



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103685023 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310577110. X

(22) 申请日 2013. 11. 18

(71) 申请人 中国空间技术研究院

地址 100194 北京市海淀区友谊路 104 号

(72) 发明人 陶滢 周钠 刘乃金 冯瑄

高梓贺 梁宗闯

(74) 专利代理机构 中国航天科技专利中心

11009

代理人 安丽

(51) Int. Cl.

H04L 12/723 (2013. 01)

H04L 12/24 (2006. 01)

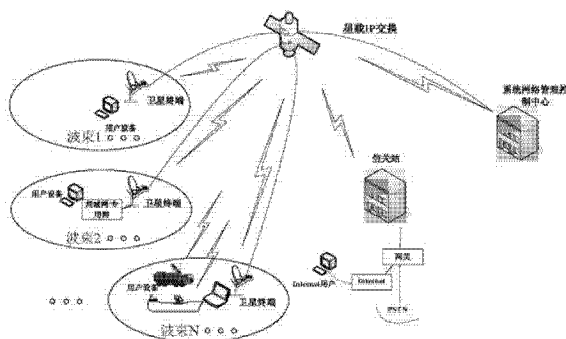
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于星载 IP 交换的宽带卫星通信系统及通信方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于星载 IP 交换的宽带卫星通信系统及通信方法,包括带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星、系统网络管理控制中心、信关站和卫星终端;所述带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星在星上进行 IP 交换;所述系统网络管理控制中心与信关站和卫星终端配合,实现基于星载 IP 交换宽带卫星通信系统的路由交换信息的维护与分发;卫星终端和信关站根据系统网络管理控制中心分配的交换标签信息对接入的业务数据包进行封包与解包处理实现业务的发送与接收。本系统在星上进行 IP 交换,不需要实现复杂的路由算法,系统构建、扩展简单灵活,在提高卫星系统链路资源利用效率的同时,具有良好的可实现性。同时本发明还公开了本星载 IP 交换宽带卫星通信系统的通信方法。



1. 一种基于星载 IP 交换宽带卫星通信系统,其特征在于包括:宽带通信卫星、系统网络管理控制中心、信关站和卫星终端;所述宽带通信卫星具有星载 IP 交换功能,在星上进行 IP 交换转发以实现卫星终端之间、卫星终端与信关站之间的通信;所述系统网络管理控制中心与信关站和卫星终端配合,实现基于星载 IP 交换宽带卫星通信系统的路由信息维护、标签信息维护并将交换标签信息发送到卫星终端与信关站;卫星终端和信关站根据系统网络管理控制中心分配的交换标签信息对接入的业务数据包进行封包处理以实现业务的发送,通过对接收数据包的去交换标签信息的解包处理来实现业务的接收;

宽带通信卫星作为宽带卫星通信系统的核心交换节点,在对来自于信关站和卫星终端的接入业务数据进行基带信号处理后,根据接收数据包中的交换标签信息对数据包进行排队、调度,最终转发给相应的接收信关站或卫星终端;

系统网络管理控制中心与信关站和卫星终端配合,用于维护宽带卫星通信系统的路由信息表,并根据业务转发将路由信息表映射为交换标签信息表,然后通过标签分发信令将交换标签配置到卫星终端和信关站并进行配置更新;

信关站用于接收卫星终端通过宽带通信卫星发送的数据包,去除数据包分组的交换标签后发送至用户终端;并将用户终端的数据包根据业务转发的不同添加交换标签,经发送排队、调度后,最终通过宽带通信卫星发送至卫星终端;

卫星终端用于接收信关站或其他卫星终端通过宽带通信卫星发送的数据包,去除数据包分组的交换标签后发送至用户终端;并将用户终端的数据包根据业务转发的不同添加交换标签,经发送排队、调度后,最终宽带通信卫星发送至信关站或其他卫星终端。

2. 如权利要求 1 所述的一种基于星载 IP 交换的宽带卫星通信系统,其特征在于:所述带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星具有多波束支持能力,星载 IP 交换的交换端口数与波束数相对应。

3. 如权利要求 1 所述的一种基于星载 IP 交换的宽带卫星通信系统,其特征在于:所述带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星具有对输入业务数据进行基带数据处理以及数据缓存、优先级排队调度的能力。

