



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117279072 B

(45) 授权公告日 2024.02.23

(21) 申请号 202311552256.9

(22) 申请日 2023.11.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117279072 A

(43) 申请公布日 2023.12.22

(73) 专利权人 上海卫星互联网研究院有限公司
地址 201204 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区张衡路200号2幢3层

(72) 发明人 童建飞 严宏 徐晓帆

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201
专利代理师 张润

(51) Int. Cl.
H04W 48/20 (2009.01)
H04W 4/02 (2018.01)
H04W 4/08 (2009.01)
H04W 84/06 (2009.01)
H04B 7/185 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 116436513 A, 2023.07.14
EP 0978954 A1, 2000.02.09
JP 2016009977 A, 2016.01.18
US 2018006710 A1, 2018.01.04
US 2020343968 A1, 2020.10.29
US 6058306 A, 2000.05.02
WO 2022247440 A1, 2022.12.01
WO 2023185615 A1, 2023.10.05
KR 20220119560 A, 2022.08.30
CN 108243391 A, 2018.07.03
CN 111555795 A, 2020.08.18
CN 115589250 A, 2023.01.10

夏永红.“基于非正交多址的多波束卫星通信系统功率分配算法研究”.《中国优秀硕士学位论文全文数据库》.2023,(第6期),全文.

严宏等.“面向低轨卫星通信的异质终端协同资源调度方法”.《移动通信》.2023,第47卷(第10期),第2-5页.

审查员 李悦

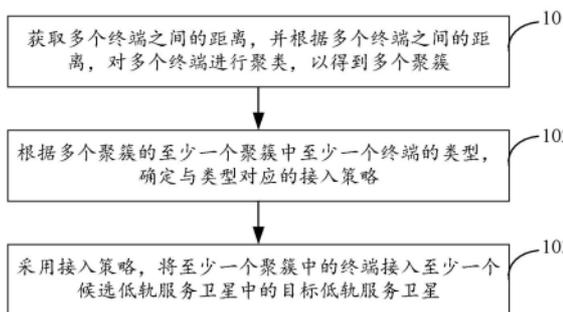
权利要求书4页 说明书16页 附图7页

(54) 发明名称

终端接入方法及装置

(57) 摘要

本公开提出一种终端接入方法及装置,该方法包括:获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,以得到多个聚簇;根据多个聚簇的至少一个聚簇中至少一个终端的类型,确定与类型对应的接入策略;采用接入策略,将至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,由此,实现了将可能存在波束间干扰的终端划分至同一聚簇内,对聚簇内的终端,根据终端的类型,采用对应的接入策略,针对性地将聚簇内的终端接入对应的低轨服务卫星,从而避免大量的终端接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。



1. 一种终端接入方法,其特征在于,应用于信关站,包括:

获取多个终端之间的距离,并根据所述多个终端之间的距离,对所述多个终端进行聚类,以得到多个聚簇;

根据所述多个聚簇的至少一个聚簇中至少一个终端的类型,确定与所述类型对应的接入策略;

采用所述接入策略,将所述至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星;

所述采用所述接入策略,将所述至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,包括:

在至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第一终端类型时,获取所述至少一个聚簇中终端的第一数量和所述至少一个候选低轨服务卫星的第二数量;

在所述第一数量小于或等于所述第二数量的情况下,针对所述至少一个聚簇中的终端,确定所述目标低轨服务卫星,其中,所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被所述第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星;

在所述第一数量大于所述第二数量的情况下,将所述至少一个聚簇中的终端划分为所述第二数量的终端组;

针对所述第二数量的终端组中的至少一个终端组,确定所述目标低轨服务卫星,其中,所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于所述设定阈值且未被所述第一终端类型的终端组接入的低轨服务卫星

将所述至少一个聚簇中的终端,接入所述目标低轨服务卫星;

针对所述至少一个聚簇中第二终端类型的终端,确定所述目标低轨服务卫星,其中,所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于所述设定阈值且未被所述第二终端类型的终端接入的低轨服务卫星;

将所述至少一个聚簇中所述第二终端类型的终端,接入所述目标低轨服务卫星。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,与所述第一终端类型对应的接入策略包括:

在聚簇中终端的数量小于或等于所述至少一个候选低轨服务卫星的数量时,所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被所述第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述与所述第一终端类型对应的接入策略还包括:

在聚簇中终端的数量大于所述至少一个候选低轨服务卫星的数量时,所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于所述设定阈值且未被所述第一终端类型的终端组接入的低轨服务卫星。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述至少一个聚簇中至少一个终端的类型包括第一终端类型和第二终端类型,

与所述第一终端类型和所述第二终端类型对应的接入策略包括:

所述目标低轨服务卫星为第一分组中的终端接入的所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值,且未被第二分组接入的低轨服务卫星。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述采用所述接入策略,将所述至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,包括:

根据所述第一终端类型和所述第二终端类型,对所述至少一个聚簇中的终端进行划分,以得到至少一个第一目标分组,其中,所述第一目标分组中包括一个第一终端类型的终端和一个第二终端类型的终端;

针对所述至少一个第一目标分组,确定所述目标低轨服务卫星,其中,所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于所述设定阈值且未被第二目标分组接入的低轨服务卫星;

将所述至少一个第一目标分组,接入所述目标低轨服务卫星。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,

所述目标低轨服务卫星在传输资源上采用第一发送功率向所述至少一个第一目标分组中的第一终端类型的终端发送第一下行数据,并在所述传输资源上采用第二发送功率向所述至少一个第一目标分组中的第二终端类型的终端发送第二下行数据;其中,所述第一发送功率大于所述第二发送功率;

所述至少一个第一目标分组中的第一终端类型的终端采用第一天线增益接收所述第一下行数据,所述至少一个第一目标分组中的第二终端类型的终端采用第二天线增益接收所述第二下行数据;其中,所述第一天线增益大于第二天线增益。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第二终端类型,

与所述第二终端类型对应的接入策略包括:

所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值,且未被所述第二终端类型的终端接入的低轨服务卫星。

8. 根据权利要求1、5中的任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

对所述目标低轨服务卫星的业务负载进行更新;

从所述至少一个候选低轨服务卫星中删除所述目标低轨服务卫星。

9. 一种终端接入方法,其特征在于,应用于目标低轨服务卫星,包括:

接收信关站发送的目标终端的接入请求;

响应于所述接入请求,将至少一个聚簇中的终端接入所述目标低轨服务卫星,其中,所述目标低轨服务卫星是根据所述目标终端所处的聚簇中的至少一个终端的类型,确定与所述类型对应的接入策略,并根据所述接入策略确定的,所述至少一个聚簇是获取多个终端之间的距离,并根据所述多个终端之间的距离,对所述多个终端进行聚类得到的;

其中,采用所述接入策略,将所述至少一个聚簇中的终端接入所述目标低轨服务卫星,包括:

在至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第一终端类型时,获取所述至少一个聚簇中终端的第一数量和至少一个候选低轨服务卫星的第二数量;

在所述第一数量小于或等于所述第二数量的情况下,针对所述至少一个聚簇中的终端,确定所述目标低轨服务卫星,其中,所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被所述第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星;

在所述第一数量大于所述第二数量的情况下,将所述至少一个聚簇中的终端划分为第

二数量的终端组；

针对所述第二数量的终端组中的至少一个终端组，确定所述目标低轨服务卫星，其中，所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于所述设定阈值且未被所述第一终端类型的终端组接入的低轨服务卫星；

将所述至少一个聚簇中的终端，接入所述目标低轨服务卫星；

针对所述至少一个聚簇中第二终端类型的终端，确定所述目标低轨服务卫星，其中，所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于所述设定阈值且未被所述第二终端类型的终端接入的低轨服务卫星；

将所述至少一个聚簇中所述第二终端类型的终端，接入所述目标低轨服务卫星。

10. 一种终端接入方法，其特征在于，应用于目标终端，包括：

向信关站发送接入请求，其中，所述接入请求用于根据所述目标终端所处的聚簇中的至少一个终端的类型，确定与所述类型对应的接入策略，采用所述接入策略将所述聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星，所述聚簇是获取多个终端之间的距离，并根据所述多个终端之间的距离，对所述多个终端进行聚类得到的；

其中，采用所述接入策略，将所述聚簇中的终端接入所述至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星，包括：

在至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第一终端类型时，获取所述至少一个聚簇中终端的第一数量和至少一个候选低轨服务卫星的第二数量；

在所述第一数量小于或等于所述第二数量的情况下，针对所述至少一个聚簇中的终端，确定所述目标低轨服务卫星，其中，所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被所述第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星；

在所述第一数量大于所述第二数量的情况下，将所述至少一个聚簇中的终端划分为第二数量的终端组；

针对所述第二数量的终端组中的至少一个终端组，确定所述目标低轨服务卫星，其中，所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于所述设定阈值且未被所述第一终端类型的终端组接入的低轨服务卫星；

将所述至少一个聚簇中的终端，接入所述目标低轨服务卫星；

针对所述至少一个聚簇中第二终端类型的终端，确定所述目标低轨服务卫星，其中，所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于所述设定阈值且未被所述第二终端类型的终端接入的低轨服务卫星；

将所述至少一个聚簇中所述第二终端类型的终端，接入所述目标低轨服务卫星。

11. 一种终端接入装置，其特征在于，应用于信关站，包括：

获取模块，用于获取多个终端之间的距离，并根据所述多个终端之间的距离，对所述多个终端进行聚类，以得到多个聚簇；

确定模块，用于根据所述多个聚簇的至少一个聚簇中至少一个终端的类型，确定与所述类型对应的接入策略；

接入模块，用于采用所述接入策略，将所述至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星；

所述接入模块，还用于在至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第一终端类型时，获

取所述至少一个聚簇中终端的第一数量和所述至少一个候选低轨服务卫星的第二数量；

在所述第一数量小于或等于所述第二数量的情况下,针对所述至少一个聚簇中的终端,确定所述目标低轨服务卫星,其中,所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被所述第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星；

