcf_AMPolicyControl_Get或者Npcf_AMPolicyControl_Delete消息。

[0322] 具体的,Nudm_UECM_Registration消息用于将为终端服务的网元信息注册到UDM,Nudm_UECM_Deregistration消息用于请求删除UDM中所保存的为终端服务的网元信息,Npcf_AMPolicyControl_Get消息用于将为终端服务的网元信息注册到PCF,Npcf_AMPolicyControl_Delete消息用于请求删除PCF中所保存的为终端服务的网元信息。

[0323] 具体的,当终端注册或切换到4G网络,则MME可以向第三网元发送Update Location Request,同时,AMF可以向第三网元发送Nudm_UECM_Deregistration和Npcf_AMPolicyControl_Delete。

[0324] 当终端注册或切换到5G网络,则AMF可以向第三网元发送Nudm_UECM_Registration和Npcf_AMPolicyControl_Get。

[0325] 进而,第三网元根据接收到的消息保存为终端服务的网元标识。

[0326] S803、第一网元向第三网元发送终端注册网络请求消息,该消息中包括终端的标识。

[0327] 其中,第一网元可以定期向第三网元发送终端注册网络请求消息,也可以在收到AF的请求后发送终端注册网络请求消息。

[0328] S804、第三网元根据消息中的终端的标识确定服务网络的类型。

[0329] 具体的,第三网元根据保存的为终端服务的网元标识,确定出服务网络的类型。

[0330] S805、第三网元向第一网元发送终端注册网络响应消息,该消息中包括服务网络的类型。

[0331] 本实施例中,第一网元向第三网元发送终端注册网络请求消息,以请求终端或终端的组的服务网络的类型,第三网元获取终端或终端的组的服务网络的类型,并将其发送给第一网元,从而使得第一网元可以获取到该服务网络的类型,并向第二网元发送该第一网元的API信息或该服务网络的类型信息,进而使得第二网元可以根据该API信息或该服务网络的类型信息调用可用的API,从而避免了API调用出错。

[0332] 实施例四

[0333] 图9为实施例四的交互流程图,如图9所示,第三网元为MME,或者为AMF,该实施例的触发条件为终端在4G网络和5G网络之间切换或注册。

[0334] 具体的,终端在4G网络或者5G网络注册,或者终端在4G和5G之间发生切换,使得为终端服务的AMF或者MME改变,则触发下述步骤S901-S905执行。

[0335] 其中,示例性的,终端的位置发生改变,可能会引起终端在4G和5G网络之间切换。

[0336] S901、第一网元向中间网元发送终端注册网络请求消息,该消息中包括终端的标识。

[0337] 其中,第一网元可以定期向中间网元发送终端注册网络请求消息,也可以在收到AF的请求后发送终端注册网络请求消息。

[0338] S902、中间网元向第三网元发送终端注册网络请求消息。

[0339] 需要说明的是,本步骤为可选步骤,即第一网元也可以直接向第三网元发送终端注册网络请求消息。

[0340] S903、第三网元确定终端的服务网络的类型。

[0341] 示例性的,如果是MME,则直接确定服务网络的类型为EPC;如果是AMF,则直接确定服务网络的类型为5GC。

[0342] S904、第三网元向中间网元发送终端注册网络响应消息。

[0343] 终端注册网络响应消息中包括服务网络的类型。

[0344] S905、中间网元向第一网元发送终端注册网络响应消息,该消息中包括服务网络的类型。

[0345] 需要说明的是,本步骤也为可选步骤,即第三网元也可以直接向第一网元发送终端注册网络请求消息。

[0346] 本实施例中,第一网元向第三网元发送终端注册网络请求消息,以请求终端或终端的组的服务网络的类型,第三网元获取终端或终端的组的服务网络的类型,并将其发送给第一网元,从而使得第一网元可以获取到该服务网络的类型,并向第二网元发送该第一网元的API信息或该服务网络的类型信息,进而使得第二网元可以根据该API信息或该服务网络的类型信息调用可用的API,从而避免了API调用出错。

[0347] 实施例五

[0348] 图10为实施例五的交互流程图,如图10所示,第一网元和第二网元的交互方式为:

[0349] S1001、第二网元向第一网元发送API支持能力订阅消息。

[0350] 其中,API支持能力订阅消息可以用于订阅API支持能力。

[0351] 其中,该消息中包括终端的标识,可以参见前述实施例中的相关描述,不再赘述。

[0352] S1002、第一网元检测终端的服务网络类型改变事件。

[0353] 其中,步骤S1002可以参照上述实施例一或实施例二提供的方法来实现,不再赘述。

[0354] S1003、第一网元获取服务网络的类型信息,并根据类型信息获取API信息。

[0355] 其中,该API信息可以是API Indication。此外,服务网络,以及类型信息可以参见前述实施例中的相关描述,不再赘述。

[0356] 其中,S1003中第一网元获取服务网络的类型信息可以参见实施例一或二提供的方法来实现,不再赘述。

[0357] 在一个示例中,第一网元已记录的终端的服务网络的类型为EPC,并且第一网元接收到第三网元发送的服务网络类型改变指示,则第一网元确定终端的服务网络发生改变,进而检测出API支持能力改变事件发生。第一网元根据该类型信息生成API信息,例如,生成可用的API列表。假设终端从4G网络移动到5G网络,第一网元在检测出API支持能力改变事件发生后,可以确定EPC的API不可用,5GC的API可用。

[0358] S1004、第一网元向第二网元发送API支持能力通知消息。

[0359] 可选地,上述API支持能力通知消息中包括上述API状态信息,以及终端的标识。

[0360] S1005、第二网元根据API状态信息,选择可用的API进行调用。

[0361] 例如,API状态信息为可用的API列表,则当第二网元接收到可用的API列表后,可以选择可用的API列表中的API来调用。示例性的,可用的API列表中包括两条记录,第一条记录为:API1,第二条记录为:API2。其中,API1为位置API,则当第二网元中的应用需要使用终端的位置信息时,第二网元可以向第一网元发送调用API1的请求。

[0362] 本实施例中,第一网元在接收到第二网元发送的API支持能力订阅消息,或者第一

事件订阅消息或第一监控请求消息后,获取终端对应的服务网络的类型信息,并根据服务网络的类型信息向第二网元发送API信息,从而使得第二网元可以根据API信息选择可用的API来调用,从而避免了API调用出错。

[0363] 基于实施例五,本申请还提供了又一种通信方法,该方法包括上述步骤S1001-S1005,但存在以下不同点:步骤S1001中的API支持能力订阅消息替换为事件订阅消息,以及步骤S1004中的API支持能力通知消息替换为事件通知消息。

[0364] 基于实施例五,本申请还提供了再一种通信方法,该方法包括上述步骤S1001-S1005,但存在以下不同点:步骤S1001中的API支持能力订阅消息替换为监控请求消息,以及步骤S1004中的API支持能力通知消息替换为监控响应消息。

[0365] 其中,事件订阅消息或监控请求消息可以用于订阅API支持能力,该事件订阅消息或监控请求消息可以包括API支持能力改变事件 (APISupportCapability Change) 标识。

[0366] 可选地,事件通知消息或监控响应消息包括上述API状态信息,以及终端的标识。

[0367] 实施例六

[0368] 图11为实施例六的交互流程图,如图11所示,第一网元和第二网元的交互方式为:

[0369] S1101、第二网元向第一网元发送API支持能力查询消息。

[0370] 其中,该消息中包括终端的标识。

[0371] S1102、第一网元根据API支持能力查询消息,获取终端的服务网络的类型。

[0372] 示例性地,第一网元可以在收到API支持能力查询消息后,向第三网元发送查询消息,以获取终端的服务网络的类型,具体可以参照上述实施例三和实施例四提供的方法,不再赘述。

