



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114389987 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 22

(21) 申请号 202111602537.1

H04L 101/695 (2022.01)

(22) 申请日 2021.12.24

(71) 申请人 广州爱浦路网络技术有限公司  
地址 510663 广东省广州市广州高新技术产业开发区科学城科学大道162号创意大厦B2栋106单元

(72) 发明人 罗洛洛 吕东

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务有限公司 44205

代理人 郑宏谋

(51) Int. Cl.

H04L 45/00 (2022.01)

H04L 45/74 (2022.01)

H04L 101/622 (2022.01)

H04L 101/668 (2022.01)

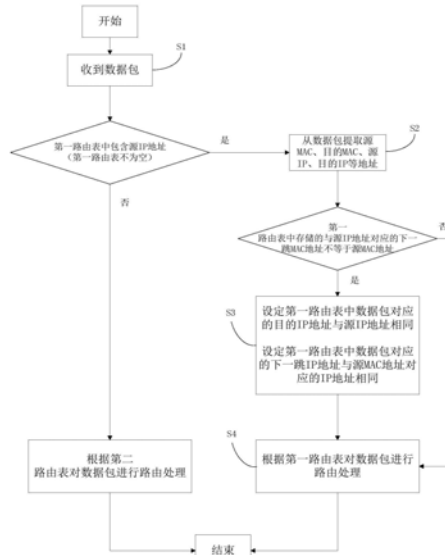
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

数据包路由方法、计算机装置和存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种数据包路由方法、计算机装置和存储介质,数据包路由方法包括确定数据包对应的源IP地址和源MAC地址,当第一路由表中包含源IP地址,且第一路由表中存储的与源IP地址对应的下一跳MAC地址不等于源MAC地址,设定第一路由表中数据包对应的目的IP地址与源IP地址相同,下一跳IP地址与源MAC地址对应的IP地址相同,根据第一路由表对数据包进行路由处理等步骤。本发明通过设定第一路由表中的目的IP地址与下一跳IP地址,可以使第一路由表中有至少暂时明确的下一跳IP地址,路由器能够根据第一路由表进行路由过程,在路由器的下一跳存在但不明确的情况下也能进行路由过程。本发明广泛应用于通信网络技术领域。



1. 一种数据包路由方法,其特征在于,所述数据包路由方法包括:  
获取数据包;  
当第一路由表中包含所述源IP地址,确定所述数据包对应的源IP地址和源MAC地址;  
当第一路由表中包含所述源IP地址,且所述第一路由表中存储的与所述源IP地址对应的下一跳MAC地址不等于所述源MAC地址,设定第一路由表中所述数据包对应的目的IP地址与所述源IP地址相同,设定第一路由表中所述数据包对应的下一跳IP地址与所述源MAC地址对应的IP地址相同;  
根据所述第一路由表对所述数据包进行路由处理。
2. 根据权利要求1所述的数据包路由方法,其特征在于,所述数据包路由方法还包括:  
当第一路由表中包含所述源IP地址,且所述第一路由表中存储的与所述源IP地址对应的下一跳MAC地址等于所述源MAC地址,根据所述第一路由表对所述数据包进行路由处理。
3. 根据权利要求1所述的数据包路由方法,其特征在于,所述数据包路由方法还包括:  
当第一路由表中为空,根据第二路由表对所述数据包进行路由处理。
4. 根据权利要求3所述的数据包路由方法,其特征在于,所述根据第二路由表对所述数据包进行路由处理,包括:  
确定所述数据包对应的目标IP地址;  
当从所述第二路由表中查找到包含所述目标IP地址的路由表项,根据查找到的所述路由表项转发所述数据包;  
当从所述第二路由表中未查找到包含所述目标IP地址的路由表项,丢弃所述数据包。
5. 根据权利要求1所述的数据包路由方法,其特征在于,所述设定第一路由表中所述数据包对应的下一跳IP地址与所述源MAC地址对应的IP地址相同,包括:  
通过ARP表查找与所述源MAC地址对应的IP地址;  
将所述第一路由表中所述数据包对应的下一跳IP地址,设定为通过ARP表查找到的IP地址。
6. 根据权利要求1所述的数据包路由方法,其特征在于,所述数据包路由方法还包括:  
将所述源MAC地址写入所述第一路由表。
7. 根据权利要求1-6任一项所述的数据包路由方法,其特征在于,所述数据包路由方法还包括:  
当检测到所述数据包被配置了确定的下一跳IP地址,将所述下一跳IP地址写入到第二路由表;  
根据所述第二路由表对所述数据包进行路由处理。
8. 根据权利要求7所述的数据包路由方法,其特征在于,所述数据包路由方法还包括:  
清空所述第一路由表。
9. 一种计算机装置,其特征在于,包括存储器和处理器,所述存储器用于存储至少一个程序,所述处理器用于加载所述至少一个程序以执行权利要求1-8任一项所述的数据包路由方法。
10. 一种存储介质,其中存储有处理器可执行的程序,其特征在于,所述处理器可执行的程序在由处理器执行时用于执行权利要求1-8任一项所述的数据包路由方法。