在所述第一数量大于所述第二数量的情况下,将所述至少一个聚簇中的终端划分为所述第二数量的终端组；

针对所述第二数量的终端组中的至少一个终端组,确定所述目标低轨服务卫星,其中,所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于所述设定阈值且未被所述第一终端类型的终端组接入的低轨服务卫星

将所述至少一个聚簇中的终端,接入所述目标低轨服务卫星；

针对所述至少一个聚簇中第二终端类型的终端,确定所述目标低轨服务卫星,其中,所述目标低轨服务卫星为所述至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于所述设定阈值且未被所述第二终端类型的终端接入的低轨服务卫星；

将所述至少一个聚簇中所述第二终端类型的终端,接入所述目标低轨服务卫星。

12. 一种电子设备,其特征在于,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时,实现如权利要求1-8中任一项所述的终端接入方法,或者,实现如权利要求9所述的终端接入方法,或者,实现如权利要求10所述的终端接入方法。

13. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-8中任一项所述的终端接入方法,或者,实现如权利要求9所述的终端接入方法,或者,实现如权利要求10所述的终端接入方法。

终端接入方法及装置

技术领域

[0001] 本公开涉及卫星通信技术领域,尤其涉及一种终端接入方法及装置。

背景技术

[0002] 低轨卫星通信系统主要由部署在500-2000 Km轨道高度的卫星星座、地面段的信关站和终端构成,在低轨卫星通信系统中,终端需要接入低轨服务卫星进行通信。

[0003] 相关技术中,为了获取更高的链路预算,通常采用最近卫星的接入方式,将地面上的终端接入至低轨服务卫星,但是,该接入方式可能导致大量的终端接入至同一低轨服务卫星,可能导致波束间干扰。

发明内容

[0004] 本公开旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0005] 本公开提出一种终端接入方法及装置,通过多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,实现了将可能存在波束间干扰的终端划分至同一聚簇内,对聚簇内的终端,根据终端的类型,采用对应的接入策略,针对性地将聚簇内的终端接入对应的低轨服务卫星,从而避免大量的终端接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0006] 本公开第一方面实施例提出了一种终端接入方法,包括:获取多个终端之间的距离,并根据所述多个终端之间的距离,对所述多个终端进行聚类,以得到多个聚簇;根据所述多个聚簇的至少一个聚簇中至少一个终端的类型,确定与所述类型对应的接入策略;采用所述接入策略,将所述至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星。

[0007] 本公开实施例的终端接入方法,应用于信关站,通过获取多个终端之间的距离,并根据所述多个终端之间的距离,对所述多个终端进行聚类,以得到多个聚簇;根据所述多个聚簇的至少一个聚簇中至少一个终端的类型,确定与所述类型对应的接入策略;采用所述接入策略,将所述至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,由此,通过多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,实现了将可能存在波束间干扰的终端划分至同一聚簇内,对聚簇内的终端,根据终端的类型,采用对应的接入策略,针对性地将聚簇内的终端接入对应的低轨服务卫星,从而避免大量的终端接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0008] 本公开第二方面实施例提出了另一种终端接入方法,应用于目标低轨服务卫星,包括:接收信关站发送的目标终端的接入请求;响应于所述接入请求,将所述至少一个聚簇中的终端接入所述目标低轨服务卫星,其中,所述目标低轨服务卫星是根据所述目标终端所处的聚簇中的至少一个终端的类型,确定与所述类型对应的接入策略,并根据所述接入策略确定的,所述至少一个聚簇是获取多个终端之间的距离,并根据所述多个终端之间的距离,对所述多个终端进行聚类得到的。

[0009] 本公开第三方面实施例提出了另一种终端接入方法,应用于目标终端,包括:向信

关站发送接入请求,其中,所述接入请求用于根据所述目标终端所处的聚簇中的至少一个终端的类型,确定与所述类型对应的接入策略,采用所述接入策略将所述聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,所述聚簇是获取多个终端之间的距离,并根据所述多个终端之间的距离,对所述多个终端进行聚类得到的。

[0010] 本公开第四方面实施例提出了一种终端接入装置,应用于信关站,包括:获取模块,用于获取多个终端之间的距离,并根据所述多个终端之间的距离,对所述多个终端进行聚类,以得到多个聚簇;确定模块,用于根据所述多个聚簇的至少一个聚簇中至少一个终端的类型,确定与所述类型对应的接入策略;接入模块,用于采用所述接入策略,将所述至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星。

[0011] 本公开第五方面实施例提出了另一种终端接入装置,应用于目标低轨服务卫星,包括:接收模块,用于接收信关站发送的目标终端的接入请求;接入模块,用于响应于所述接入请求,将所述至少一个聚簇中的终端接入所述目标低轨服务卫星,其中,所述目标低轨服务卫星是根据所述目标终端所处的聚簇中的至少一个终端的类型,确定与所述类型对应的接入策略,并根据所述接入策略确定的,所述至少一个聚簇是获取多个终端之间的距离,并根据所述多个终端之间的距离,对所述多个终端进行聚类得到的。

[0012] 本公开第六方面实施例提出了另一种终端接入装置,应用于目标终端,包括:发送模块,用于向信关站发送接入请求,其中,所述接入请求用于根据所述目标终端所处的聚簇中的至少一个终端的类型,确定与所述类型对应的接入策略,采用所述接入策略将所述聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,所述聚簇是获取多个终端之间的距离,并根据所述多个终端之间的距离,对所述多个终端进行聚类得到的。

[0013] 本公开第七方面实施例提出了一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时,实现如本公开第一方面实施例所述的终端接入方法,或者,实现如本公开第二方面实施例所述的终端接入方法,或者,实现如本公开第三方面实施例所述的终端接入方法。

[0014] 本公开第八方面实施例提出了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如本公开第一方面实施例所述的终端接入方法,或者,实现如本公开第二方面实施例所述的终端接入方法,或者,实现如本公开第三方面实施例所述的终端接入方法。

[0015] 本公开第九方面实施例提出了一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品中的指令处理器执行时,实现如本公开第一方面实施例所述的终端接入方法,或者,实现如本公开第二方面实施例所述的终端接入方法,或者,实现如本公开第三方面实施例所述的终端接入方法。

[0016] 本公开附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本公开的实践了解到。

附图说明

[0017] 本公开上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0018] 图1为本公开实施例所提供的一种终端接入方法的流程示意图;

- [0019] 图2为本公开实施例所提供的多个终端分簇示意图；
- [0020] 图3为本公开实施例所提供的另一种终端接入方法的流程示意图；
- [0021] 图4为本公开实施例所提供的同一簇内NOMA组示意图；
- [0022] 图5为本公开实施例所提供的另一种终端接入方法的流程示意图；
- [0023] 图6为本公开实施例所提供的另一种终端接入方法的流程示意图；
- [0024] 图7为本公开实施例所提供的另一种终端接入方法的流程示意图；
- [0025] 图8为本公开实施例所提供的另一种终端接入方法的流程示意图；
- [0026] 图9为本公开实施例所提供的另一种终端接入方法的流程示意图；
- [0027] 图10为本公开实施例所提供的另一种终端接入方法的流程示意图；
- [0028] 图11为本公开实施例所提供的一种终端接入装置的结构示意图；
- [0029] 图12为本公开实施例所提供的另一种终端接入装置的结构示意图；
- [0030] 图13为本公开实施例所提供的另一种终端接入装置的结构示意图；
- [0031] 图14是根据一示例性实施例示出的一种用于终端接入的电子设备的框图。

具体实施方式

[0032] 下面详细描述本公开的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本公开,而不能理解为对本公开的限制。

[0033] 相关技术中,低轨卫星网络,如Iridium,传输速率低,卫星数量少,地面上的终端仅能可见少量卫星,一般采用最近卫星的接入方式,期望获得更高的链路预算。在用户终端接入方面,除最近卫星的接入策略外,还包括最长服务时间接入、负载均衡接入等策略等。其中,最长服务时间接入策略是指考虑到低轨卫星的有限过顶时间,选择可提供服务时间最长的卫星接入,降低卫星切换频率。负载均衡接入策略是指终端接入到可见卫星集合中业务负载最小的卫星,期望获得更多的传输资源,实现多颗卫星的负载均衡。新一代的大规模低轨卫星网络,如Starlink、OneWeb呈现立体多层大规模部署的特征,终端同时可见的卫星数量显著增加。在大规模低轨卫星网络中,宽带用户接入需求和密集拓扑特征使得多星多波束之间的复杂干扰成为亟待解决的难题。

[0034] 相关技术中,终端接入策略仅从自身接入性能提升或卫星节点负载均衡的角度出发,未从低轨卫星网络的系统层面,考虑地面的大量用户终端接入到多个低轨卫星节点引入的波束间干扰问题。此外,现有的终端接入策略未考虑低轨卫星网络终端的异质特点。

[0035] 因此,针对上述问题,本公开提出一种终端接入方法及装置。需要说明的是,本公开实施例的终端接入方法可应用于信关站,信关站是卫星通信系统的数据中心节点,负责卫星通信业务数据的分发与收集,可完成卫星通信网络内部数据的交换和对外网络的数据路由,同时具备网络管理和运行控制功能,负责完成全网资源调度、系统设备管理和终端服务管理。

[0036] 下面参考附图描述本公开实施例的终端接入方法及装置。

[0037] 图1为本公开实施例所提供的一种终端接入方法的流程示意图。

[0038] 如图1所示,该终端接入方法可包括如下步骤:

[0039] 步骤101,获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进

行聚类,以得到多个聚簇。

[0040] 在本公开实施例中,多个终端可为低轨卫星网络服务的终端,多个终端可包括:全向收发的手持终端(Hand-held Terminal,简称HT)和有定向收发能力的相控阵终端(Phased-array Terminal,简称PT)。