[0373] S1103、第一网元根据终端的服务网络的类型,确定API信息。

[0374] 其中,API信息可以参见前述实施例中的相关描述,不再赘述。

[0375] 示例性地,当终端的服务网络的类型为EPC时,第一网元可以确定EPC的API可用,5GC的API不可用,进而生成API信息,例如,可用的API列表。

[0376] S1104、第一网元向第二网元发送API支持能力响应消息。

[0377] 其中,该消息中包括上述API信息。

[0378] S1105、第二网元根据API信息,选择可用的API进行调用。

[0379] 其中,步骤S1105的实现方法可以参见前述实施例中的相关描述,不再赘述。

[0380] 本实施例中,第一网元在接收到第二网元发送的API支持能力查询消息后,获取终端对应的服务网络的类型信息,并根据服务网络的类型信息向第二网元发送API信息,从而使得第二网元可以根据API信息选择可用的API来调用,从而避免了API调用出错。

[0381] 实施例七

[0382] 图12为实施例七的交互流程图,如图12所示,第一网元和第二网元的交互方式为:

[0383] S1201、第一网元向第三网元订阅终端的服务网络的类型。

[0384] 相应地,第三网元可以向第一网元发送终端的服务网络的类型。例如,第三网元通过该订阅事件的通知消息发送该终端的服务网络的类型。

[0385] S1202、第二网元向第一网元发送API调用请求。

[0386] 其中,上述API调用请求用于调用一个特定的API。

[0387] 可选地,当第一网元接收到该API调用请求,且第一网元中没有保存终端的服务网

络的类型时,执行步骤S1203。

[0388] S1203、第一网元通过与第三网元交互获取终端的服务网络的类型。

[0389] 其中,步骤S1203可以通过实施例三或四提供的方法来实现,不再赘述。

[0390] S1204、第一网元根据终端的服务网络的类型,向第二网元返回API调用结果。

[0391] 例如,如果终端的服务网络的类型为EPC,而第二网络请求调用的API为4G API,则第一网元向第二网元正常反馈API调用响应。

[0392] 如果终端的服务网络的类型为EPC,而第二网络请求调用的API为5G API,则第一网元向第二网元反馈包含错误码和定时器的API调用响应。

[0393] 其中,错误码可以指示永久不可用或临时不可用,只有当错误码为临时不可用时,才包括定时器。

[0394] S1205、第二网元根据API调用结果,确定调用方式。

[0395] 其中,调用方式可以包括:定时器超时重现调用该API,或者,调用一个与该API功能相同的其他API。

[0396] 具体的,如果第一网元向第二网元正常反馈API调用响应,则第二网元可以按照现有的流程继续执行API调用过程。如果第一网元向第二网元正常反馈包含错误码和定时器的API调用响应,则第二网元根据错误码和定时器,选择在定时器超时后继续进行原有的API调用,或者,重新选择一个与该API功能相同的其他API进行调用。

[0397] 实施例八

[0398] 图13为实施例八的交互流程图,如图13所示,第一网元和第二网元的交互方式为:

[0399] S1301、第二网元向第一网元发送第二事件订阅消息。

[0400] 其中,第二事件订阅消息中包括服务网络类型改变事件标识,以及终端的标识。

[0401] 其中,上述服务网络类型改变事件可以为CN Type Change。

[0402] S1302、第一网元通过与第三网元交互检测终端的服务网络类型改变事件。

[0403] 具体示例参照上述实施例一和实施例二。

[0404] S1303、第一网元向第二网元发送第二事件通知消息。第二事件通知消息中包括服务网络类型改变指示或服务网络的类型,还包括终端的标识。

[0405] 该服务网络类型改变指示可以为CN Type Change Indication。

[0406] S1304、第二网元根据服务网络类型改变指示或服务网络的类型,选择可用的API进行调用。

[0407] 本实施例中,第一网元在接收到第二网元发送的第二事件订阅消息或第二监控请求消息后,向第二网元发送服务网络类型改变指示或服务网络的类型,从而使得第二网元可以根据服务网络类型改变指示或服务网络的类型选择可用的API来调用,从而避免了API调用出错。

[0408] 基于实施例八,本申请还提供了又一种通信方法,该方法包括上述步骤S1301-S1304,但存在以下不同点:步骤S1301中的第二事件订阅消息替换为第二监控请求消息,以及步骤S1303中的第二事件通知消息替换为第二监控响应消息。

[0409] 其中,第二监控请求消息中包括服务网络类型改变事件标识,以及终端的标识。第二监控响应消息中包括服务网络类型改变指示或服务网络的类型,还包括终端的标识。

[0410] 实施例九

- [0411] 图14为实施例九的交互流程图,如图14所示,第一网元和第二网元的交互方式为:
- [0412] S1401、第二网元向第一网元发送终端注册网络请求消息,消息中包括终端的标识。
- [0413] S1402、第二网元通过与第三网元交互获取终端的服务网络的类型。
- [0414] S1403、第一网元向第二网元发送终端注册网络响应消息。消息中包括终端的服务网络的类型。
- [0415] S1404、第二网元根据终端的服务网络的类型,选择可用的API来调用。
- [0416] 例如,AF支持4G相关API功能和5G相关API功能,如果AF收到终端的服务网络的类型为EPC,则AF确定4G相关API为可用的API。
- [0417] 又例如,如果AF收到终端的服务网络的类型为EPC,则AF确定同等功能和SCEF特有功能相关的API为可用的API。
- [0418] 本实施例中,第一网元在接收到第二网元发送的终端注册网络请求消息后,向第二网元发送服务网络的类型,从而使得第二网元可以根据服务网络的类型选择可用的API来调用,从而避免了API调用出错。
- [0419] 需要指出的是,上述各实施例中涉及的名词,术语可以参见图4所示实施例中的相关描述,不再赘述。
- [0420] 图15为本申请提供的第一种通信装置的模块结构图,该装置应用于第一网元,用于实现上述图4以及图10至图14中第一网元的功能,如图15所示,该装置包括:
- [0421] 接收模块1501,用于从第二网元接收终端的标识信息,该标识信息包括终端的标识或终端的组标识。
- [0422] 处理模块1502,用于根据上述标识信息,获取上述标识信息对应的服务网络的类型信息。
- [0423] 发送模块1503,用于根据上述类型信息,发送第一网元的应用编程接口API信息。
- [0424] 进一步的,所述类型信息包括:所述服务网络的类型,或者,用于指示所述服务网络的类型发生改变的指示信息。
- [0425] 进一步的,上述类型信息包括:所述服务网络的类型,或者,用于指示所述服务网络的类型发生改变的指示信息。
- [0426] 进一步的,上述标识信息包括在第一消息中,上述API信息包括在第二消息中。
- [0427] 进一步的,上述第一消息用于订阅API支持能力,上述第二消息用于通知API支持能力;或者,
- [0428] 上述第一消息用于查询API支持能力,上述第二消息用于响应所述第一消息。
- [0429] 进一步的,上述API信息包括API状态信息或API调用结果;
- [0430] 其中,上述API状态信息包括以下信息的至少一种:用于指示API支持能力发生改变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表。
- [0431] 其中,上述API状态列表包括API的标识以及API的状态。
- [0432] 进一步的,处理模块1502具体用于:
- [0433] 向第三网元发送第三消息,所述第三消息用于请求所述类型信息;以及,
- [0434] 从所述第三网元接收所述类型信息
- [0435] 图16为本申请提供的第二种通信装置的模块结构图,该装置应用于第二网元,用

于实现上述图4以及图10至图14中第二网元的功能,如图16所示,该装置包括:

[0436] 发送模块1601,用于向第一网元发送终端的标识信息,所述标识信息包括所述终端的标识或所述终端的组标识。

[0437] 接收模块1602,用于从所述第一网元接收所述第一网元的应用编程接口API信息。

[0438] 处理模块1603,用于根据所述API信息,调用API。

[0439] 进一步的,所述标识信息包括在第一消息中,所述API信息包括在第二消息中。

[0440] 进一步的,所述第一消息用于订阅API支持能力,所述第二消息用于通知API支持能力;或者,

[0441] 所述第一消息用于查询API支持能力,所述第二消息用于响应所述第一消息。

[0442] 进一步的,所述API信息包括API状态信息或API调用结果;