4. 如权利要求 1 所述的一种基于星载 IP 交换的宽带卫星通信系统,其特征在于:所述系统网络管理控制中心具有对卫星终端和信关站进行认证的能力,以实现卫星终端和信关站的入网注册。

5. 一种基于权利要求 1 中所述的星载 IP 交换宽带卫星通信系统的通信方法,其特征在于包括如下步骤:

(1) 卫星终端和信关站通过具有星载 IP 交换功能的宽带通信卫星向系统网络管理控制中心提请认证,在获得认证许可后,进行入网注册并建立星地传输通道;

(2) 系统网络管理控制中心、信关站和卫星终端通过 IP 路由信息信令实现相互之间的路由信息交互,由系统网络管理控制中心维护一个全系统路由信息表,发送至系统中所有卫星终端和信关站,并实时更新;

(3) 系统网络管理控制中心根据业务转发将路由信息表映射为标签信息表,然后通过标签分发信令将相应的交换标签配置到卫星终端和信关站并进行配置更新;

(4) 用户终端将需要传送的数据发送至信关站或卫星终端;

(5) 信关站或卫星终端通过带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星向系统网络管理控制

中心提出目的地址解析请求,在获得应答后,获取相应的业务转发区分;

(6)信关站或卫星终端将接收到的数据包按照业务转发进行业务分类、将步骤(3)中针对不同业务转发的交换标签添加到数据包上,并将其发送至带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星;

(7)带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星接收信关站或卫星终端发送的带有交换标签的数据包,并根据交换标签将数据包进行排队、调度,最终转发给目的信关站或卫星终端。

6. 如权利要求5所述的一种基于星载 IP 交换的宽带卫星通信系统的通信方法,其特征在于:所述步骤(2)中路由信息交互的具体步骤如下:

(1)系统中的所有卫星终端和信关站运行边界网关路由协议,获取与其相连的用户终端的路由表信息;

(2)所有卫星终端和信关站通过带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星将步骤(1)中的路由表信息发送至系统网络管理控制中心;

(3)系统网络管理控制中心根据卫星终端和信关站发送的路由表信息建立一个全系统路由信息表,并实时更新;

(4)系统网络管理控制中心将全系统路由信息表发送至系统中所有卫星终端和信关站,并实时更新。

7. 如权利要求5所述的一种基于星载 IP 交换的宽带卫星通信系统的通信方法,其特征在于:所述步骤(3)中路由信息表映射为标签信息表的具体步骤如下:

(1)根据路由信息表中业务报文的下一跳目的地址和服务质量等级确定业务报文的转发效类;

(2)根据业务报文的转发效类,将路由信息表中的表项一一映射为标签信息表中的表项。

一种基于星载 IP 交换的宽带卫星通信系统及通信方法

技术领域

[0001] 本发明属于宽带卫星通信系统技术领域,涉及星载 IP 交换宽带卫星通信系统及通信方法。

背景技术

[0002] 宽带卫星通信系统是卫星通信的一种,其主要目标是通过卫星进行语音、数据、图像和视频的处理和传送,为高数据速率的 Internet 应用提供一种无所不在的通信方式。目前已建成和正在着手构建的宽带卫星通信系统包括基于星上透明转发的系统和基于星上处理转发的系统。其中,基于星上处理转发的宽带卫星通信系统包括美国的 Spaceway3 系统、日本的 WINDS 系统、美国的 IRIS 系统等。基于星上处理转发的宽带卫星通信系统可以实现系统灵活组网、单跳通信时延小、链路传输质量高,因此将引领宽带卫星通信系统的发展方向。

[0003] 基于星上处理转发的宽带卫星通信系统需要在星上进行数据交换。目前,WINDS 系统采用星上 ATM 交换,Spaceway3 系统采用星上链路交换,IRIS 系统采用星上 IP 路由,还未见有基于星上 IP 交换的宽带卫星通信系统及相应的通信方法。

发明内容

[0004] 本发明的技术解决问题是:提供了一种基于星载 IP 交换宽带卫星通信系统及通信方法,通过在星上进行 IP 交换,实现了系统构建、扩展简单灵活,提高了卫星系统链路资源利用效率。