[0041] 为了将可能存在波束间干扰的终端置于同一聚簇内,作为一种示例,可通过低轨卫星网络获取多个终端的位置信息,对多个终端的位置信息进行计算,以得到多个终端间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,以得到多个聚簇。

[0042] 如图2所示,对地面上的多个终端按距离进行聚类,得到若干个簇,其中,需要说明的是,同一聚簇内可能同时存在HT和PT,也可能存在多个PT,或者,存在多个HT。

[0043] 步骤102,根据多个聚簇的至少一个聚簇中至少一个终端的类型,确定与类型对应的接入策略。

[0044] 为了减少波束间干扰,作为一种可能的实现方式,针对多个聚簇中的任一聚簇内的至少一个终端,根据至少一个终端的类型,确定与该类型对应的接入策略。其中,需要说明的是,不同的类型对应不同的接入策略。

[0045] 作为另一种可能的实现方式,针对多个聚簇中的至少两个聚簇且非全部聚簇内的终端,根据至少两个聚簇且非全部聚簇内的终端的类型,确定与该类型对应的接入策略。

[0046] 步骤103,采用接入策略,将至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星。

[0047] 进而,可采用与终端的类型对应的接入策略,将对应的终端接入对应的目标低轨服务卫星。

[0048] 综上,通过获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,以得到多个聚簇;根据多个聚簇的至少一个聚簇中至少一个终端的类型,确定与类型对应的接入策略;采用接入策略,将至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,由此,通过多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,实现了将可能存在波束间干扰的终端划分至同一聚簇内,对聚簇内的终端,根据终端的类型,采用对应的接入策略,针对性地将聚簇内的终端接入对应的低轨服务卫星,从而避免大量的终端接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0049] 作为一种示例,至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第一终端类型,与第一终端类型对应的接入策略包括:在聚簇中终端的数量小于或等于至少一个候选低轨服务卫星的数量时,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星,可采用该接入策略,将至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,下面结合图3进行详细说明。

[0050] 图3为本公开实施例所提供的另一种终端接入方法的流程示意图。

[0051] 如图3所示,该终端接入方法可包括如下步骤:

[0052] 步骤301,获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,以得到多个聚簇。

[0053] 步骤302,响应于至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第一终端类型,确定与第一终端类型对应的接入策略。

[0054] 其中,与第一终端类型对应的接入策略包括:在聚簇中终端的数量小于或等于至

少一个候选低轨服务卫星的数量时,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星。

[0055] 作为一种示例,在聚簇中终端的数量小于或等于至少一个候选低轨服务卫星的数量时,目标低轨服务卫星可为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载最小且未被第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星。

[0056] 比如,任一聚簇中至少一个终端的类型为PT类型,即该任一聚簇中至少一个终端为PT,与PT类型对应的接入策略包括:在聚簇中终端的数量小于或等于至少一个候选低轨服务卫星的数量时,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被其他PT类型的终端接入的低轨服务卫星。

[0057] 又比如,多个聚簇且非全部聚簇中的终端的类型为PT类型,即该多个聚簇中的终端为PT,与PT类型对应的接入策略包括:在多个聚簇中终端的数量小于或等于至少一个候选低轨服务卫星的数量,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载最小且未被其他PT类型的终端接入的低轨服务卫星。

[0058] 步骤303,获取至少一个聚簇中终端的第一数量和至少一个候选低轨服务卫星的第二数量。

[0059] 作为第一种可能的实现方式,可对任一聚簇中的终端和至少一个候选低轨服务卫星进行数量统计,以得到任一聚簇中终端的第一数量和至少一个候选低轨服务卫星的第二数量。

[0060] 作为第二种可能的实现方式,可对多个聚簇且非全部聚簇中的终端和至少一个候选低轨服务卫星进行数量统计,以得到多个聚簇中终端的第一数量和至少一个候选低轨服务卫星的第二数量。

[0061] 步骤304,在第一数量小于或等于第二数量的情况下,针对至少一个聚簇中的任一终端,确定目标低轨服务卫星。

[0062] 其中,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星。

[0063] 进而,将第一数量和第二数量进行比对,在第一数量小于或等于第二数量的情况下,作为第一种可能的实现方式,在采用步骤303的第一种可能的实现方式确定的情况下,可将步骤303中的任一聚簇中的任一终端,将至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星,作为该任一终端待接入的目标低轨服务卫星。

[0064] 作为第二种可能的实现方式,针对多个聚簇且非全部聚簇中的多个终端,将至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星,作为该多个终端待接入的目标低轨服务卫星。

[0065] 步骤305,将至少一个聚簇中的终端,接入目标低轨服务卫星。

[0066] 进而,作为第一种可能的实现方式,采用步骤303的第一种可能的实现方式和步骤304第一种可能的实现方式确定的情况下,将步骤304中的任一聚簇中的任一终端,接入至对应的目标低轨服务卫星。另外,还需要说明的是,将任一终端,接入至对应的目标低轨服务卫星之后,可对目标低轨服务卫星的业务负载进行更新,并从至少一个候选低轨服务卫星中删除目标低轨服务卫星,以避免同一聚簇内的多个终端接入同一低轨服务卫星,有效

地降低了波束间干扰。

[0067] 也就是说,如果同一簇内包含多个PT,如果PT个数 N_{PT} 不大于服务卫星个数,依次对簇内的各个PT进行卫星接入,每个PT接入当前负载小于设定阈值且未被其它PT接入的卫星,接入后更新卫星的业务负载,并从卫星集合中删除该卫星。

[0068] 需要说明的是,由于PT具有定向接收能力,各PT的接收波束的主瓣方向指向不同卫星。对于每个簇内的PT而言,来自其它卫星到簇内其它PT的下行干扰位于接收波束的旁瓣上,有效地降低了波束间干扰,如图4所示。

[0069] 作为第二种可能的实现方式,将多个且非全部聚簇中的多个终端,接入至对应的目标低轨服务卫星。

[0070] 需要说明的是,步骤301的执行过程可以分别采用本公开的各实施例中的任一种方式实现,本公开实施例并不对此作出限定,也不再赘述。

[0071] 综上,通过获取至少一个聚簇中终端的第一数量和至少一个候选低轨服务卫星的第二数量;在第一数量小于或等于第二数量的情况下,针对至少一个聚簇中的终端,确定目标低轨服务卫星,其中,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星;将至少一个聚簇中的终端,接入目标低轨服务卫星,由此,在至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第一终端类型时,采用与第一终端类型对应的接入策略将该至少一个聚簇中的各终端接入目标低轨服务卫星,实现了针对性地将各终端接入对应的低轨服务卫星,从而避免大量的终端接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0072] 作为另一种示例,至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第一终端类型,与第一终端类型对应的接入策略还包括:在聚簇中终端的数量大于至少一个候选低轨服务卫星的数量时,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端组接入的低轨服务卫星,可采用该接入策略,将至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,下面结合图5进行详细说明。

[0073] 图5为本公开实施例所提供的另一种终端接入方法的流程示意图。

[0074] 如图5所示,该终端接入方法可包括如下步骤:

[0075] 步骤501,获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,以得到多个聚簇。

[0076] 步骤502,响应于至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第一终端类型,确定与第一终端类型对应的接入策略。

[0077] 其中,与第一终端类型对应的接入策略包括:响应于聚簇中终端的数量大于低轨服务卫星的数量,接入至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端组接入的低轨服务卫星。

[0078] 步骤503,获取至少一个聚簇中终端的第一数量和至少一个候选低轨服务卫星的第二数量。

[0079] 步骤504,在第一数量大于第二数量的情况下,将至少一个聚簇中的终端划分为第二数量的终端组。

[0080] 作为第一种可能的实现方式,在第一数量大于第二数量的情况下,将该任一聚簇中的终端划分为第二数量的终端组,其中,需要说明的是,每个终端组的业务请求等于组内

各终端业务请求的和。

[0081] 作为第二种可能的实现方式,在第一数量大于第二数量的情况下,将多个聚簇中的终端划分为第二数量的终端组,其中,需要说明的是,每个终端组的业务请求等于组内各终端业务请求的和。

[0082] 步骤505,针对第二数量的终端组中的至少一个终端组,确定目标低轨服务卫星。

[0083] 其中,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端组接入的低轨服务卫星。

[0084] 进一步地,作为第一种可能的实现方式,在采用步骤504的第一种可能的实现方式确定的情况下,针对步骤504中的任一聚簇中第二数量的终端组中的任一终端组,可接入至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端组接入的低轨服务卫星。

[0085] 作为第二种可能的实现方式,在采用步骤504的第二种可能的实现方式确定的情况下,针对多个聚簇中的第二数量的终端组中的多个终端组,可接入至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端组接入的低轨服务卫星。

[0086] 步骤506,将至少一个终端组,接入目标低轨服务卫星。

[0087] 进而,作为一种可能的实现方式,在采用步骤504中第一种可能的实现方式和步骤505中第一种可能的实现方式确定的情况下,将步骤504中和步骤505中的任一聚簇中的任一终端组,接入对应的目标低轨服务卫星。

[0088] 作为一种示例,将任一终端组,接入对应的目标低轨服务卫星之后,对目标低轨服务卫星的业务负载进行更新,从至少一个候选低轨服务卫星中删除目标低轨服务卫星,以避免同一聚簇内多个终端组,接入同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0089] 也就是说,如果同一簇内包含多个PT,如果PT个数 N_{PT} 大于服务卫星个数,将PT聚类为 N_s 个PT组,每个PT组的业务请求等于组内各PT业务请求的和。依次对簇内的各个PT组进行卫星接入,每个PT组接入当前负载小于设定阈值且未被其它PT组接入的卫星,接入后更新卫星的业务负载,并从卫星集合中删除该卫星。由此,实现了针对性地将同一聚簇内的各终端组接入对应的低轨服务卫星,从而避免同一聚簇内的多个终端组接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0090] 作为另一种可能的实现方式,在采用步骤504中第二种可能的实现方式和步骤505中第二种可能的实现方式确定的情况下,可将多个聚簇中的多个终端组,接入对应的目标低轨服务卫星。