[0443] 其中,所述API状态信息包括以下信息的至少一种:用于指示API支持能力发生改变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表;

[0444] 其中,所述API状态列表包括API的标识以及API的状态。

[0445] 进一步的,发送模块1601具体用于:

[0446] 当所述第二网元根据业务需求触发API调用时,向所述第一网元发送所述终端的标识信息;或者,

[0447] 当预设定时器超时,向所述第一网元发送所述终端的标识信息;或者,

[0448] 当所述第二网元从所述第一网元接收到用于指示API支持能力发生改变的指示信息时,向所述第一网元发送所述终端的标识信息。

[0449] 进一步的,处理模块1603具体用于:

[0450] 根据API信息,选择可用的API;以及,

[0451] 调用所选择的API。

[0452] 图17为本申请提供的第三种通信装置的模块结构图,该装置应用于第一网元,用于实现上述图5以及图6至图9中第一网元的功能,如图17所示,该装置包括:

[0453] 发送模块1701,用于向第三网元发送第三消息,所述第三消息用于请求终端或终端的组的服务网络的类型信息。

[0454] 接收模块1702,用于从所述第三网元接收所述类型信息。

[0455] 处理模块1703,用于根据所述类型信息,通过所述发送模块发送所述第一网元的应用编程接口API信息。

[0456] 进一步的,所述类型信息包括:所述服务网络的类型,或者,用于指示所述服务网络的类型发生改变的指示信息。

[0457] 进一步的,所述类型信息包括在第四消息中;

[0458] 所述第三消息为订阅消息,所述订阅消息用于订阅所述服务网络的类型,所述第四消息为通知消息;或者,

[0459] 所述第三消息为查询消息,所述查询消息用于查询所述服务网络的类型,所述第四消息为所述第三消息的响应消息。

[0460] 进一步的,当所述第三消息用于请求所述终端的服务网络的类型信息时,所述第三消息中包括所述终端的标识;

[0461] 当所述第三消息用于请求所述终端的组的服务网络的类型信息时,所述第三消息

中包括所述终端的组标识。

[0462] 进一步的,所述API信息包括API状态信息或API调用结果;

[0463] 其中,所述API状态信息包括以下信息的至少一种:用于指示API支持能力发生改变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表;

[0464] 其中,所述API状态列表包括API的标识以及API的状态。

[0465] 进一步的,所述第三网元为HSS和UDM的合设网元,或者,所述第三网元为PCF和PCRF的合设网元;

[0466] 或者,所述第三网元为MME,,或者,所述第三网元为AMF。

[0467] 图18为本申请提供的第四种通信装置的模块结构图,该装置应用于第三网元,用于实现上述图5以及图6至图9中第三网元的功能,如图18所示,该装置包括:接收模块1801、发送模块1802以及处理模块1803。

[0468] 接收模块1801,用于从第一网元接收第三消息,所述第三消息用于请求终端或终端的组的服务网络的类型信息。

[0469] 处理模块1803,用于根据所述第三消息,通过发送模块1802发送所述类型信息。

[0470] 进一步的,所述类型信息包括:所述服务网络的类型,或者,用于指示所述服务网络的类型发生改变的指示信息。

[0471] 进一步的,所述类型信息包括在第四消息中;

[0472] 所述第三消息为订阅消息,所述订阅消息用于订阅所述服务网络的类型,所述第四消息为通知消息;或者,

[0473] 所述第三消息为查询消息,所述查询消息用于查询所述服务网络的类型,所述第四消息为所述第三消息的响应消息。

[0474] 进一步的,处理模块1803具体用于:

[0475] 当检测所述服务网络的类型发生改变时,通过发送模块1802发送用于指示所述服务网络的类型信息。

[0476] 进一步的,处理模块1803具体用于:

[0477] 根据所述第三消息,查询所述服务网络的类型;以及,

[0478] 通过发送模块1802发送所述服务网络的类型。

[0479] 进一步的,所述第三网元为HSS和UDM的合设网元,或者,所述第三网元为PCF和PCRF的合设网元;

[0480] 或者,所述第三网元为MME,,或者,所述第三网元为AMF。

[0481] 图19为本申请提供的第一种通信装置的实体框图,该装置可以是上述第一网元,或者,该装置也可以是设置在第一网元上的装置,用于实现上述图4以及图10至图14中第一网元的功能,如图19所示,该装置包括:存储器和处理器;

[0482] 存储器1901用于存储程序指令;

[0483] 处理器1902用于调用存储器1901中的程序指令,执行如下方法:

[0484] 从第二网元接收终端的标识信息,该标识信息包括终端的标识或终端的组标识。

[0485] 根据上述标识信息,获取上述标识信息对应的服务网络的类型信息。

[0486] 根据上述类型信息,发送第一网元的应用编程接口API信息。

[0487] 进一步的,所述类型信息包括:所述服务网络的类型,或者,用于指示所述服务网

络的类型发生改变的指示信息。

[0488] 进一步的,上述类型信息包括:所述服务网络的类型,或者,用于指示所述服务网络的类型发生改变的指示信息。

[0489] 进一步的,上述标识信息包括在第一消息中,上述API信息包括在第二消息中。

[0490] 进一步的,上述第一消息用于订阅API支持能力,上述第二消息用于通知API支持能力;或者,

[0491] 上述第一消息用于查询API支持能力,上述第二消息用于响应所述第一消息。

[0492] 进一步的,上述API信息包括API状态信息或API调用结果;

[0493] 其中,上述API状态信息包括以下信息的至少一种:用于指示API支持能力发生改变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表。

[0494] 其中,上述API状态列表包括API的标识以及API的状态。

[0495] 进一步的,处理器1902具体用于:

[0496] 向第三网元发送第三消息,所述第三消息用于请求所述类型信息;以及,

[0497] 从所述第三网元接收所述类型信息

[0498] 图20为本申请提供的第二种通信装置的实体框图,该装置可以是上述第二网元,或者,该装置也可以是设置在第二网元上的装置,用于实现上述图4以及图10至图14中第二网元的功能,如图20所示,该装置包括:存储器和处理器;

[0499] 存储器2001用于存储程序指令;

[0500] 处理器2002用于调用存储器2001中的程序指令,执行如下方法:

[0501] 向第一网元发送终端的标识信息,所述标识信息包括所述终端的标识或所述终端的组标识。

[0502] 从所述第一网元接收所述第一网元的应用编程接口API信息。

[0503] 根据所述API信息,调用API。

[0504] 进一步的,所述标识信息包括在第一消息中,所述API信息包括在第二消息中。

[0505] 进一步的,所述第一消息用于订阅API支持能力,所述第二消息用于通知API支持能力;或者,

[0506] 所述第一消息用于查询API支持能力,所述第二消息用于响应所述第一消息。

[0507] 进一步的,所述API信息包括API状态信息或API调用结果;

[0508] 其中,所述API状态信息包括以下信息的至少一种:用于指示API支持能力发生改变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表;

[0509] 其中,所述API状态列表包括API的标识以及API的状态。

[0510] 进一步的,处理器2002具体用于:

[0511] 当所述第二网元根据业务需求触发API调用时,向所述第一网元发送所述终端的标识信息;或者,

[0512] 当预设定时器超时时,向所述第一网元发送所述终端的标识信息;或者,

[0513] 当所述第二网元从所述第一网元接收到用于指示API支持能力发生改变的指示信息时,向所述第一网元发送所述终端的标识信息。

[0514] 进一步的,处理器2002具体用于:

[0515] 根据API信息,选择可用的API;以及,

[0516] 调用所选择的API。

[0517] 图21为本申请提供的第三种通信装置的实体框图,该装置可以是上述第一网元,或者,该装置也可以是设置在第一网元上的装置,用于实现上述图5以及图6至图9中第一网元的功能,如图21所示,该装置包括:存储器和处理器;

[0518] 存储器2101用于存储程序指令;

[0519] 处理器2102用于调用存储器2001中的程序指令,执行如下方法:

[0520] 向第三网元发送第三消息,所述第三消息用于请求终端或终端的组的服务网络的类型信息。

[0521] 从所述第三网元接收所述类型信息。

[0522] 根据所述类型信息,通过所述发送模块发送所述第一网元的应用编程接口API信息。

[0523] 进一步的,所述类型信息包括:所述服务网络的类型,或者,用于指示所述服务网络的类型发生改变的指示信息。

[0524] 进一步的,所述类型信息包括在第四消息中;

[0525] 所述第三消息为订阅消息,所述订阅消息用于订阅所述服务网络的类型,所述第四消息为通知消息;或者,

[0526] 所述第三消息为查询消息,所述查询消息用于查询所述服务网络的类型,所述第四消息为所述第三消息的响应消息。

[0527] 进一步的,当所述第三消息用于请求所述终端的服务网络的类型信息时,所述第三消息中包括所述终端的标识;

[0528] 当所述第三消息用于请求所述终端的组的服务网络的类型信息时,所述第三消息中包括所述终端的组标识。

[0529] 进一步的,所述API信息包括API状态信息或API调用结果;

[0530] 其中,所述API状态信息包括以下信息的至少一种:用于指示API支持能力发生改变的指示信息、可用的API列表、不可用的API列表、API状态列表;

[0531] 其中,所述API状态列表包括API的标识以及API的状态。

[0532] 进一步的,所述第三网元为HSS和UDM的合设网元,或者,所述第三网元为PCF和PCRF的合设网元;

[0533] 或者,所述第三网元为MME,或者,所述第三网元为AMF。

[0534] 图22为本申请提供的第四种通信装置的实体框图,该装置可以是上述第三网元,或者,该装置也可以是设置在第三网元上的装置,用于实现上述图5以及图6至图9中第三网元的功能,如图22所示,该装置包括:存储器和处理器;

[0535] 存储器2201用于存储程序指令;

[0536] 处理器2202用于调用存储器2201中的程序指令,执行如下方法:

[0537] 从第一网元接收第三消息,所述第三消息用于请求终端或终端的组的服务网络的类型信息。

[0538] 根据所述第三消息,发送所述类型信息。

[0539] 进一步的,所述类型信息包括:所述服务网络的类型,或者,用于指示所述服务网络的类型发生改变的指示信息。

[0540] 进一步的,所述类型信息包括在第四消息中;

[0541] 所述第三消息为订阅消息,所述订阅消息用于订阅所述服务网络的类型,所述第四消息为通知消息;或者,

[0542] 所述第三消息为查询消息,所述查询消息用于查询所述服务网络的类型,所述第四消息为所述第三消息的响应消息。

[0543] 进一步的,处理器2202具体用于:

[0544] 当检测所述服务网络的类型发生改变时,通过发送模块1802发送用于指示所述服务网络的类型信息。

[0545] 进一步的,处理器2202具体用于:

[0546] 根据所述第三消息,查询所述服务网络的类型;以及,

[0547] 发送所述服务网络的类型。

[0548] 进一步的,所述第三网元为HSS和UDM的合设网元,或者,所述第三网元为PCF和PCRF的合设网元;

[0549] 或者,所述第三网元为MME,或者,所述第三网元为AMF。

[0550] 本申请还提供一种通信系统,该通信系统包括上述的第一种通信装置、第二种通信装置、第三种通信装置以及第四种通信装置。

[0551] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本发明实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘Solid State Disk(SSD))等。

[0552] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0553] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、装置(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0554] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0555] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0556] 尽管已描述了本申请的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0557] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