## 数据包路由方法、计算机装置和存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信网络技术领域,尤其是一种数据包路由方法、计算机装置和存储介质。

### 背景技术

[0002] 在计算机网络和通信网络的运行过程中,终端和节点之间的数据包传输需要通过路由交换来进行。目前路由交换的相关技术中,路由器接收到数据包时,会根据数据包的目的IP地址查找路由表,根据匹配到的路由表项进行数据包转发,如果没有在路由表上匹配到路由表项,路由器将丢弃这个数据包。路由器的路由表需要提前配置,路由表中的一条路由信息包括目的IP地址、掩码、下一跳或出接口、优先级等内容。路由器根据目的IP地址在路由表里面匹配路由表项时,会根据匹配到路由表项的掩码和优先级信息进行选择路由,遵循最长掩码匹配原则。当一个目的IP地址匹配到多条掩码和优先级信息都相同的下一跳时,路由器会同时使用多个下一跳,实现负载分担。

[0003] 由上述原理可知,一个路由器接收到数据包后,会根据数据包的相关信息决定其下一跳,即需要将数据包发送过去的下一个网络节点,下一个网络节点接收到数据包后再去查找相对于自身的下一跳。因此,无论路由器所选择的路由路径是怎样的,都要求对于其中一个路由器而言,下一跳是明确的。但是在实际使用中,由于网络情况的复杂性,或者终端使用者的使用灵活性,可能会出现对于一个路由器而言,只能确定其并不是数据包传输的终点,即下一跳是存在的,但是并不明确其具体地址。例如,一个路由器接收到一个数据包,该数据包的目的IP地址为192.168.0.1,需要将这个数据包最终发送至IP地址为192.168.0.1的终端,但是这个终端目前并未接入至网络,未来既有可能通过Eth1端口接入网络,也有可能通过Eth2端口接入网络,因此路由器到这个终端这个的数据链路甚至物理层路径都是不确定的,这样便无法明确下一跳。面对这种情况,目前路由交换的相关技术有较大缺陷,一般只能通过由人工修改路由表配置解决,这显然会降低效率;或者通过配置Eth1端口或者Eth2端口的等价路由解决,这容易导致丢包等现象。

[0004] 术语解释:

[0005] ARP:是Address Resolution Protocol的缩写,表示地址解析协议;

[0006] IP地址:是Internet Protocol Address的缩写,表示互联网协议地址;

[0007] MAC地址:是Media Access Control Address的缩写,表示媒体存取控制位址。

### 发明内容

[0008] 针对路由过程中下一跳存在但不明确时造成的障碍等至少一个技术问题,本发明的目的在于提供一种数据包路由方法、计算机装置和存储介质。

[0009] 一方面,本发明实施例包括一种数据包路由方法,包括:

[0010] 获取数据包;

[0011] 当第一路由表中包含所述源IP地址,确定所述数据包对应的源IP地址和源MAC地

址；

[0012] 当第一路由表中包含所述源IP地址，且所述第一路由表中存储的与所述源IP地址对应的下一跳MAC地址不等于所述源MAC地址，设定第一路由表中所述数据包对应的目的IP地址与所述源IP地址相同，设定第一路由表中所述数据包对应的下一跳IP地址与所述源MAC地址对应的IP地址相同；