[0091] 需要说明的是,步骤501至步骤503的执行过程可以分别采用本公开的各实施例中的任一种方式实现,本公开实施例并不对此作出限定,也不再赘述。

[0092] 综上,通过针对多个聚簇中至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第一终端类型,确定与第一终端类型对应的接入策略;获取至少一个聚簇中终端的第一数量和至少一个候选低轨服务卫星的第二数量;在第一数量大于第二数量的情况下,将至少一个聚簇中的终端划分为第二数量的终端组;针对第二数量的终端组中的至少一个终端组,确定目标低轨服务卫星;将至少一个终端组,接入目标低轨服务卫星,由此,实现了针对性地将聚簇内的各终端组接入对应的低轨服务卫星,从而避免大量终端接入到同一低轨服务卫星,有

效地降低了波束间干扰。

[0093] 作为一种示例,至少一个聚簇中至少一个终端的类型包括第一终端类型和第二终端类型,采用与第一终端类型和第二终端类型对应的接入策略,将任一聚簇中的终端接入至目标低轨服务卫星,下面结合图6进行详细说明。

[0094] 图6为本公开实施例所提供的另一种终端接入方法的流程示意图。

[0095] 如图6所示,该终端接入方法可包括如下步骤:

[0096] 步骤601,获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,以得到多个聚簇。

[0097] 步骤602,针对多个聚簇中的至少一个聚簇,响应于至少一个聚簇中至少一个终端的类型包括第一终端类型和第二终端类型,确定与第一终端类型和第二终端类型对应的接入策略。

[0098] 其中,与第一终端类型和第二终端类型对应的接入策略包括:目标低轨服务卫星为第一分组中的终端接入的至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值,且未被第二分组接入的低轨服务卫星。

[0099] 在本公开实施例中,第一终端类型可为PT类型,第二终端类型可为HT类型,即任一聚簇中包括至少一个PT和至少一个HT,或者,多个聚簇中包括至少一个PT和至少一个HT,比如,多个聚簇中有的聚簇中包括至少一个HT,有的聚簇中包括至少一个PT,还有的聚簇中包含至少一个HT和至少PT。

[0100] 步骤603,根据第一终端类型和第二终端类型,对至少一个聚簇中的至少一个终端进行划分,以得到至少一个第一目标分组。

[0101] 其中,第一目标分组中包括一个第一终端类型的终端和一个第二终端类型的终端。

[0102] 作为一种示例,第一目标分组为非正交多址接入(Non-orthogonal Multiple Access,NOMA)组,同一个聚簇内同时存在HT和PT,可将一个HT和一个PT合并为一个NOMA组,如果一个聚簇内同时存在多个HT和多个PT,随机配对NOMA组直至无法配对即可。

[0103] 作为另一种示例,多个聚簇内存在HT和PT,可将一个HT和一个PT合并为一个NOMA组,如果多个聚簇内存在多个HT和多个PT,随机配对NOMA组直至无法配对即可。

[0104] 步骤604,针对至少一个第一目标分组,确定目标低轨服务卫星。

[0105] 其中,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第二目标分组接入的低轨服务卫星,第二目标分组可为除第一目标分组之外的其他目标分组。

[0106] 进一步地,作为第一种可能的实现方式,针对任一聚簇中至少一个第一目标分组中的任一第一目标分组,接入至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第二目标分组接入的低轨服务卫星。

[0107] 作为第二种可能的实现方式,针对多个第一目标分组,接入至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第二目标分组接入的低轨服务卫星,第二目标分组可为除多个第一目标分组之外的其他目标分组。

[0108] 步骤605,将至少一个第一目标分组,接入目标低轨服务卫星。

[0109] 进而,作为一种示例,在步骤604中是采用第一种可能的实现方式确定的情况下,

可将步骤604中的任一目标分组,接入对应的目标低轨服务卫星。

[0110] 作为一种示例,将任一第一目标分组,接入对应的目标低轨服务卫星之后,对目标低轨服务卫星的业务负载进行更新;从至少一个候选低轨服务卫星中删除目标低轨服务卫星,以避免同一聚簇内多个第一目标分组接入同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0111] 其中,需要说明的是,将至少一个第一目标分组,接入对应的目标低轨服务卫星之后,目标低轨服务卫星在传输资源上采用第一发送功率向至少一个第一目标分组中的第一终端类型的终端发送第一下行数据,并在传输资源上采用第二发送功率向至少一个第一目标分组中的第二终端类型的终端发送第二下行数据;其中,第一发送功率大于第二发送功率;至少一个第一目标分组中的第一终端类型的终端采用第一天线增益接收第一下行数据,至少一个第一目标分组中的第二终端类型的终端采用第二天线增益接收第二下行数据;其中,第一天线增益大于第二天线增益。

[0112] 比如,同一个NOMA组内的两个终端的下行数据将采用功率域的NOMA机制,即在同一时频资源上以不同的功率等级叠加发送。由于PT采用相控阵天线接收数据,相比于同一簇内的HT,具有更高的接收天线增益,即具有更高的信道增益。在功率域NOMA中,将信道增益差的HT视为弱终端(分配更高的功率),将信道增益强的PT视为强终端(分配更低的功率)。同时考虑异质终端间的信道增益差异和信号处理能力差异,HT直接解调叠加数据。PT部署串行干扰消除(Successive Interference Cancellation,简称 SIC)信号处理模块,先将NOMA组内的HT信号解调、消除,再解调PT数据。将同一簇内的终端合并为NOMA组的技术效果在于,充分利用了同一簇内异质终端间的信道增益和处理能力存在差异的特征,在同一时频资源传输两个终端的数据,提高了低轨卫星网络的接入容量。由此,实现了针对性地将同一聚簇内的第一目标分组接入对应的低轨服务卫星,从而避免同一聚簇内的多个第一目标分组同时接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0113] 作为另一种示例,将多个第一目标分组,接入对应的目标低轨服务卫星。

[0114] 需要说明的是,步骤601的执行过程可以分别采用本公开的各实施例中的任一种方式实现,本公开实施例并不对此作出限定,也不再赘述。

[0115] 综上,通过针对多个聚簇中至少一个聚簇,响应于至少一个聚簇中至少一个终端的类型包括第一终端类型和第二终端类型,确定与第一终端类型和第二终端类型对应的接入策略;根据第一终端类型和第二终端类型,对至少一个聚簇中的至少一个终端进行划分,以得到至少一个第一目标分组;针对至少一个第一目标分组,确定目标低轨服务卫星;将至少一个第一目标分组,接入目标低轨服务卫星,由此,在至少一个聚簇中至少一个终端的类型包括第一终端类型和第二终端类型时,采用与第一终端类型和第二终端类型对应的接入策略将该至少一个聚簇中的至少一个第一目标分组接入目标低轨服务卫星,实现了针对性地将聚簇内的目标分组接入对应的低轨服务卫星,从而避免大量的终端同时接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0116] 作为一种示例,至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第二终端类型,采用与第二终端类型对应的接入策略,将至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,下面结合图7进行详细说明。

[0117] 图7为本公开实施例所提供的另一种终端接入方法的流程示意图。

[0118] 如图7所示,该终端接入方法可包括如下步骤:

[0119] 步骤701,获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,以得到多个聚簇。

[0120] 步骤702,针对多个聚簇中的至少一个聚簇,响应于至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第二终端类型,确定与第二终端类型对应的接入策略。

[0121] 其中,与第二终端类型对应的接入策略包括:目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值,且未被第二终端类型的终端接入的低轨服务卫星。

[0122] 作为一种示例,第二终端类型为HT类型,即该任一聚簇中至少一个终端均为HT,与HT类型对应的接入策略包括:针对聚簇中各HT,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载最小且未被其他HT接入的低轨服务卫星。

[0123] 作为另一种示例,第二终端类型为HT类型,多个聚簇中的终端均为HT,与HT类型对应的接入策略包括:针对聚簇中各HT,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载最小且未被其他HT接入的低轨服务卫星。

[0124] 步骤703,针对至少一个聚簇中第二终端类型的终端,确定目标低轨服务卫星。

[0125] 其中,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值,且未被第二终端类型的终端接入的低轨服务卫星。

[0126] 作为一种可能的实现方式,针对任一聚簇中各第二终端类型的终端,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载最小且未被第二终端类型的终端接入的低轨服务卫星。

[0127] 作为另一种可能的实现方式,针对多个聚簇中的第二终端类型的各终端,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载最小且未被第二终端类型的终端接入的低轨服务卫星。

[0128] 步骤704,将至少一个聚簇中各第二终端类型的终端,接入目标低轨服务卫星。

[0129] 作为一种可能的实现方式,在步骤703中是采用第一种可能的实现方式确定的情况下,可将步骤703中的任一聚簇中各第二终端类型的终端,接入对应的目标低轨服务卫星。

[0130] 作为一种示例,将任一聚簇中各第二终端类型的终端,接入对应的目标低轨服务卫星之后,对目标低轨服务卫星的业务负载进行更新,从至少一个候选低轨服务卫星中删除目标低轨服务卫星,以避免同一聚簇内多个终端接入同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0131] 作为另一种可能的实现方式,将多个聚簇中各第二终端类型的终端,接入目标低轨服务卫星。

[0132] 需要说明的是,步骤701的执行过程可以分别采用本公开的各实施例中的任一种方式实现,本公开实施例并不对此作出限定,也不再赘述。

[0133] 综上,通过针对多个聚簇中的至少一个聚簇,响应于至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第二终端类型,确定与第二终端类型对应的接入策略;针对至少一个聚簇中各第二终端类型的终端,确定目标低轨服务卫星;将至少一个聚簇中第二终端类型的终端,接入目标低轨服务卫星,由此,实现了针对性地将聚簇内的第二终端类型的终端接入对应的

低轨服务卫星,从而避免大量终端同时接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0134] 在本公开任一实施例的基础上,以多个聚簇中的任一聚簇进行示例性说明,本公开实施例的实现流程可如图8所示,主要包括以下步骤:

[0135] 1、通过低轨卫星网络收集当前覆盖区域内的异质用户终端的数量信息 N_{UT} 、位置信息 P_{UT} 、类型信息和请求业务量信息 T_{UT} ,确定可服务卫星数量 N_s ;

[0136] 2、基于终端位置信息 P_{UT} ,对异质终端进行聚类,划分为C个簇;

[0137] 3、对于同时包含HT和PT的簇,将HT和PT合并为NOMA组,每个NOMA组内包含一个HT和一个PT,并将每个NOMA组内的HT记为i,PT记为j,在后续接入流程中将一个NOMA组视为一个等效PT,该等效PT业务请求量为NOMA组业务请求量之和, $T_{NOMA} = T_i + T_j$;

[0138] 4、遍历C个簇,对于每一个簇c,执行终端接入流程;

[0139] (1) 步骤4.1:对于卫星 $S = 1, 2, \dots, N_s$,初始化卫星的业务负载为 $L_s = 0$,初始化簇索引 $c=0$;

[0140] (2) $c++$;

[0141] (3) 步骤4.2:如果簇c内的PT个数 N_{PT}^c 大于对服务卫星个数 N_s ,将簇c内的PT聚类为 N_s 个PT组,否则不做聚类处理。将簇c内的每个PT (PT组) 接入到当前未被接入且负载最小的卫星,执行接入流程如下:

[0142] i、对当前卫星负载集合 $L = \{L_1, L_2, \dots, L_{N_s}\}$ 进行排序;

[0143] ii、从簇c内的PT (或PT组) 集合中选取PT或PT组i,接入到当前负载最小的卫星s,并更新卫星s的负载 $L_s = L_s + T_i$,并在卫星集合中删除卫星s;

[0144] iii、重复步骤i) 和ii),直至PT (PT组) 集合为空;

[0145] (4) 步骤4.3:将簇c内的每个HT接入到当前负载最小的卫星,执行接入流程如下:

[0146] i、对当前卫星负载集合 $L = \{L_1, L_2, \dots, L_{N_s}\}$ 进行排序;

[0147] ii、从簇c内的HT集合中选取HT i,接入到当前负载最小的卫星s,并更新卫星s的负载 $L_s = L_s + T_i$,并在卫星集合中删除卫星s;

[0148] iii、重复步骤i) 和ii),直至HT集合为空。

[0149] (5) 判断c是否等于C,如果否,则回到(2)。如果是,结束流程。

[0150] 为了实现上述实施例,本公开提出另一种终端接入方法。

[0151] 图9为本公开实施例所提供的另一种终端接入方法的流程示意图。本公开实施例可应用于目标低轨服务卫星。

[0152] 如图9所示,该终端接入方法可包括:

[0153] 步骤901,接收信关站发送的目标终端的接入请求。

[0154] 作为一种示例,信关站可向目标低轨服务卫星发送目标终端的接入请求,目标低轨服务卫星接收信关站发送的目标终端的接入请求。

[0155] 步骤902,响应于接入请求,将至少一个聚簇中的终端接入目标低轨服务卫星。

[0156] 其中,目标低轨服务卫星是根据目标终端所处的聚簇中的至少一个终端的类型,确定与类型对应的接入策略,并根据接入策略确定的,至少一个聚簇是获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类得到的。

[0157] 作为一种示例,响应于该接入请求,可将至少一个聚簇中的终端接入目标低轨服务卫星。其中,目标低轨服务卫星是根据目标终端所处的聚簇中的至少一个终端的类型,确定与类型对应的接入策略,并根据接入策略确定的,至少一个聚簇是获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类得到的。

[0158] 本公开实施例的终端接入方法,通过接收信关站发送的目标终端的接入请求,响应于接入请求,将至少一个聚簇中的终端接入目标低轨服务卫星,由此,通过多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,实现了将可能存在波束间干扰的终端划分至同一聚簇内,对聚簇内的终端,根据终端的类型,采用对应的接入策略,针对性地将聚簇内的终端接入对应的低轨服务卫星,从而避免大量的终端接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0159] 为了实现上述实施例,本公开提出另一种终端接入方法。

[0160] 图10为本公开实施例所提供的另一种终端接入方法的流程示意图。本公开实施例可应用于目标终端。

[0161] 如图10所示,该终端接入方法可包括:

[0162] 步骤1001,向信关站发送接入请求。

[0163] 其中,接入请求用于根据目标终端所处的聚簇中的至少一个终端的类型,确定与类型对应的接入策略,采用接入策略将聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,聚簇是获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类得到的。

[0164] 本公开实施例的终端接入方法,通过向信关站发送接入请求,其中,接入请求用于根据目标终端所处的聚簇中的至少一个终端的类型,确定与类型对应的接入策略,采用接入策略将聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,聚簇是获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类得到的,由此,通过多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,实现了将可能存在波束间干扰的终端划分至同一聚簇内,对聚簇内的终端,根据终端的类型,采用对应的接入策略,针对性地将聚簇内的终端接入对应的低轨服务卫星,从而避免大量的终端接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0165] 需要说明的是,前述图1至图8对终端接入方法实施例的解释说明也适用于图9和图10实施例的终端接入方法,此处不再赘述。

[0166] 为了实现上述图1至图8所述实施例,本公开实施例提出一种终端接入装置。

[0167] 图11为本公开实施例所提供的一种终端接入装置的结构示意图。本公开实施例的终端接入装置可应用于信关站。

[0168] 如图11所示,终端接入装置1100包括:获取模块1110、确定模块1120和接入模块1130。

[0169] 其中,获取模块1110,用于获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,以得到多个聚簇;确定模块1120,用于根据多个聚簇中的至少一

个聚簇中至少一个终端的类型,确定与类型对应的接入策略;接入模块1130,用于采用接入策略,将至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星。

[0170] 作为本公开实施例的一种可能的实现方式,至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第一终端类型,与第一终端类型对应的接入策略包括:在聚簇中终端的数量小于或等于至少一个候选低轨服务卫星的数量时,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星。

[0171] 作为本公开实施例的一种可能的实现方式,接入模块1130,用于获取至少一个聚簇中终端的第一数量和至少一个候选低轨服务卫星的第二数量;在第一数量小于或等于第二数量的情况下,针对至少一个聚簇中的终端,确定目标低轨服务卫星,其中,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端接入的低轨服务卫星;将至少一个终端,接入目标低轨服务卫星。

[0172] 作为本公开实施例的一种可能的实现方式,与第一终端类型对应的接入策略还包括:在聚簇中终端的数量大于至少一个候选低轨服务卫星的数量时,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端组接入的低轨服务卫星。

[0173] 作为本公开实施例的一种可能的实现方式,接入模块1130,用于在第一数量大于第二数量的情况下,将至少一个聚簇中的终端划分为第二数量的终端组;针对第二数量的终端组中的至少一个终端组,确定目标低轨服务卫星,其中,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第一终端类型的终端组接入的低轨服务卫星;将至少一个终端组,接入目标低轨服务卫星。

[0174] 作为本公开实施例的一种可能的实现方式,至少一个聚簇中至少一个终端的类型包括第一终端类型和第二终端类型,与第一终端类型和第二终端类型对应的接入策略包括:目标低轨服务卫星为第一分组中的终端接入的至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值,且未被第二分组接入的低轨服务卫星。

[0175] 作为本公开实施例的一种可能的实现方式,接入模块1130,用于根据第一终端类型和第二终端类型,对至少一个聚簇中的至少一个终端进行划分,以得到至少一个第一目标分组,其中,第一目标分组中包括一个第一终端类型的终端和一个第二终端类型的终端;针对至少一个第一目标分组,确定目标低轨服务卫星,其中,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第二目标分组接入的低轨服务卫星;将至少一个第一目标分组,接入目标低轨服务卫星。

[0176] 作为本公开实施例的一种可能的实现方式,目标低轨服务卫星在传输资源上采用第一发送功率向至少一个第一目标分组中的第一终端类型的终端发送第一下行数据,并在传输资源上采用第二发送功率向至少一个第一目标分组中的第二终端类型的终端发送第二下行数据;其中,第一发送功率大于第二发送功率;至少一个第一目标分组中的第一终端类型的终端采用第一天线增益接收第一下行数据,至少一个第一目标分组中的第二终端类型的终端采用第二天线增益接收第二下行数据;其中,第一天线增益大于第二天线增益。

[0177] 作为本公开实施例的一种可能的实现方式,至少一个聚簇中至少一个终端的类型为第二终端类型,与第二终端类型对应的接入策略包括:目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值,且未被第二终端类型的终端接入的低轨服务卫

星。

[0178] 作为本公开实施例的一种可能的实现方式,接入模块1130,用于针对至少一个聚簇中第二终端类型的终端,确定目标低轨服务卫星,其中,目标低轨服务卫星为至少一个候选低轨服务卫星中业务负载小于设定阈值且未被第二终端类型的终端接入的低轨服务卫星;将至少一个聚簇中第二终端类型的终端,接入目标低轨服务卫星。

[0179] 作为本公开实施例的一种可能的实现方式,终端接入装置1100还包括:更新模块和删除模块。

[0180] 其中,更新模块,用于对目标低轨服务卫星的业务负载进行更新;删除模块,用于从至少一个候选低轨服务卫星中删除目标低轨服务卫星。

[0181] 本公开实施例终端接入装置,通过获取多个终端之间的距离,并根据所述多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,以得到多个聚簇;根据多个聚簇中的至少一个聚簇中至少一个终端的类型,确定与类型对应的接入策略;采用接入策略,将至少一个聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,由此,通过多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,实现了将可能存在波束间干扰的终端划分至同一聚簇内,对聚簇内的终端,根据终端的类型,采用对应的接入策略,针对性地将终端接入对应的低轨服务卫星,从而避免大量的终端接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0182] 为了实现上述图9所述实施例,本公开实施例提出一种终端接入装置。