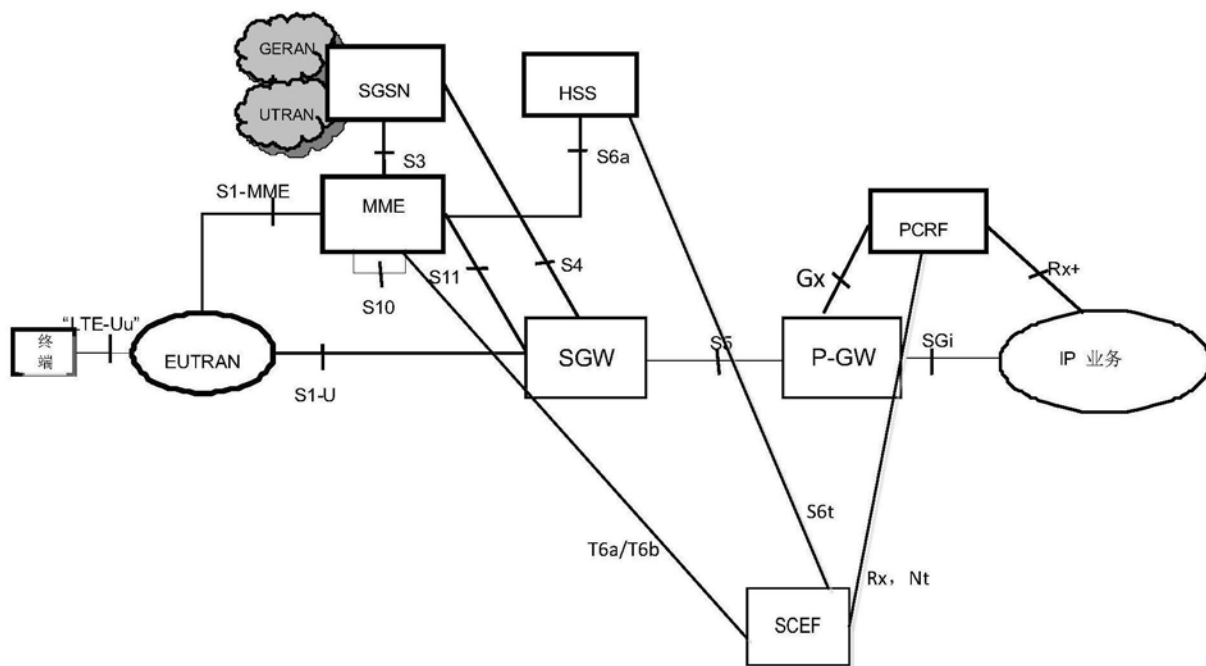


图1

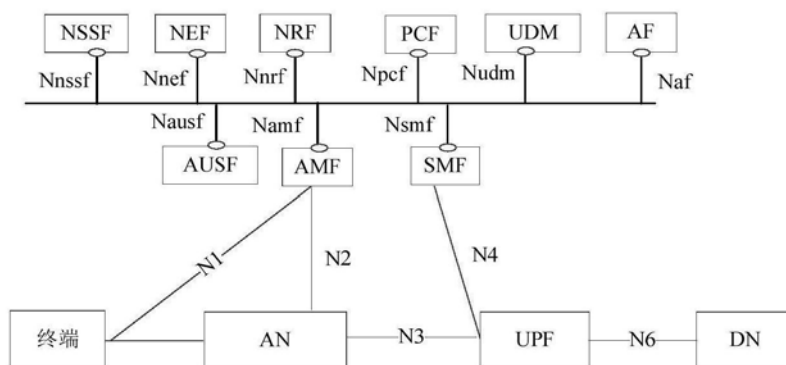


图2

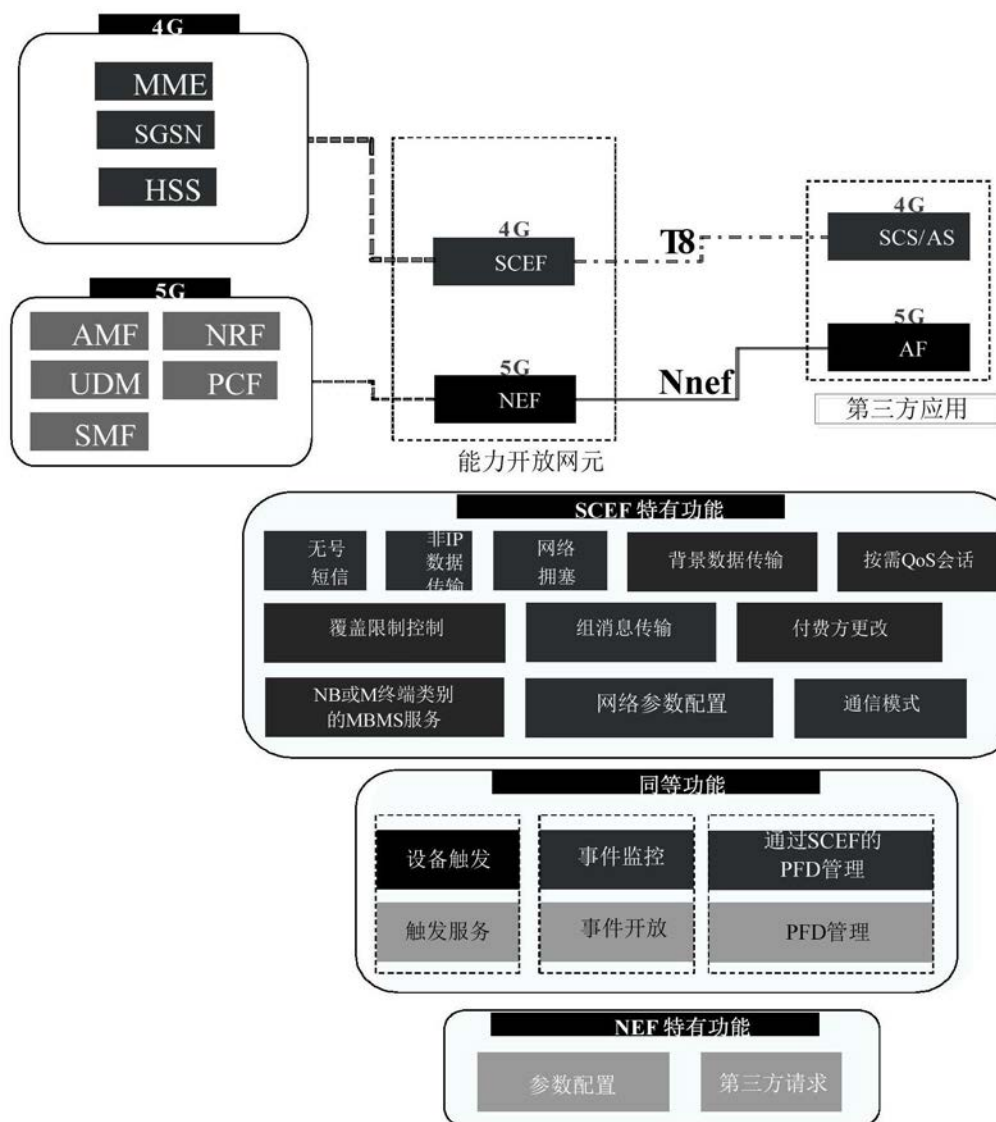


图3



图4