[0005] 本发明的技术解决方案是:

[0006] 一种基于星载 IP 交换宽带卫星通信系统包括:宽带通信卫星、系统网络管理控制中心、信关站和卫星终端;所述宽带通信卫星具有星载 IP 交换功能,在星上进行 IP 交换转发以实现卫星终端之间、卫星终端与信关站之间的通信;所述系统网络管理控制中心与信关站和卫星终端配合,实现基于星载 IP 交换宽带卫星通信系统的路由信息维护、标签信息维护并将交换标签信息发送到卫星终端与信关站;卫星终端和信关站根据系统网络管理控制中心分配的交换标签信息对接入的业务数据包进行封包处理以实现业务的发送,通过对接收数据包的去交换标签信息的解包处理来实现业务的接收;

[0007] 宽带通信卫星作为宽带卫星通信系统的核心交换节点,在对来自于信关站和卫星终端的接入业务数据进行基带信号处理后,根据接收数据包中的交换标签信息对数据包进行排队、调度,最终转发给相应的接收信关站或卫星终端;

[0008] 系统网络管理控制中心与信关站和卫星终端配合,用于维护宽带卫星通信系统的路由信息表,并根据业务转发将路由信息表映射为交换标签信息表,然后通过标签分发指令将交换标签配置到卫星终端和信关站并进行配置更新;

[0009] 信关站用于接收卫星终端通过宽带通信卫星发送的数据包,去除数据包分组的交换标签后发送至用户终端;并将用户终端的数据包根据业务转发的不同添加交换标签,经

发送排队、调度后,最终通过宽带通信卫星发送至卫星终端;

[0010] 卫星终端用于接收信关站或其他卫星终端通过宽带通信卫星发送的数据包,去除数据包分组的交换标签后发送至用户终端;并将用户终端的数据包根据业务转发的不同添加交换标签,经发送排队、调度后,最终宽带通信卫星发送至信关站或其他卫星终端。

[0011] 所述带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星具有多波束支持能力,星载 IP 交换的交换端口数与波束数相对应。

[0012] 所述带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星具有对输入业务数据进行基带数据处理以及数据缓存、优先级排队调度的能力。

[0013] 所述系统网络管理控制中心具有对卫星终端和信关站进行认证的能力,以实现卫星终端和信关站的入网注册。

[0014] 一种基于星载 IP 交换宽带卫星通信系统的通信方法包括如下步骤:

[0015] (1) 卫星终端和信关站通过具有星载 IP 交换功能的宽带通信卫星向系统网络管理控制中心提请认证,在获得认证许可后,进行入网注册并建立星地传输通道;

[0016] (2) 系统网络管理控制中心、信关站和卫星终端通过 IP 路由信息信令实现相互之间的路由信息交互,由系统网络管理控制中心维护一个全系统路由信息表,发送至系统中所有卫星终端和信关站,并实时更新;

[0017] (3) 系统网络管理控制中心根据业务转发将路由信息表映射为标签信息表,然后通过标签分发信令将相应的交换标签配置到卫星终端和信关站并进行配置更新;

[0018] (4) 用户终端将需要传送的数据发送至信关站或卫星终端;

[0019] (5) 信关站或卫星终端通过带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星向系统网络管理控制中心提出目的地址解析请求,在获得应答后,获取相应的业务转发区分;

[0020] (6) 信关站或卫星终端将接收到的数据包按照业务转发进行业务分类、将步骤(3)中针对不同业务转发的交换标签添加到数据包上,并将其发送至带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星;

[0021] (7) 带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星接收信关站或卫星终端发送的带有交换标签的数据包,并根据交换标签将数据包进行排队、调度,最终转发给目的信关站或卫星终端。

[0022] 所述步骤(2)中路由信息交互的具体步骤如下:

[0023] (a) 系统中的所有卫星终端和信关站运行边界网关路由协议,获取与其相连的用户终端的路由表信息;

[0024] (b) 所有卫星终端和信关站通过带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星将步骤(a)中的路由表信息发送至系统网络管理控制中心;