[0183] 图12为本公开实施例所提供的另一种终端接入装置的结构示意图。本公开实施例的终端接入装置可应用于目标低轨服务卫星。

[0184] 如图12所示,该终端接入装置1200包括:接收模块1210和接入模块1220。

[0185] 其中,接收模块1210,用于接收信关站发送的目标终端的接入请求;接入模块1220,用于响应于接入请求,将至少一个聚簇中的终端接入目标低轨服务卫星,其中,目标低轨服务卫星是根据目标终端所处的聚簇中的至少一个终端的类型,确定与类型对应的接入策略,并根据接入策略确定的,至少一个聚簇是获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类得到的。

[0186] 本公开实施例的终端接入装置,通过接收信关站发送的目标终端的接入请求,响应于接入请求,将至少一个聚簇中的终端接入目标低轨服务卫星,由此,通过多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,实现了将可能存在波束间干扰的终端划分至同一聚簇内,对聚簇内的终端,根据终端的类型,采用对应的接入策略,针对性地将聚簇内的终端接入对应的低轨服务卫星,从而避免大量的终端接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。

[0187] 为了实现上述图10所述实施例,本公开实施例提出一种终端接入装置。

[0188] 图13为本公开实施例所提供的另一种终端接入装置的结构示意图。本公开实施例的终端接入装置可应用于目标终端。

[0189] 如图13所示,该终端接入装置1300包括:发送模块1310。

[0190] 其中,发送模块1310,用于向信关站发送接入请求,其中,接入请求用于根据目标终端所处的聚簇中的至少一个终端的类型,确定与类型对应的接入策略,采用接入策略将聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,聚簇是获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类得到的。

[0191] 本公开实施例的终端接入装置,通过向信关站发送接入请求,其中,接入请求用于根据目标终端所处的聚簇中的至少一个终端的类型,确定与类型对应的接入策略,采用接入策略将聚簇中的终端接入至少一个候选低轨服务卫星中的目标低轨服务卫星,聚簇是获取多个终端之间的距离,并根据多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类得到的,由此,通过多个终端之间的距离,对多个终端进行聚类,实现了将可能存在波束间干扰的终端划分至同一聚簇内,对聚簇内的终端,根据终端的类型,采用对应的接入策略,针对性地将聚簇内的终端接入对应的低轨服务卫星,从而避免大量的终端接入到同一低轨服务卫星,有效地降低了波束间干扰。需要说明的是,前述对终端接入方法实施例的解释说明也适用于该实施例的终端接入装置,此处不再赘述。

[0192] 为了实现上述实施例,本申请还提出一种电子设备,如图14所示,图14是根据一示例性实施例示出的一种用于终端接入的电子设备的框图。

[0193] 如图14所示,上述电子设备1400包括:

[0194] 存储器1410及处理器1420,连接不同组件(包括存储器1410和处理器1420)的总线1430,存储器1410存储有计算机程序,当处理器1420执行所述计算机程序时实现本公开实施例所述的终端接入方法。

[0195] 总线1430表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或者存储器控制器,外围总线,图形加速端口,处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说,这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构 (ISA) 总线,微通道体系结构 (MAC) 总线,增强型ISA总线、视频电子标准协会 (VESA) 局域总线以及外围组件互连 (PCI) 总线。

[0196] 电子设备1400典型地包括多种电子设备可读介质。这些介质可以是任何能够被电子设备1400访问的可用介质,包括易失性和非易失性介质,可移动的和不可移动的介质。

[0197] 存储器1410还可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质,例如随机存取存储器 (RAM) 1440和/或高速缓存存储器1450。电子设备1400可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例,存储系统1460可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图14未显示,通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图14中未示出,可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器,以及对可移动非易失性光盘(例如CD-ROM, DVD-ROM或者其它光介质)读写的光盘驱动器。在这些情况下,每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线1430相连。存储器1410可以包括至少一个程序产品,该程序产品具有一组(例如至少一个)程序模块,这些程序模块被配置以执行本公开各实施例的功能。

[0198] 具有一组(至少一个)程序模块1470的程序/实用工具1480,可以存储在例如存储器1410中,这样的程序模块1470包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块1470通常执行本公开所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0199] 电子设备1400也可以与一个或多个外部设备1490(例如键盘、指向设备、显示器等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与该电子设备1400交互的设备通信,和/或与使得该电子设备1400能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如网卡,调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出 (I/O) 接口1492进行。并且,电子设备1400还

可以通过网络适配器1493与一个或者多个网络(例如局域网(LAN),广域网(WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图14所示,网络适配器1493通过总线1430与电子设备1400的其它模块通信。应当明白,尽管图14中未示出,可以结合电子设备1400使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0200] 处理器1420通过运行存储在存储器1410中的程序,从而执行各种功能应用以及数据处理。

[0201] 需要说明的是,本实施例的电子设备的实施过程和技术原理参见前述对本公开实施例的终端接入的解释说明,此处不再赘述。

[0202] 为了实现上述实施例,本申请还提出一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述实施例所述的终端接入方法。

[0203] 为了实现上述实施例,本公开还提供一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品中的指令处理器执行时,执行上述实施例所述的终端接入方法。

[0204] 在本说明书的描述中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0205] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0206] 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本申请的限制,本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