图5

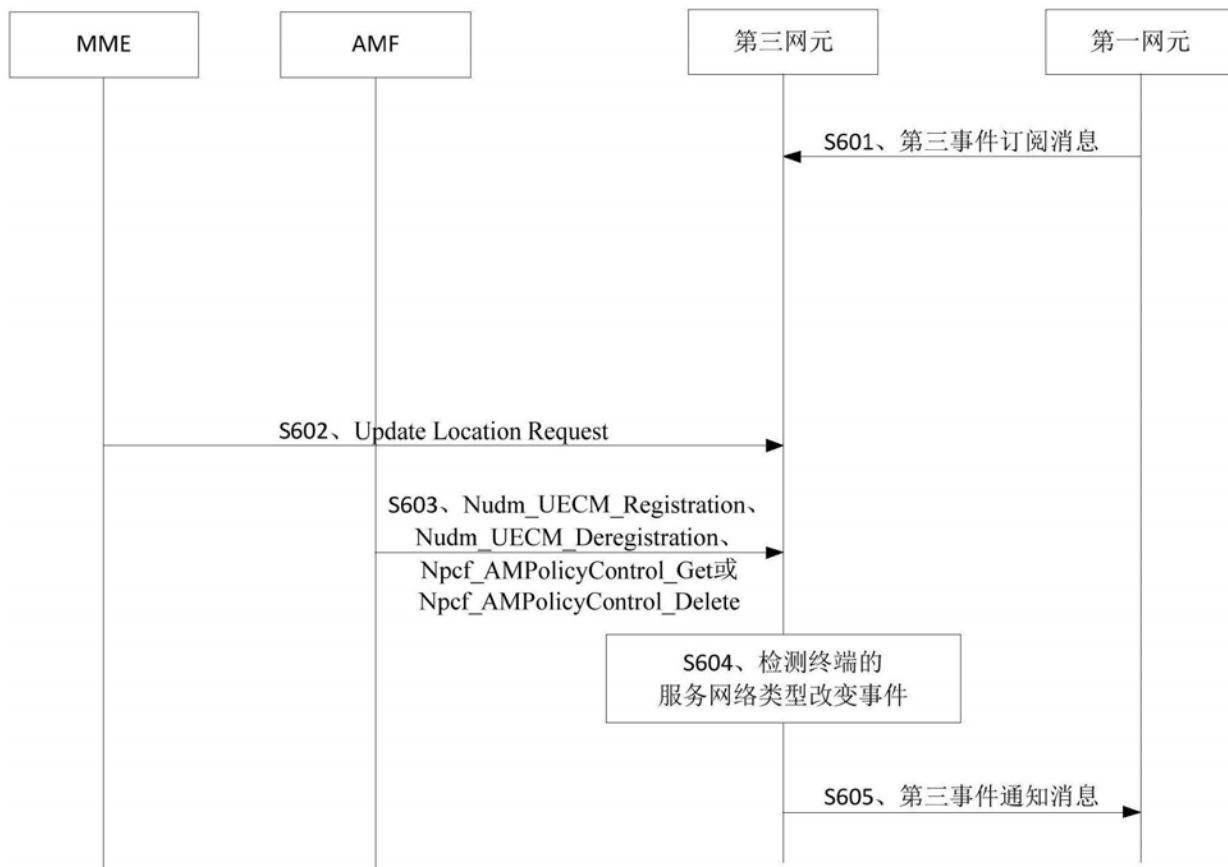


图6

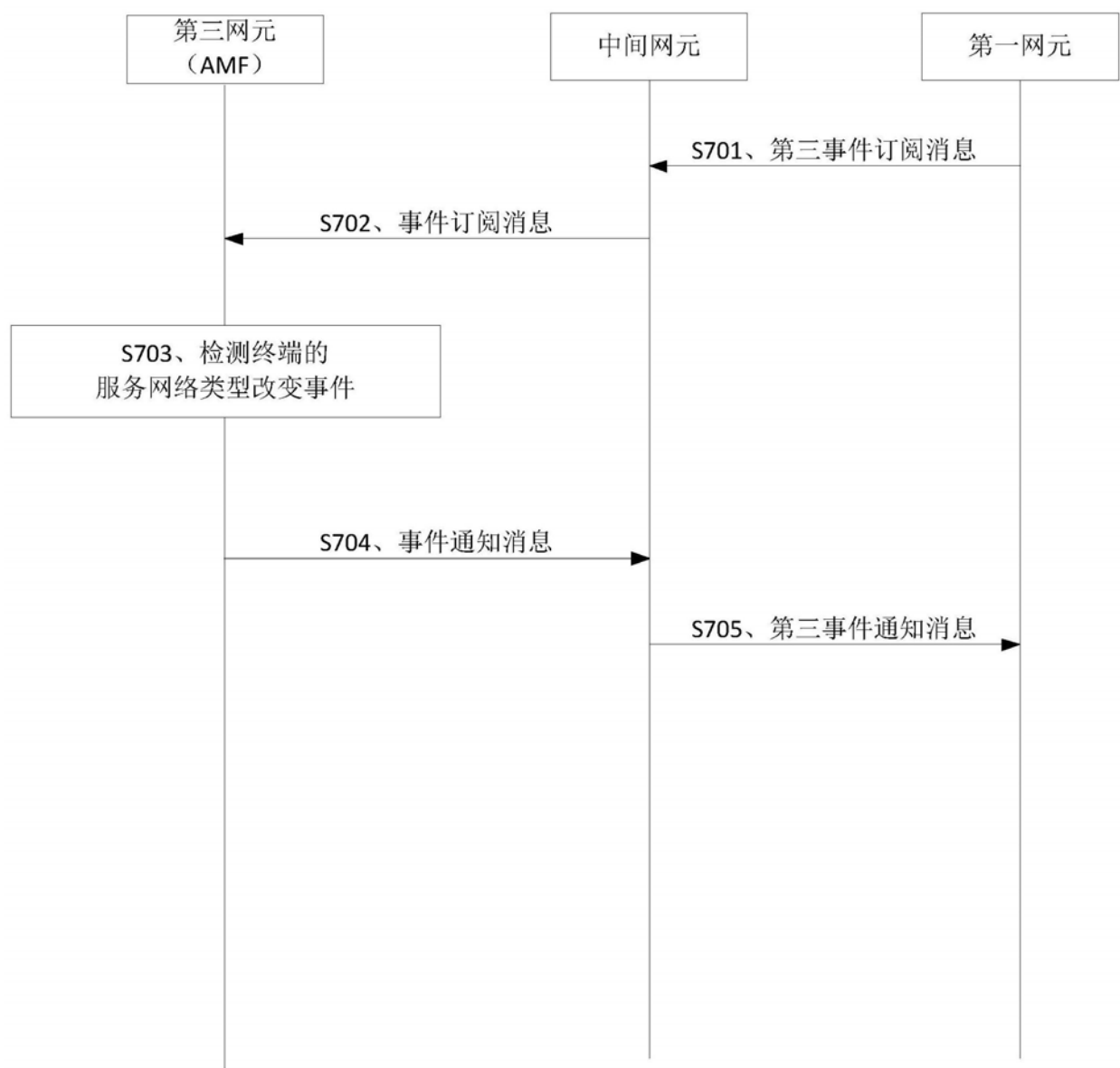


图7

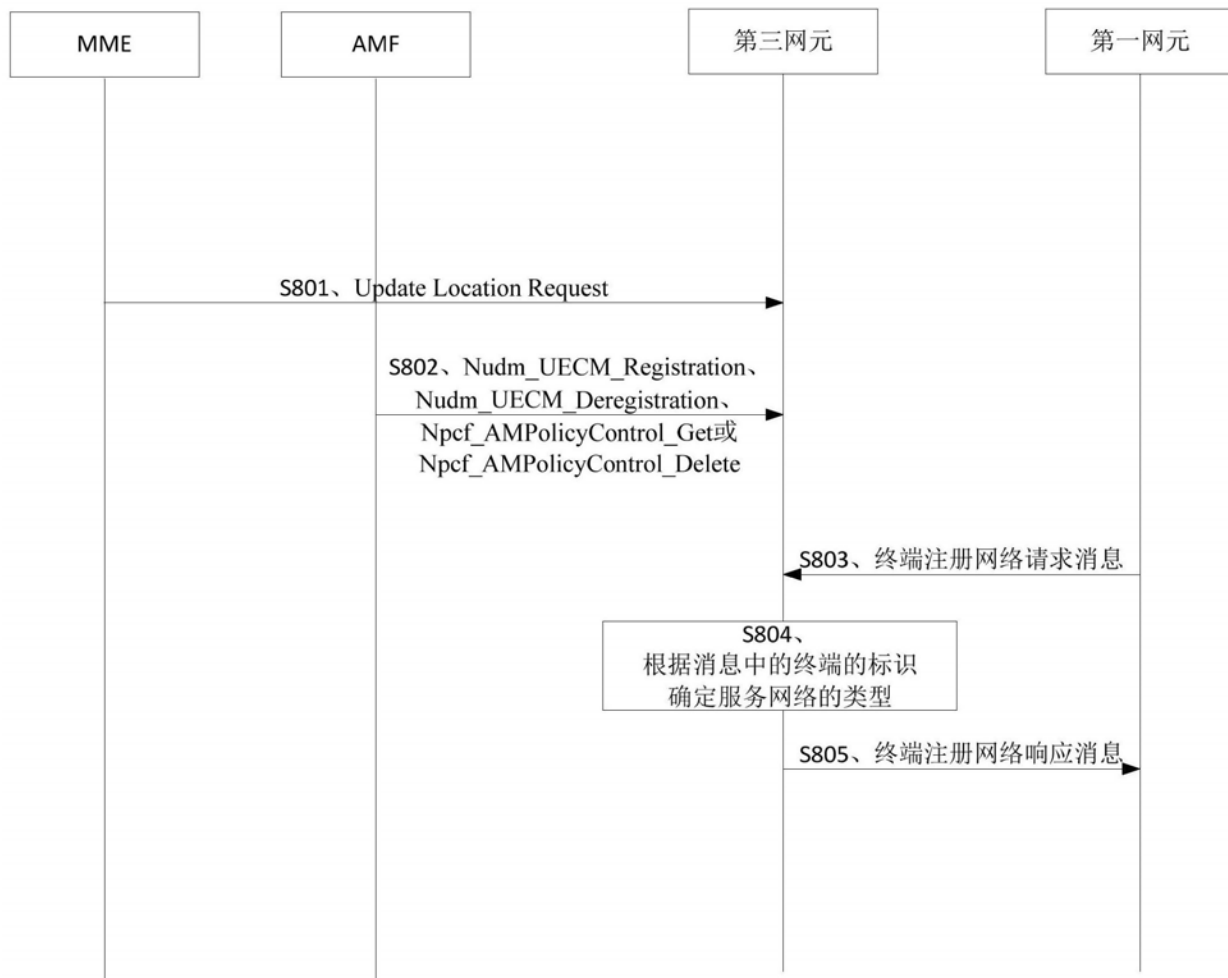


图8