[0025] (c) 系统网络管理控制中心根据卫星终端和信关站发送的路由表信息建立一个全系统路由信息表,并实时更新;

[0026] (d) 系统网络管理控制中心将全系统路由信息表发送至系统中所有卫星终端和信关站,并实时更新。

[0027] 所述步骤(3)中路由信息表映射为标签信息表的具体步骤如下:

[0028] (a) 根据路由信息表中业务报文的下一跳目的地址和服务质量等级确定业务报文的转发效类;

[0029] (b) 根据业务报文的转发效类,将路由信息表中的表项一一映射为标签信息表中的表项。

[0030] 本发明与现有技术相比具有如下优点:

[0031] (1) 本发明在星上进行 IP 交换,融合了 IP 开放性、灵活性和 ATM 的 QoS 保证、高效硬件交换等优点,将面向连接的机制加入到面向非连接的 IP 协议中,系统构建、扩展简单灵活,更好地发挥了卫星系统的优势,提高了卫星系统链路资源利用效率;可灵活、简单地实现与地面网络互联互通,扩展了地面 IP 网络的覆盖范围。

[0032] (2) 本发明系统路由、交换信息的管理与分发均由卫星终端和信关站配合系统网络管理控制中心实现,卫星的功能简化为 IP 数据转发交换平台,不需要实现复杂的路由算法,因此降低了对卫星交换、缓存空间的需求,实现了高效低耗的星上交换能力,具有良好的可实现性。

附图说明

[0033] 图 1 为本发明星载 IP 交换宽带卫星通信系统示意图;

[0034] 图 2 为本发明星载 IP 交换宽带卫星通信系统通信方法流程图。

具体实施方式

[0035] 下面就结合附图对本发明做进一步介绍。

[0036] 如图 1 所示,本发明一种基于星载 IP 交换宽带卫星通信系统包括:宽带通信卫星、系统网络管理控制中心、信关站和卫星终端;所述宽带通信卫星具有星载 IP 交换功能,在星上进行 IP 交换转发以实现卫星终端之间、卫星终端与信关站之间的通信;所述系统网络管理控制中心与信关站和卫星终端配合,实现基于星载 IP 交换宽带卫星通信系统的路由信息维护、标签信息维护并将交换标签信息发送到卫星终端与信关站;卫星终端和信关站根据系统网络管理控制中心分配的交换标签信息对接入的业务数据包进行封包处理以实现业务的发送,通过对接接收数据包的去交换标签信息的解包处理来实现业务的接收;

[0037] 宽带通信卫星作为宽带卫星通信系统的核心交换节点,在对来自于信关站和卫星终端的接入业务数据进行基带信号处理后,根据接收数据包中的交换标签信息对数据包进行排队、调度,最终转发给相应的接收信关站或卫星终端;

[0038] 系统网络管理控制中心与信关站和卫星终端配合,用于维护宽带卫星通信系统的路由信息表,并根据业务转发将路由信息表映射为交换标签信息表,然后通过标签分发信令将交换标签配置到卫星终端和信关站并进行配置更新;

[0039] 信关站用于接收卫星终端通过宽带通信卫星发送的数据包,去除数据包分组的交换标签后发送至用户终端;并将用户终端的数据包根据业务转发的不同添加交换标签,经发送排队、调度后,最终通过宽带通信卫星发送至卫星终端;

[0040] 卫星终端用于接收信关站或其他卫星终端通过宽带通信卫星发送的数据包,去除数据包分组的交换标签后发送至用户终端;并将用户终端的数据包根据业务转发的不同添加交换标签,经发送排队、调度后,最终宽带通信卫星发送至信关站或其他卫星终端。

[0041] 带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星具有多波束支持能力,星载 IP 交换的交换端口数与波束数相对应。

[0042] 带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星具有对输入业务数据进行基带数据处理以及数据缓存、优先级排队调度的能力。

[0043] 系统网络管理控制中心具有对卫星终端和信关站进行认证的能力,以实现卫星终端和信关站的入网注册。

[0044] 如图 2 所示,一种基于星载 IP 交换宽带卫星通信系统的通信方法包括如下步骤:

[0045] (1) 卫星终端和信关站通过带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星向系统网络管理控制中心提请认证,在获得认证许可后,进行入网注册并建立星地传输通道;

[0046] (2) 系统网络管理控制中心、信关站和卫星终端通过 IP 路由信息信令实现相互之间的路由信息交互,由系统网络管理控制中心维护一个全系统路由信息表,发送至信关站、卫星终端并进行实时更新;

[0047] 路由信息交互的具体步骤如下:

[0048] (a) 系统中的所有卫星终端和信关站运行边界网关路由协议,获取与其相连的用户终端的路由表信息;

[0049] (b) 所有卫星终端和信关站通过带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星将步骤(a)中的路由表信息发送至系统网络管理控制中心;

[0050] (c) 系统网络管理控制中心根据卫星终端和信关站发送的路由表信息建立一个全系统路由信息表,并实时更新;

[0051] (d) 系统网络管理控制中心将全系统路由信息表发送至系统中所有卫星终端和信关站,并实时更新。

[0052] (3) 系统网络管理控制中心根据业务转发等价类,将路由信息表映射为标签信息表,然后通过标签分发信令将相应的交换标签配置到卫星终端和信关站并进行配置更新;

[0053] 路由信息表映射为标签信息表的具体步骤如下:

[0054] (a) 根据路由信息表中业务报文的下一跳目的地址和服务质量等级确定业务报文的转发效类;

[0055] (b) 根据业务报文的转发效类,将路由信息表中的表项一一映射为标签信息表中的表项。

[0056] (4) 与卫星终端相连的用户终端 1 将需要传送的数据发送至卫星终端;

[0057] (5) 卫星终端通过带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星向系统网络管理控制中心提出面向信关站相连的用户终端 2 的目的地址解析请求,在获得应答后,获取相应的业务转发区分;

[0058] (6) 卫星终端将从用户终端 1 接收到的数据包按照分配的业务转发进行业务分类、将步骤(3)中针对不同的业务转发分配的交换标签添加到数据包上,并将其发送至带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星;

[0059] (7) 带星载 IP 交换功能的宽带通信卫星接收卫星终端发送的带有交换标签的数据包,并根据交换标签将数据包进行排队、调度,最终转发给信关站相连的用户终端 2。