[0013] 根据所述第一路由表对所述数据包进行路由处理。

[0014] 进一步地，所述数据包路由方法还包括：

[0015] 当第一路由表中包含所述源IP地址，且所述第一路由表中存储的与所述源IP地址对应的下一跳MAC地址等于所述源MAC地址，根据所述第一路由表对所述数据包进行路由处理。

[0016] 进一步地，所述数据包路由方法还包括：

[0017] 当第一路由表中为空，根据第二路由表对所述数据包进行路由处理。

[0018] 进一步地，所述根据第二路由表对所述数据包进行路由处理，包括：

[0019] 确定所述数据包对应的目标IP地址；

[0020] 当从所述第二路由表中查找到包含所述目标IP地址的路由表项，根据查找到的所述路由表项转发所述数据包；

[0021] 当从所述第二路由表中未查找到包含所述目标IP地址的路由表项，丢弃所述数据包。

[0022] 进一步地，所述设定第一路由表中所述数据包对应的下一跳IP地址与所述源MAC地址对应的IP地址相同，包括：

[0023] 通过ARP表查找与所述源MAC地址对应的IP地址；

[0024] 将所述第一路由表中所述数据包对应的下一跳IP地址，设定为通过ARP表查找到的IP地址。

[0025] 进一步地，所述数据包路由方法还包括：

[0026] 将所述源MAC地址写入所述第一路由表。

[0027] 进一步地，所述数据包路由方法还包括：

[0028] 当检测到所述数据包被配置了确定的下一跳IP地址，将所述下一跳IP地址写入到第二路由表；

[0029] 根据所述第二路由表对所述数据包进行路由处理。

[0030] 进一步地，所述数据包路由方法还包括：

[0031] 清空所述第一路由表。

[0032] 另一方面，本发明实施例还包括一种计算机装置，包括存储器和处理器，所述存储器用于存储至少一个程序，所述处理器用于加载所述至少一个程序以执行实施例中的数据包路由方法。

[0033] 另一方面，本发明实施例还包括一种存储介质，其中存储有处理器可执行的程序，所述处理器可执行的程序在由处理器执行时用于执行实施例中的数据包路由方法。

[0034] 本发明的有益效果是：实施例中的数据包路由方法，在路由器的下一跳存在但不明确的情况下，当第一路由表中存储有与源IP地址对应的下一跳MAC地址，且与源IP地址对应的下一跳MAC地址不等于源MAC地址时，通过设定第一路由表中数据包对应的目的IP地址

与源IP地址相同,设定第一路由表中数据包对应的下一跳IP地址与源MAC地址对应的IP地址相同,可以使第一路由表中有至少暂时明确的下一跳IP地址,从而使路由器能够根据第一路由表进行路由过程,避免路由过程中断所产生的额外时延和网络负荷,在路由器的下一跳存在但不明确的情况下也能进行数据包路由过程。

### 附图说明

[0035] 图1为实施例中数据包路由方法的原理图。

### 具体实施方式

[0036] 本实施例中,数据包路由方法包括以下步骤:

[0037] S1. 获取数据包;

[0038] S2. 当第一路由表中包含源IP地址,确定数据包对应的源IP地址和源MAC地址;

[0039] S3. 当第一路由表中包含源IP地址,且第一路由表中存储的与源IP地址对应的下一跳MAC地址不等于源MAC地址,设定第一路由表中数据包对应的目的IP地址与源IP地址相同,设定第一路由表中数据包对应的下一跳IP地址与源MAC地址对应的IP地址相同;