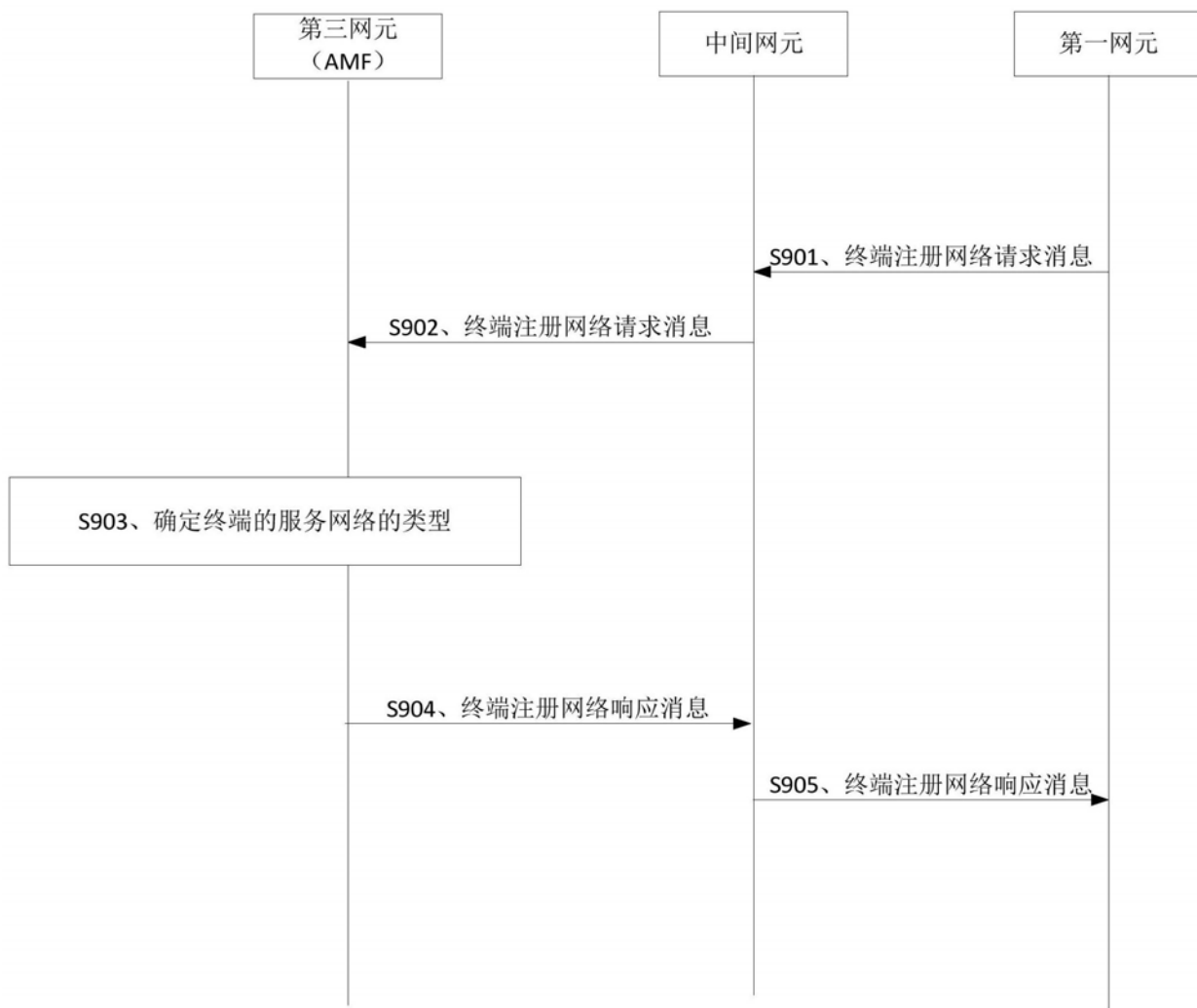


图9

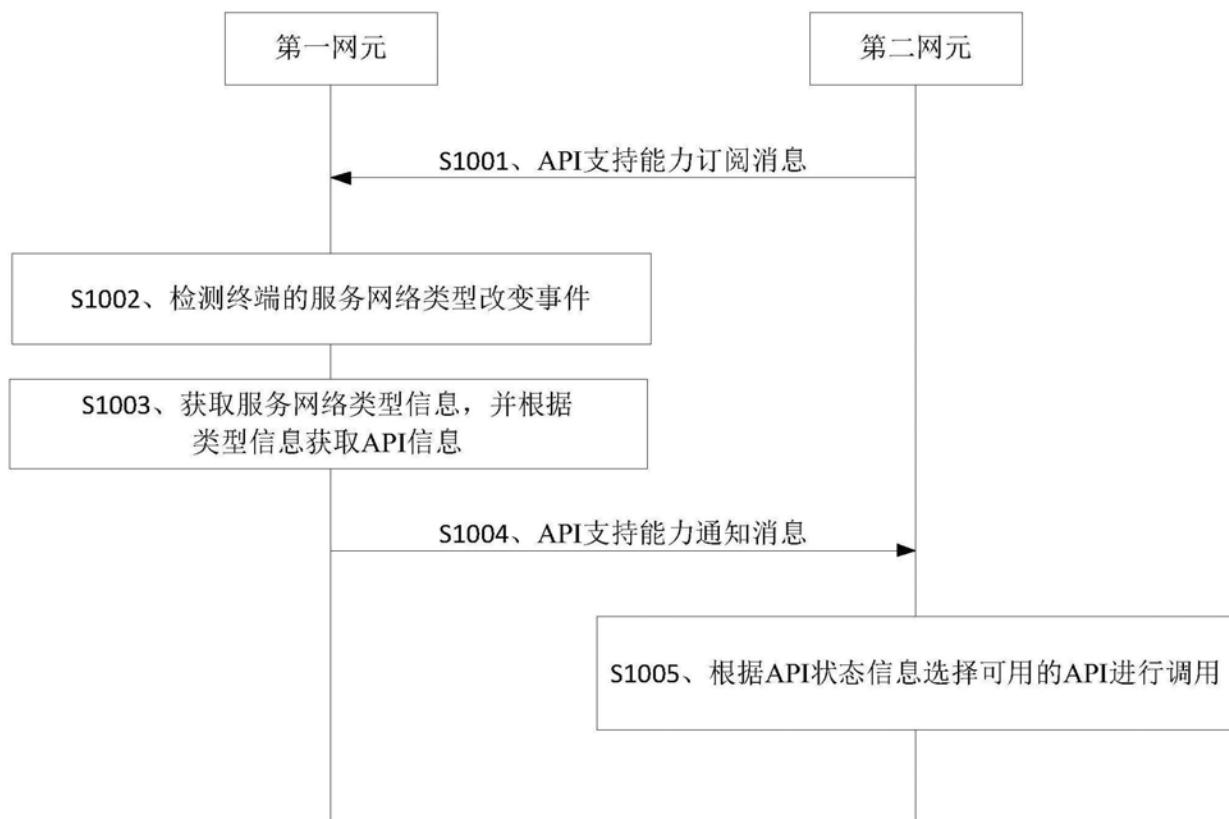


图10



图11

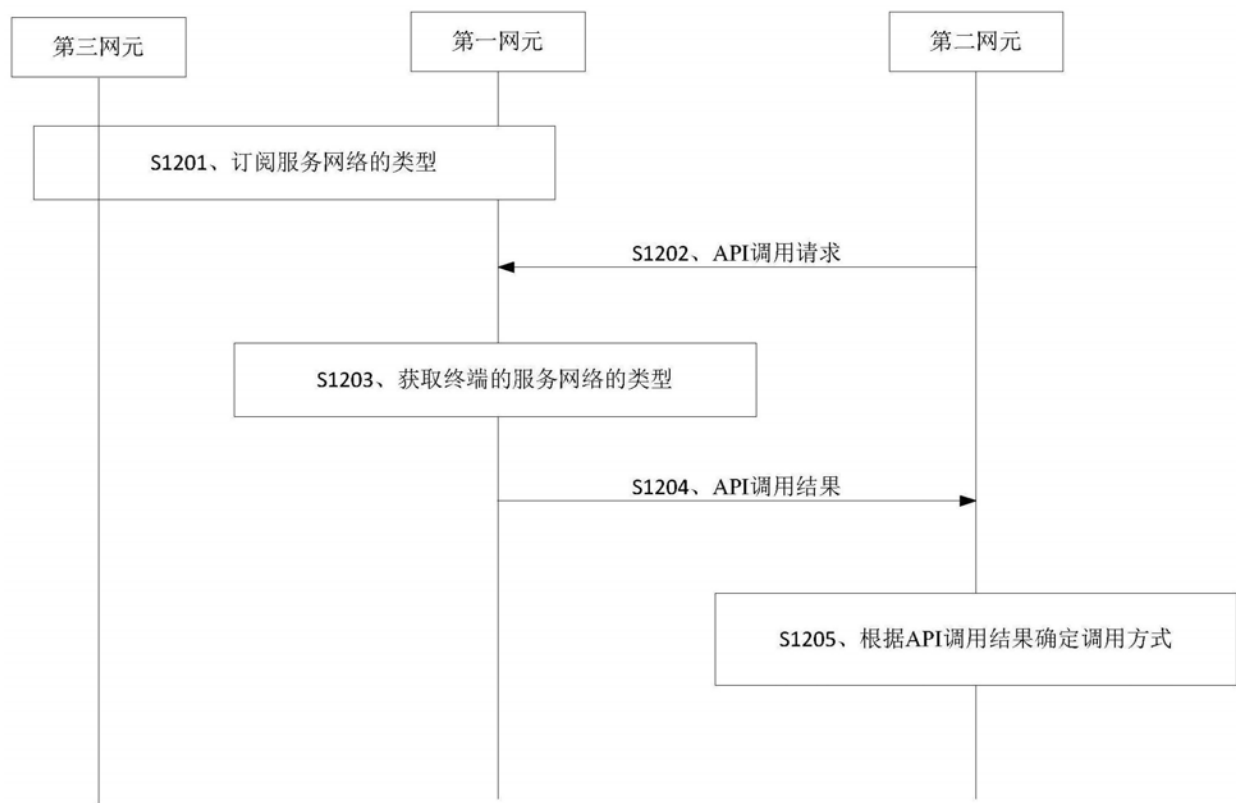


图12