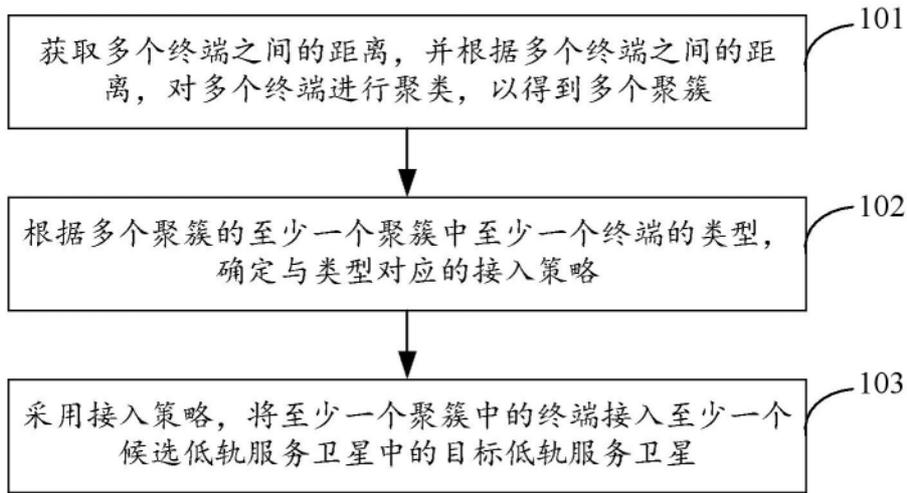


图1

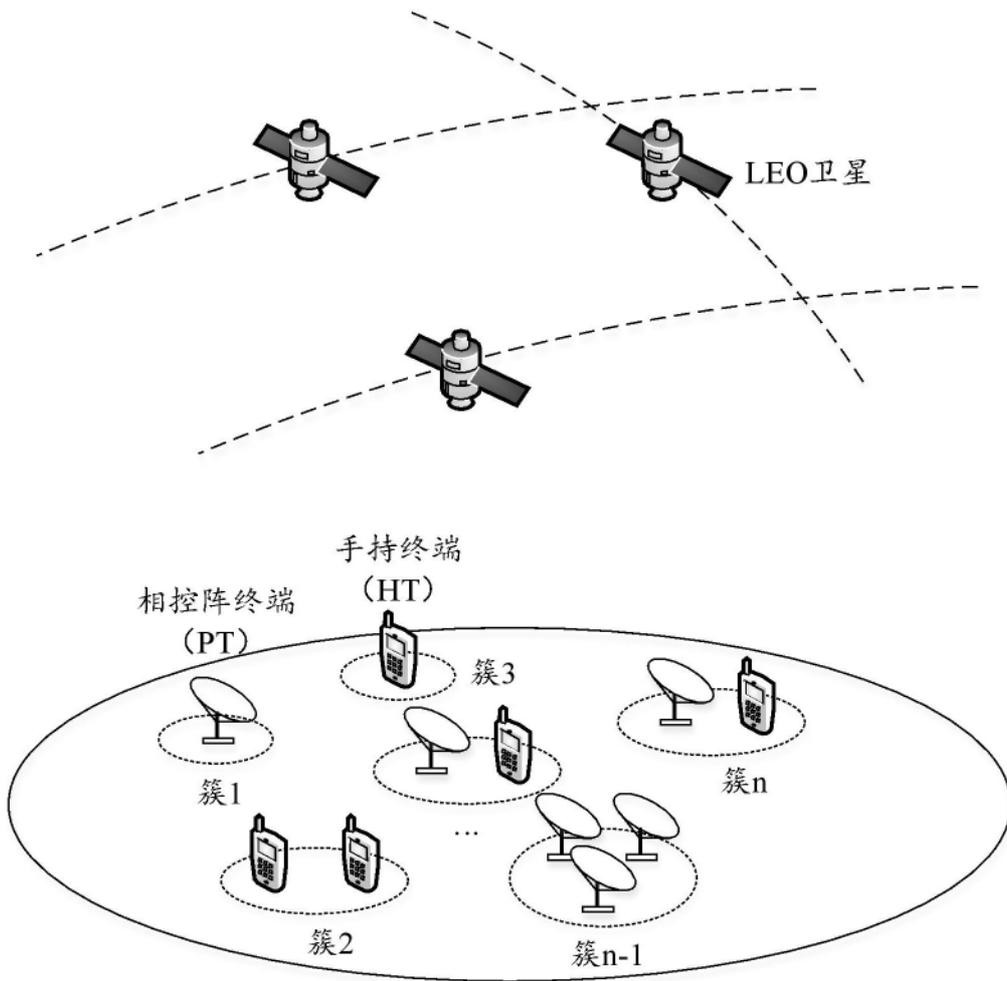


图2

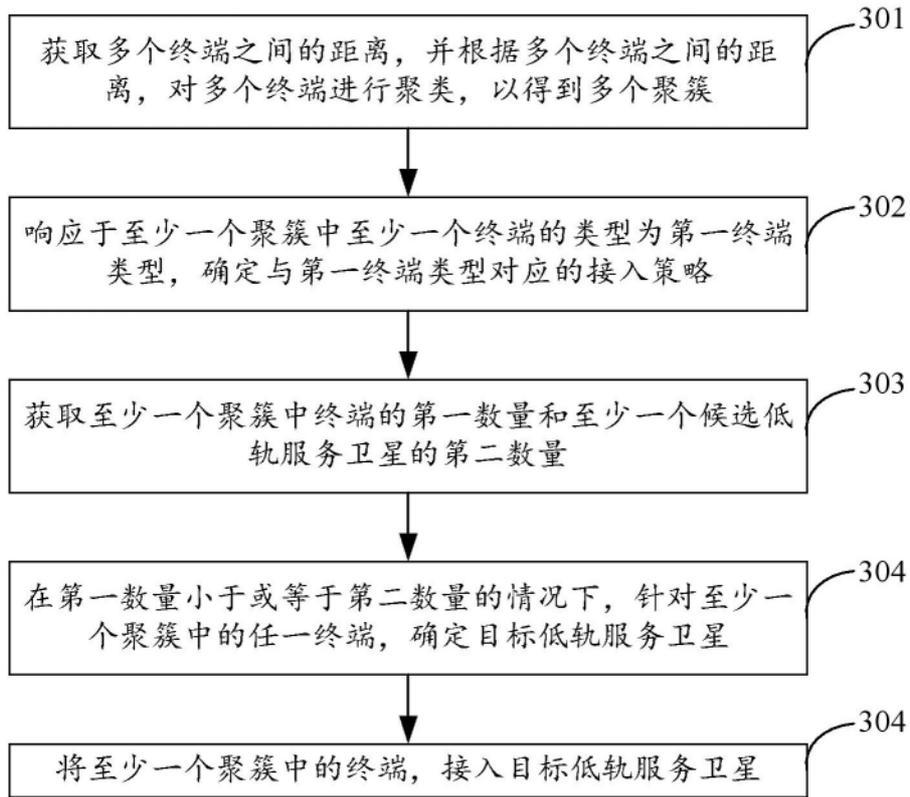


图3

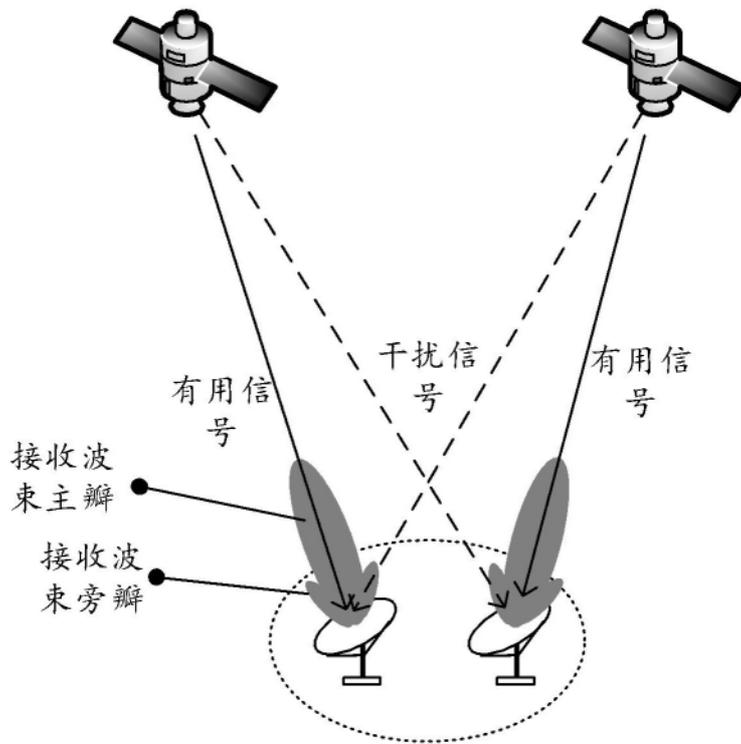


图4

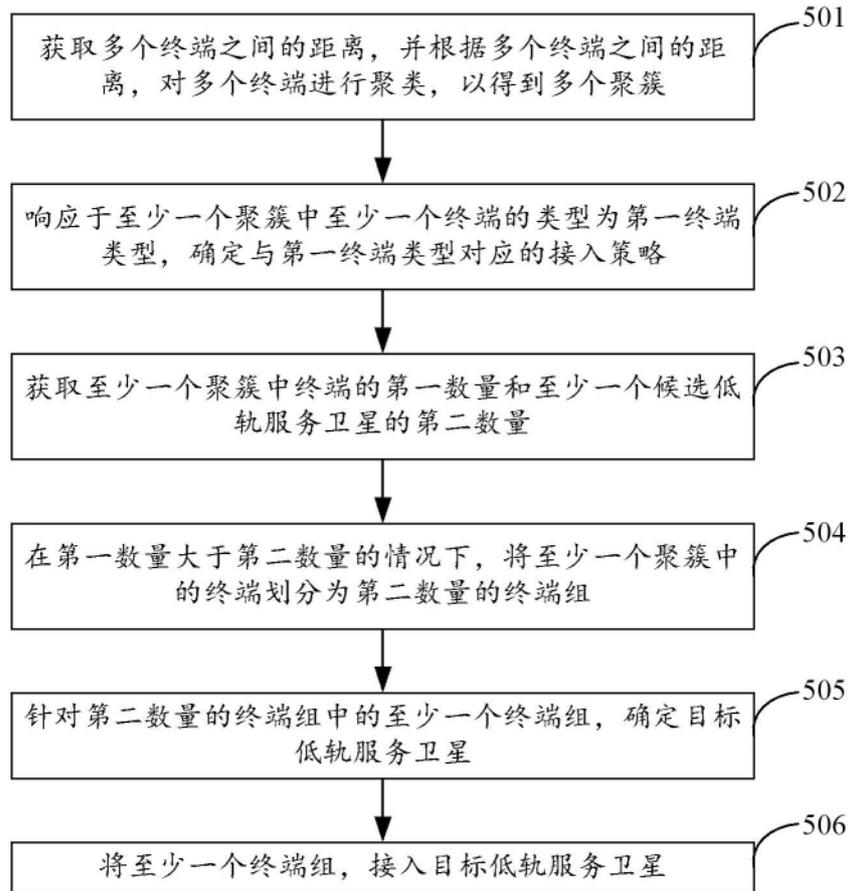


图5

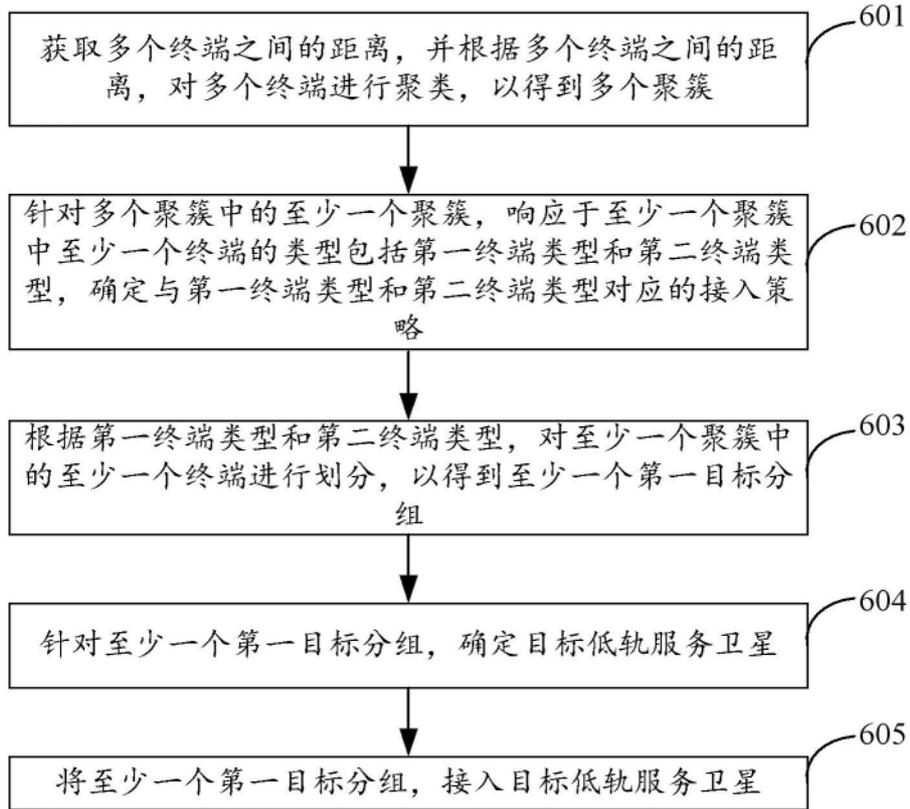


图6

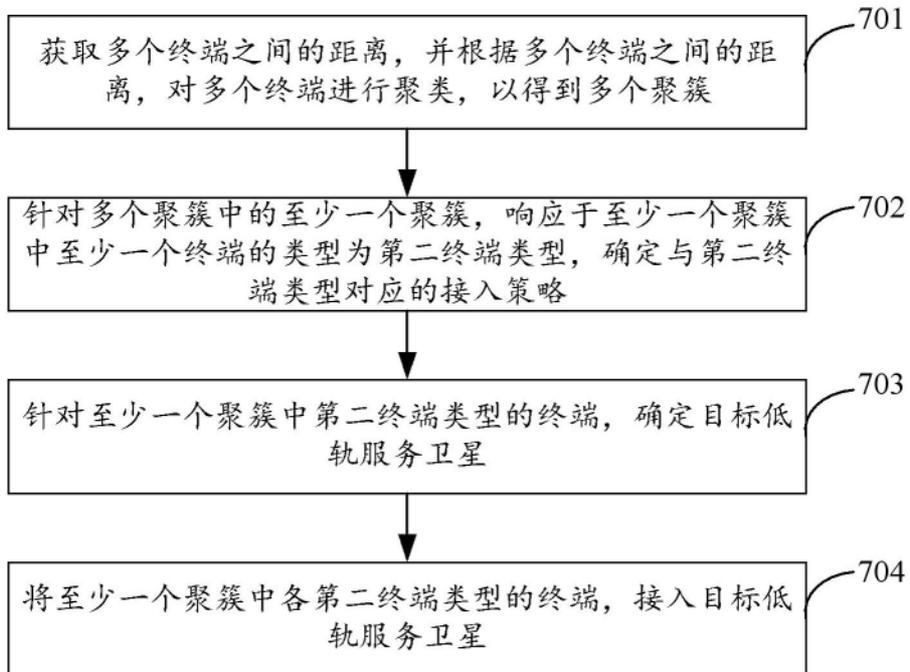


图7