[0040] S4. 根据第一路由表对数据包进行路由处理。

[0041] 步骤S1-S4的原理如图1所示。本实施例中,在没有特别说明的情况下,步骤S1-S4以及数据包路由方法中的其他步骤,都是由同一路由器执行。

[0042] 步骤S1中,路由器获取数据包,具体地,路由器可以接收终端发出的数据包,或者接收作为上一跳的其他路由器转发的数据包。

[0043] 步骤S2中,路由器可以从数据包中解析出源IP地址、源MAC地址、目标IP地址和目标MAC地址等信息,也可以从数据包中解析出特征信息,再根据特征信息查找得到源IP地址、源MAC地址、目标IP地址和目标MAC地址等信息。本实施例中,路由器可以从数据包中解析出源IP地址、源MAC地址、目标IP地址和目标MAC地址等信息的一种形式如表1所示。

[0044] 表1

源MAC地址	目的MAC地址	源IP地址	目的IP地址
00ed-0102-1152	d0c6-5b6e-9e32	192.168.0.1	114.114.114.114
001b-21bb-87d8	1866-dae9-5af8	10.10.255.4	114.114.114.114

[0046] 表1中,源MAC地址和目的MAC地址用12位十六进制数表示,每四位用横杠隔开;源IP地址和目的IP地址用12位十进制数表示,每三位用小数点隔开。

[0047] 在执行步骤S3和S4之前,路由器可以建立两个路由表,即第一路由表和第二路由表。路由器在获得数据包对应的源IP地址、源MAC地址、目标IP地址和目标MAC地址等信息后,可以先检查第一路由表是否为空。本实施例中,第一路由表所存储的数据的格式如表2所示。

[0048] 表2

IP地址	掩码	下一跳MAC地址
192.168.0.1	255.255.255.255	/
10.10.255.1	255.255.255.0	/

[0050] 表2中,IP地址用12位十进制数表示,每三位用小数点隔开;掩码用12位十进制数

表示,每三位用小数点隔开。

[0051] 具体地,如果第一路由表没有包括与从数据包中解析出源IP地址、源MAC地址、目标IP地址和目标MAC地址等信息相关的路由信息,那么就可以确定第一路由表是空的,参照图1,可以直接根据第二路由表对数据包进行路由处理。

[0052] 在执行根据第二路由表对数据包进行路由处理这一步骤时,具体可以执行以下步骤:

[0053] P1. 确定数据包对应的目标IP地址;

[0054] P2. 当从第二路由表中查找到包含目标IP地址的路由表项,根据查找到的路由表项转发数据包;

[0055] P3. 当从第二路由表中未查找到包含目标IP地址的路由表项,丢弃该数据包。

[0056] 步骤P1中,可以使用步骤S2中所获得的目标IP地址,然后根据目标IP地址在第二路由表中进行查找,查找结果包括:从第二路由表中查找到包含目标IP地址的路由表项,当从第二路由表中未查找到包含目标IP地址的路由表项。

[0057] 如果查找结果是从第二路由表中查找到包含目标IP地址的路由表项,那么表明根据第二路由表可以确定下一跳,执行步骤P2,根据从第二路由表中查找到的路由表项,向确定的下一跳转发数据包。

[0058] 如果查找结果是从第二路由表中未查找到包含目标IP地址的路由表项,那么表明根据第二路由表也无法确定下一跳,执行步骤P3,丢弃该数据包,不再进行转发,结束数据包的路由过程。

[0059] 如果第一路由表中有与从数据包中解析出源IP地址、源MAC地址、目标IP地址和目标MAC地址等信息相关的路由信息,那么就可以确定第一路由表不是空的。参照图1,进一步检查第一路由表是否包含源IP地址,如果第一路由表包含源IP地址,第一路由表中存储的与源IP地址对应的下一跳MAC地址是否等于源MAC地址。对第一路由表的检查结果包括:第一路由表中包含源IP地址,且第一路由表中存储的与源IP地址对应的下一跳MAC地址不等于源MAC地址;第一路由表中包含源IP地址,且第一路由表中存储的与源IP地址对应的下一跳MAC地址等于源MAC地址。

[0060] 如果对第一路由表的检查结果是第一路由表中包含源IP地址,且第一路由表中存储的与源IP地址对应的下一跳MAC地址不等于源MAC地址,那么执行步骤S3,设定第一路由表中数据包对应的目的IP地址与源IP地址相同,设定第一路由表中数据包对应的下一跳IP地址与源MAC地址对应的IP地址相同。具体地,“与源MAC地址对应的IP地址”可以是指“根据源MAC地址,在ARP表中查找到的相对应的IP地址”。