[0060] 本发明未详细说明部分属本领域技术人员公知常识。

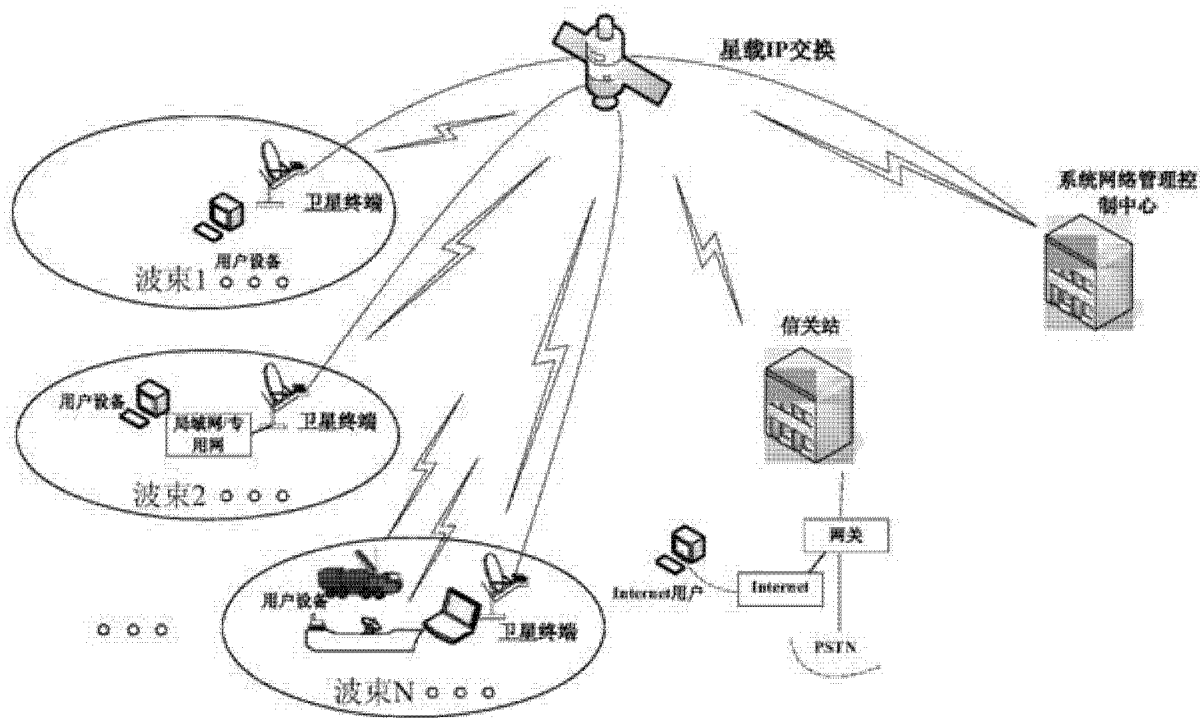


图 1

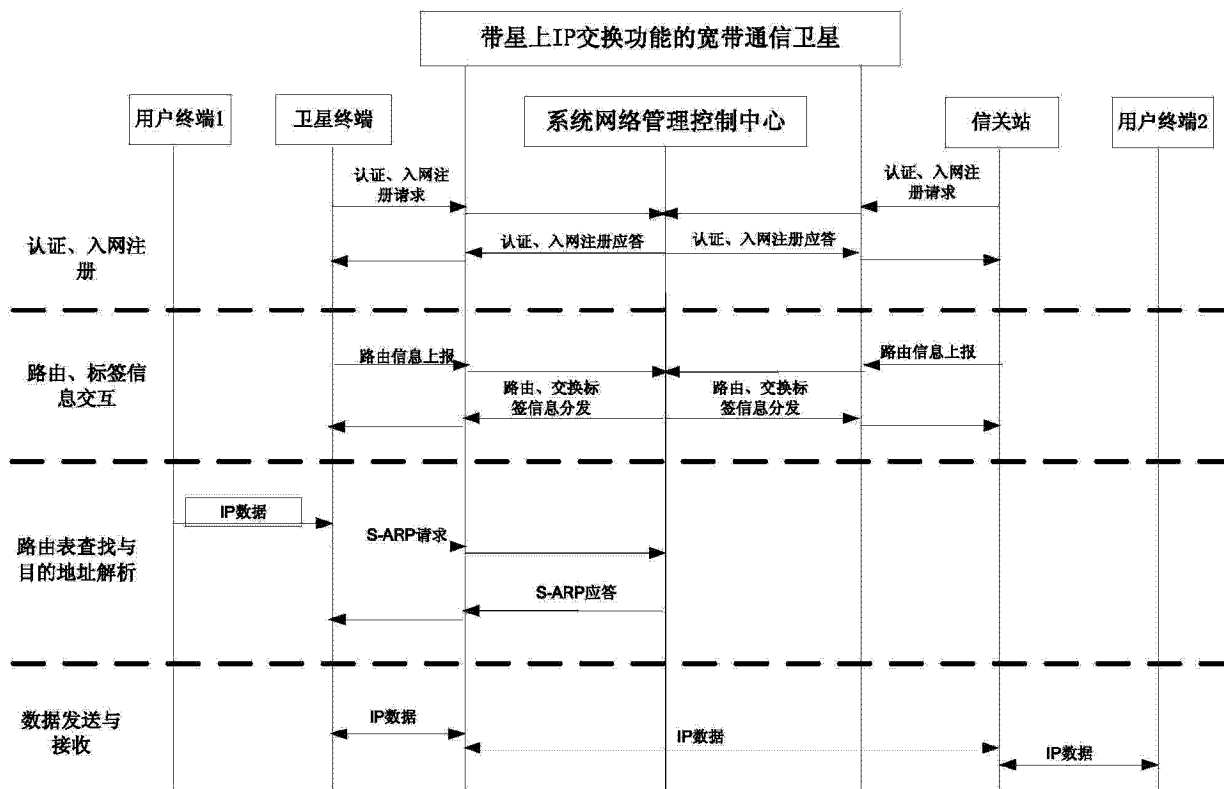


图 2