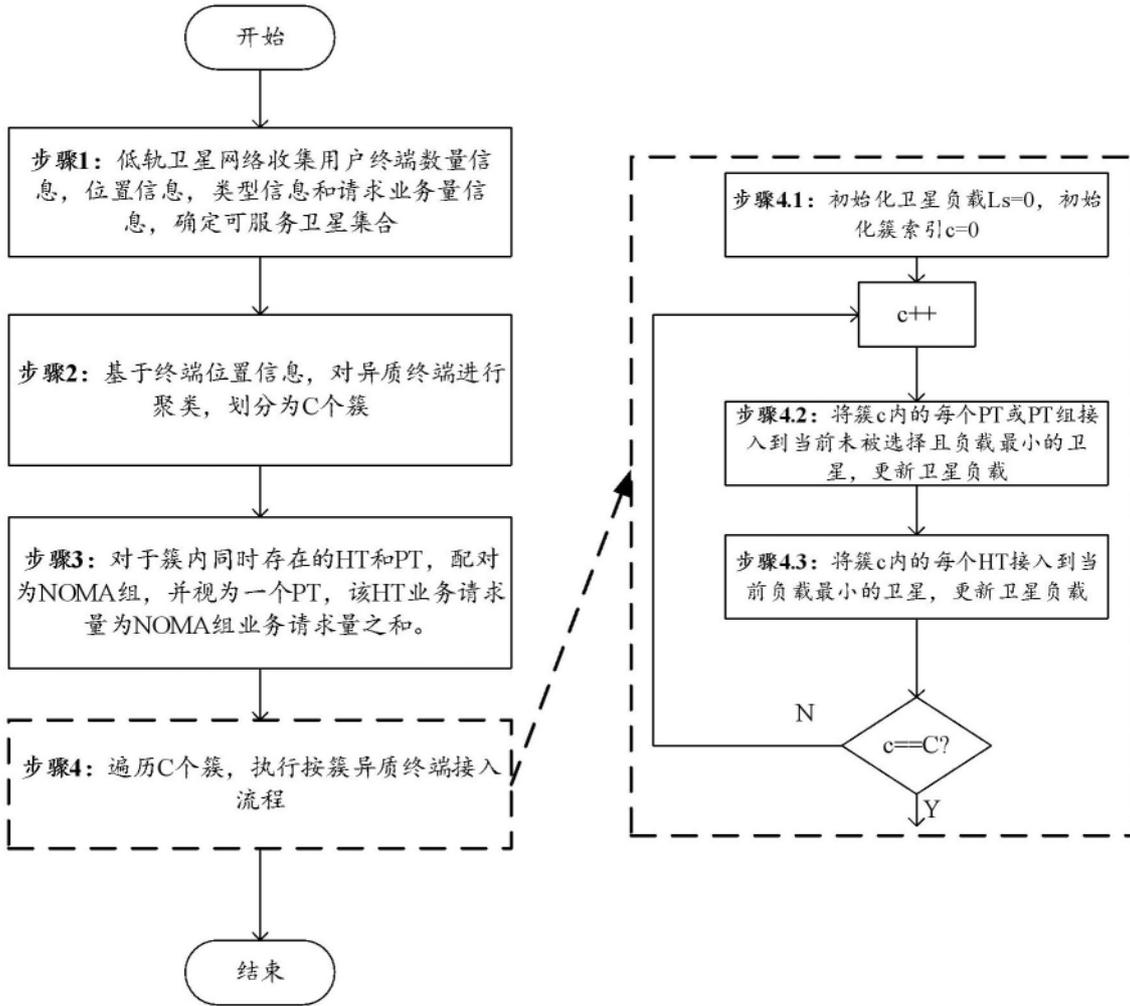


图8

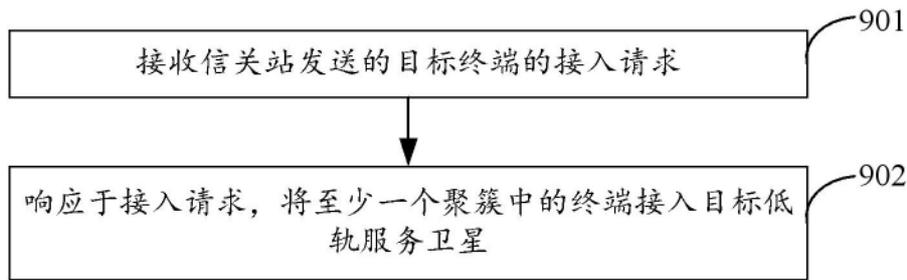


图9

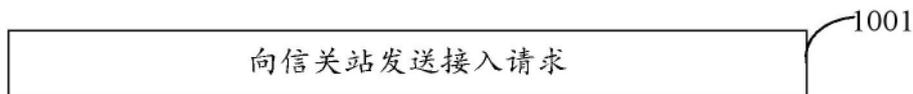


图10

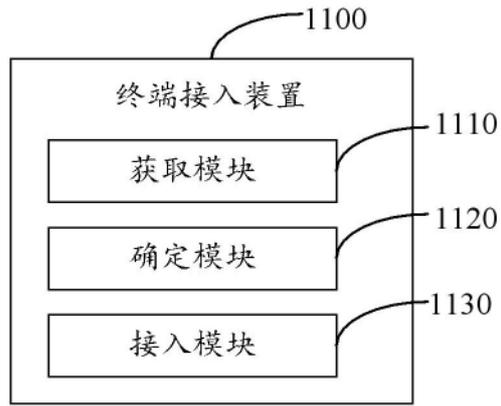


图11

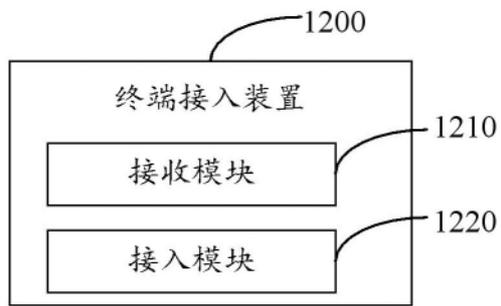


图12

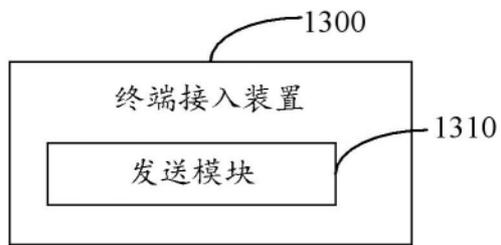


图13

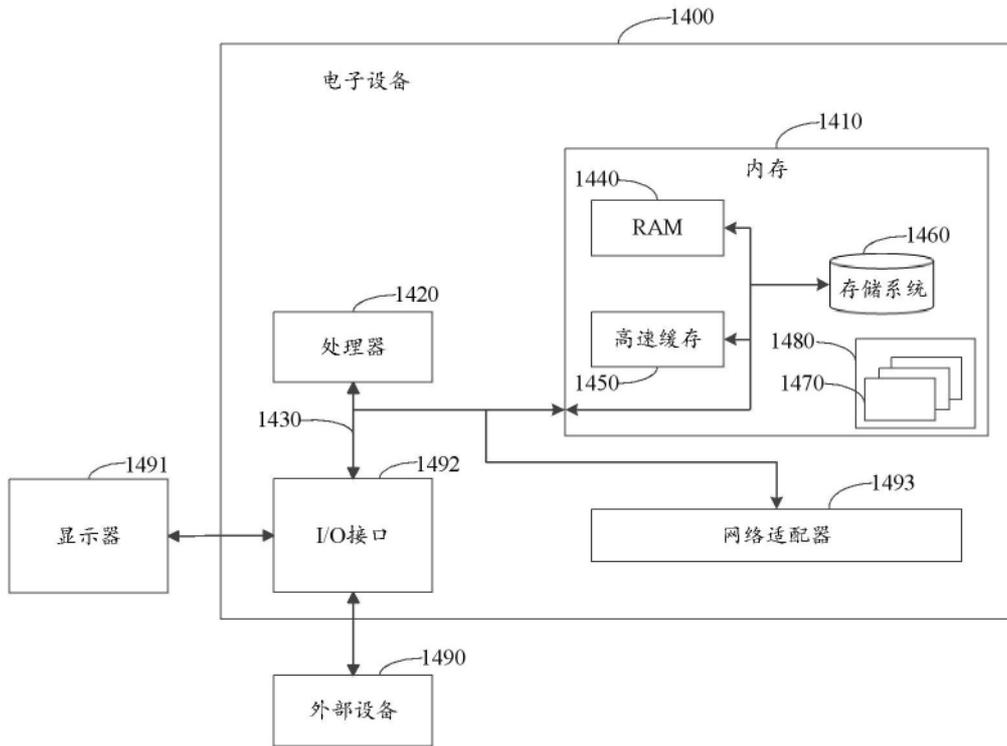


图14