[0061] 执行步骤S3后,第一路由表被配置,从而被添加路由信息。新添加的路由信息包括IP地址、掩码和下一跳,配置后的第一路由表所存储的内容的一种格式表3所示。表3中,新添加的路由信息的IP地址等于数据包里面提取到的源IP地址,掩码等于32位,下一跳IP地址等于源MAC地址对应的IP地址,可以通过ARP表找到源MAC地址对应的IP地址。

[0062] 表3

[0063]

IP地址	掩码	下一跳MAC地址
192.168.0.1	255.255.255.255	00ed-0102-1152
10.10.255.1	255.255.255.0	001b-21bb-87d8

[0064] 本实施例中,在向第一路由表添加完路由信息之后,可以把源MAC地址写入第一路由表中的下一跳MAC地址里,可以避免下一跳没变化时对第一路由表进行重复写入。

[0065] 在执行完步骤S3之后,执行步骤S4,根据第一路由表对数据包进行路由处理。

[0066] 如果对第一路由表的检查结果是第一路由表中包含源IP地址,且第一路由表中存储的与源IP地址对应的下一跳MAC地址等于源MAC地址,那么可以直接执行步骤S4,根据第一路由表对数据包进行路由处理。

[0067] 执行步骤S4,也就是根据第一路由表对数据包进行路由处理的过程,与步骤P1-P3中根据第二路由表对数据包进行路由处理的过程相似,也包括:当从第一路由表中查找到包含目标IP地址的路由表项,根据查找到的路由表项转发数据包;当从第一路由表中未查找到包含目标IP地址的路由表项,丢弃该数据包。

[0068] 执行步骤S1-S4的原理在于:在路由器的下一跳存在但不明确的情况下,当第一路由表中存储有与源IP地址对应的下一跳MAC地址,且与源IP地址对应的下一跳MAC地址不等于源MAC地址时,通过设定第一路由表中数据包对应的目的IP地址与源IP地址相同,设定第一路由表中数据包对应的下一跳IP地址与源MAC地址对应的IP地址相同,可以使第一路由表中有至少暂时明确的下一跳IP地址,从而使路由器能够根据第一路由表进行路由过程,避免路由过程中断所产生的额外时延和网络负荷;具体地,对第一路由表进行配置后,目的IP地址与源IP地址相同,下一跳IP地址与源MAC地址对应的IP地址相同,可以产生一个路由环路过程,使得路由器所接收到的数据包能够在路由环路过程中等待下一跳明确(例如原先尚不能明确用户所使用的终端具体通过Eth1端口还是Eth2端口接入网络,下一跳尚不明确,而用户操作终端通过Eth1端口接入网络后,可以通过路由明确下一跳),从而在下一跳明确后进行数据包的转发。

[0069] 本实施例中,数据包路由方法还包括以下步骤:

[0070] S5. 当检测到数据包被配置了确定的下一跳IP地址,将下一跳IP地址写入到第二路由表;

[0071] S6. 根据第二路由表对数据包进行路由处理;

[0072] S7. 清空第一路由表。

[0073] 步骤S5中,当在执行步骤S3-S4或者其他的时候,检测到数据包被配置了确定的下一跳IP地址,例如用户操作终端通过Eth1端口接入网络后,下一跳IP地址已明确,可以将下一跳IP地址写入到第二路由表,执行步骤S6,根据第二路由表对数据包进行路由处理,其过程类似于步骤P1-P3,由执行步骤S1-S4的路由器将数据包转发至下一跳IP地址所指向的路由器或者终端。步骤S7中,还可以清空第一路由表,使得第一路由表中至少不包括与从数据包中解析出源IP地址、源MAC地址、目标IP地址和目标MAC地址等信息相关的路由信息,或者不包括任何路由信息,这样第一路由表就变成是空的,路由器在对数据包进行路由时就无需经过第一路由表,而可以直接根据第二路由表进行与常规路由过程相似的路由过程,避免陷入由第一路由表产生的路由环路过程,使得步骤S3-S4所产生的路由环路过程的可控的(即可以通过清空第一路由表来使得路由环路过程不再出现),能够使得本实施例中的数据包路由方法能够实现本身的技术效果的同时减少引入的负效果。