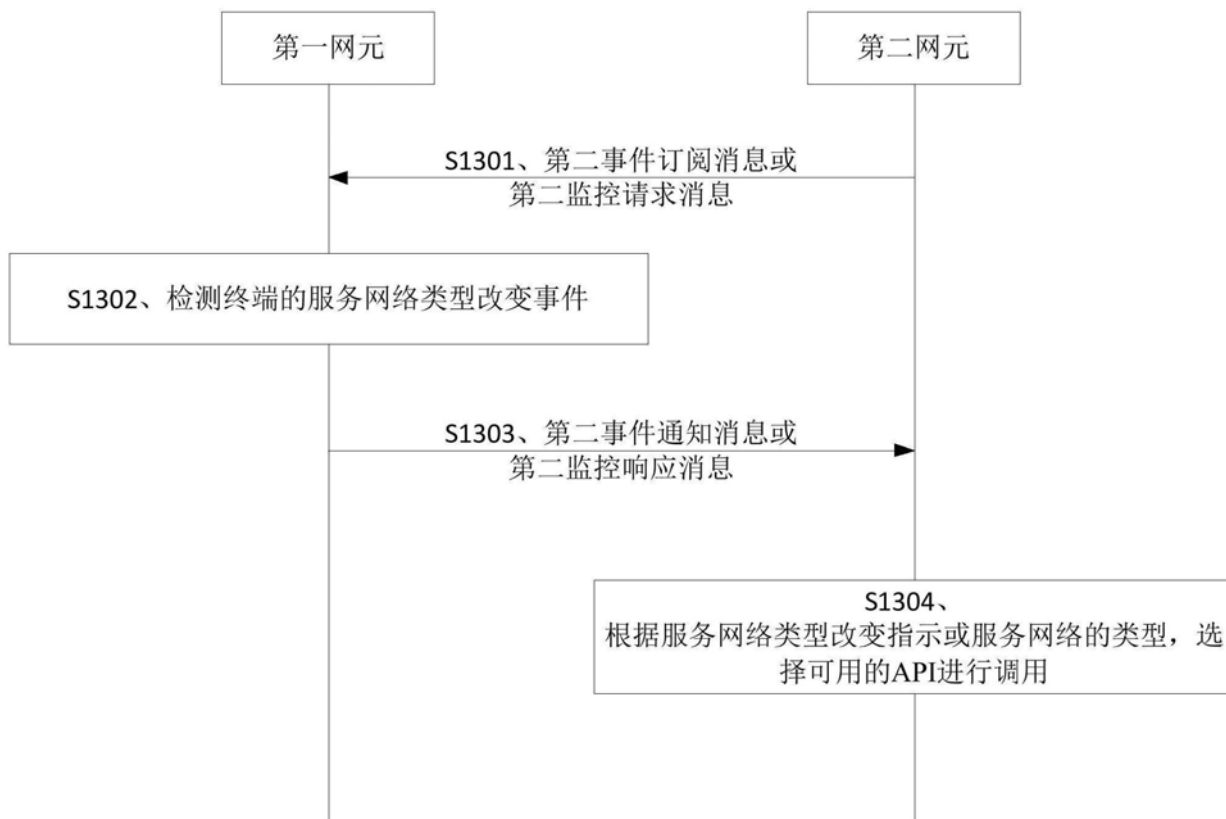


图13

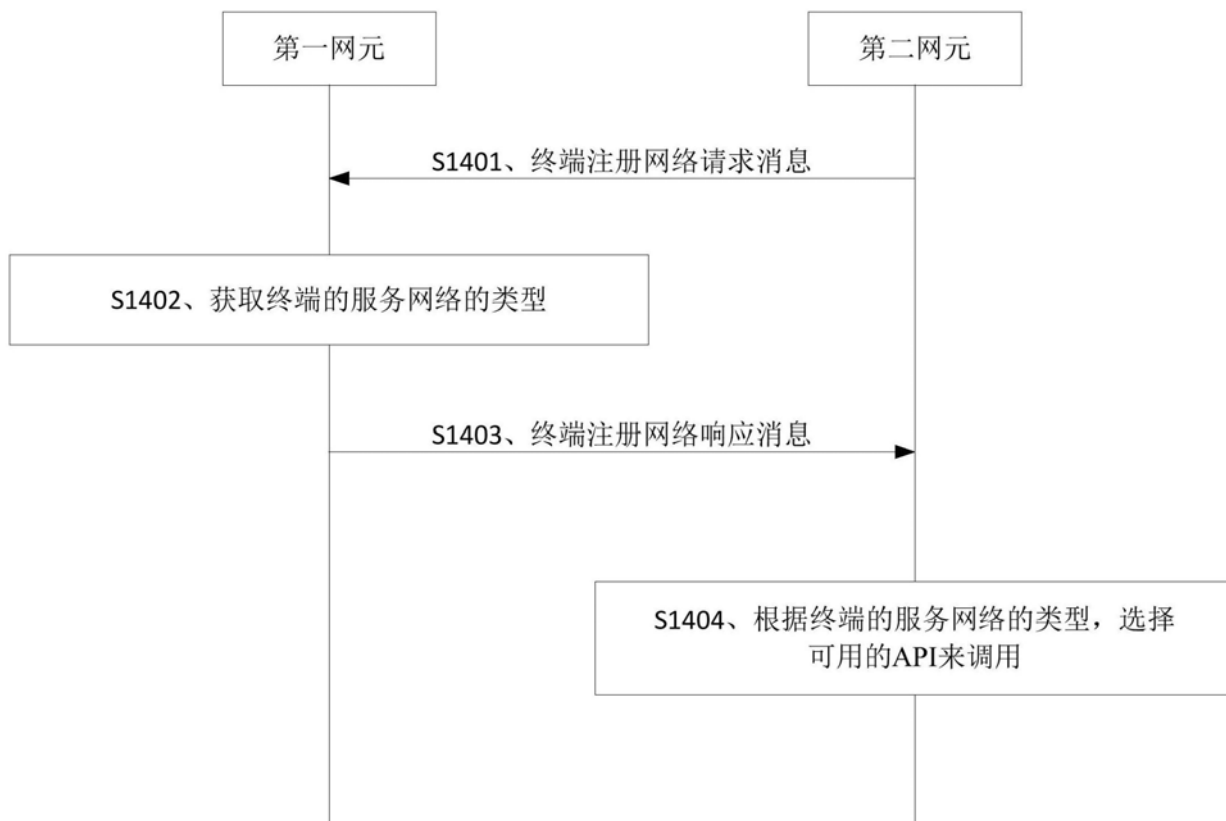


图14



图15



图16



图17



图18



图19



图20



图21



图22