[0074] 可以通过编写执行本实施例中的数据包路由方法的计算机程序,将该计算机程序写入至计算机装置或者存储介质中,当计算机程序被读取出来运行时,执行本实施例中的

数据包路由方法,从而实现与实施例中的数据包路由方法相同的技术效果。

[0075] 需要说明的是,如无特殊说明,当某一特征被称为“固定”、“连接”在另一个特征,它可以直接固定、连接在另一个特征上,也可以间接地固定、连接在另一个特征上。此外,本公开中所使用的上、下、左、右等描述仅仅是相对于附图中本公开各组成部分的相互位置关系来说的。在本公开中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。此外,除非另有定义,本实施例所使用的所有的技术和科学术语与本技术领域技术人员通常理解的含义相同。本实施例说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例,而不是为了限制本发明。本实施例所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的组合。

[0076] 应当理解,尽管在本公开可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种元件,但这些元件不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的元件彼此区分开。例如,在不脱离本公开范围的情况下,第一元件也可以被称为第二元件,类似地,第二元件也可以被称为第一元件。本实施例所提供的任何以及所有实例或示例性语言(“例如”、“如”等)的使用仅意图更好地说明本发明的实施例,并且除非另外要求,否则不会对本发明的范围施加限制。

[0077] 应当认识到,本发明的实施例可以由计算机硬件、硬件和软件的组合、或者通过存储在非暂时性计算机可读存储器中的计算机指令来实现或实施。所述方法可以使用标准编程技术-包括配置有计算机程序的非暂时性计算机可读存储介质在计算机程序中实现,其中如此配置的存储介质使得计算机以特定和预定义的方式操作——根据在具体实施例中描述的方法和附图。每个程序可以以高级过程或面向对象的编程语言来实现以与计算机系统通信。然而,若需要,该程序可以以汇编或机器语言实现。在任何情况下,该语言可以是编译或解释的语言。此外,为此目的该程序能够在编程的专用集成电路上运行。

[0078] 此外,可按任何合适的顺序来执行本实施例描述的过程的操作,除非本实施例另外指示或以其他方式明显地与上下文矛盾。本实施例描述的过程(或变型和/或其组合)可在配置有可执行指令的一个或多个计算机系统的控制下执行,并且可作为共同地在一个或多个处理器上执行的代码(例如,可执行指令、一个或多个计算机程序或一个或多个应用)、由硬件或其组合来实现。所述计算机程序包括可由一个或多个处理器执行的多个指令。

[0079] 进一步,所述方法可以在可操作地连接至合适的任何类型的计算平台中实现,包括但不限于个人电脑、迷你计算机、主框架、工作站、网络或分布式计算环境、单独的或集成的计算机平台、或者与带电粒子工具或其它成像装置通信等等。本发明的各方面可以以存储在非暂时性存储介质或设备上的机器可读代码来实现,无论是可移动的还是集成至计算平台,如硬盘、光学读取和/或写入存储介质、RAM、ROM等,使得其可由可编程计算机读取,当存储介质或设备由计算机读取时可用于配置和操作计算机以执行在此所描述的过程。此外,机器可读代码,或其部分可以通过有线或无线网络传输。当此类媒体包括结合微处理器或其他数据处理器实现上文所述步骤的指令或程序时,本实施例所述的发明包括这些和其他不同类型的非暂时性计算机可读存储介质。当根据本发明所述的方法和技术编程时,本发明还包括计算机本身。

[0080] 计算机程序能够应用于输入数据以执行本实施例所述的功能,从而转换输入数据以生成存储至非易失性存储器的输出数据。输出信息还可以应用于一个或多个输出设备如显示器。在本发明优选的实施例中,转换的数据表示物理和有形的对象,包括显示器上产生



的物理和有形对象的特定视觉描绘。

[0081] 以上所述,只是本发明的较佳实施例而已,本发明并不局限于上述实施方式,只要其以相同的手段达到本发明的技术效果,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围内。在本发明的保护范围内其技术方案和/或实施方式可以有各种不同的修改和变化。

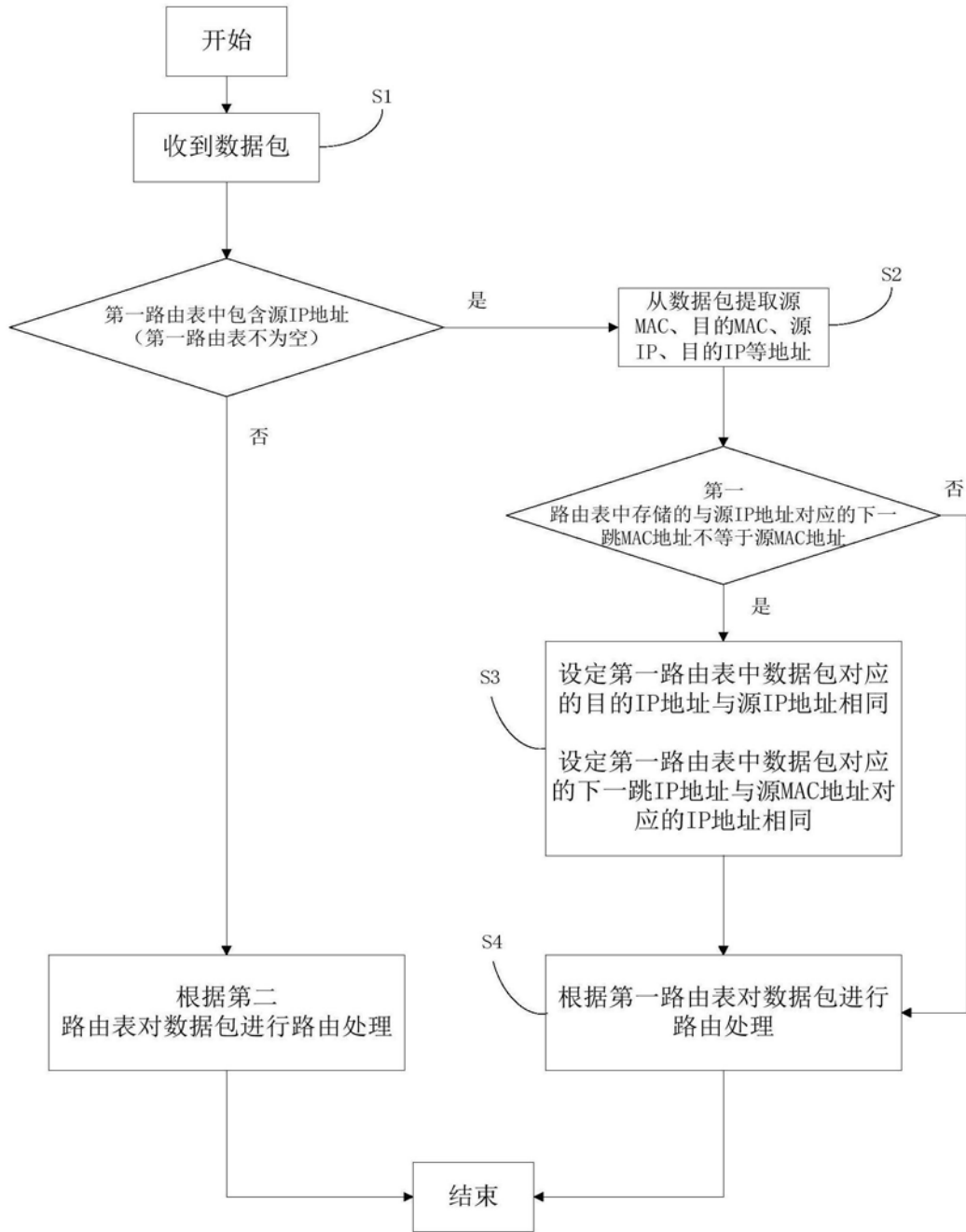


图1