

METHOD, APPARATUS AND SYSTEM FOR SENDING AND RECEIVING DATE MESSAGES BY MULTIPLE SENDING AND SELECTIVELY RECEIVING

一种数据报文多发选收的发送、接收方法、装置及系统

技术领域

本文涉及通信技术领域，尤其涉及一种数据报文多发选收发送、接收方法、装置及系统。

5

背景技术

在数据传输领域，某些关键数据具有实时性及高速传输的需求。具有这类需求的关键数据在传输过程中对带宽使用不敏感，而对丢包和延时比较敏感。因此在网络带宽充足的情况下，相关企业用户宁可花费数倍的带宽去保证链路质量。

10 针对这部分需求，一种可选的解决方式是多路发送去重接收方案，简称多发选收方案，其基本思想是将多条链路（可以是虚拟链路，即隧道）绑在一起，每条链路都发送一个完全相同的报文，在接收端收取最先到达的报文，后到的报文则丢弃。多发选收方案中最重要的是收包去重算法，通用的方法是在发送端对相同的数据包进行标识，而在接收端对比数据包的标识，而接收端如何比对数据包的标识则会影响接收端设备主机的消耗，如 CPU 和内存的消耗。

15

如何解决目前在多发选收方案去重时需要占用较多的系统资源是亟需解决的问题。

发明内容

20 为解决现有技术中的问题，本文实施例提供了一种数据报文多发选收的发送、接收方法、装置及系统，解决了目前在多发选收方案中消耗设备存储空间的问题。

本文实施例提供了一种数据报文多发选收发送方法，包括，获取待发送的数据报文；为每个所述数据报文加入标识字段，其中，所述标识字段包括该数据报文的特征码和在去重数组内的序号；将所述数据报文进行至少一次复制，得到至少一份数据报
25 文副本；将通过不同的链路分别发送的所述数据报文和所述数据报文副本发送出去。

本文实施例还提供了一种数据报文多发选收接收方法，包括，通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本；解析所述数据报文及其对应的数据报文副本中的标识字段，提取所述标识字段中的特征码和去重数组内的序号；根据所述特征码和去重数组内的序号在去重数组中进行去重判断，若在所述去重数组中存在相同的元素，则丢弃所述数据报文或数据报文副本。

30

本文实施例还提供了一种发送端多发选收装置，包括，获取单元，获取待发送的数据报文；标识字段添加单元，为每个所述数据报文加入标识字段，其中，所述标识字段包括该数据报文的特征码和在去重数组内的序号；复制单元，将所述数据报文进行至少一次复制，得到至少一份数据报文副本；发送单元，将通过不同的链路分别发送的所述数据报文和所述数据报文副本发送出去。

本文实施例还提供了一种接收端多发选收装置，包括，接收单元，用于通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本；解析单元，用于解析所述数据报文及其对应的数据报文副本中的标识字段，提取所述标识字段中的特征码和去重数组内的序号；处理单元，用于根据所述特征码和去重数组内的序号在去重数组中进行去重判断，若在所述去重数组中存在相同的元素，则丢弃所述数据报文或数据报文副本。

本文实施例还提供了一种数据报文多发选收系统，包括，发送端和接收端，其中，所述发送端进一步包括：发送端通信实体、发送端多发选收模块、发送端网络通信模块。所述接收端进一步包括：接收端通信实体、接收端多发选收模块、接收端网络通信模块。所述发送端通信实体将数据报文发送给发送端多发选收模块；所述发送端多发选收模块获取所述数据报文，为每个所述数据报文加入标识字段，其中，所述标识字段包括该数据报文的特征码和在去重数组内的序号，将所述数据报文进行至少一次复制，得到至少一份数据报文副本，将所述数据报文和所述数据报文副本发送给所述发送端网络通信模块；所述发送端网络通信模块通过不同的链路分别将所述数据报文和所述数据报文副本出去。所述接收端网络通信模块通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本；所述接收端多发选收模块解析所述数据报文及其对应的数据报文副本中的标识字段，提取所述标识字段中的特征码和去重数组内的序号，并根据所述特征码和去重数组内的序号在去重数组中进行去重判断，若在所述去重数组中存在相同的元素，则丢弃所述数据报文或数据报文副本；所述接收端通信实体将去重后的数据报文进行后续处理。

本文实施例还提供了一种计算机设备，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上述的方法。

本文实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机指令，该计算机指令被处理器执行时实现上述的方法。

利用本文实施例，节省了多发选收方案中的去重步骤中由接收端的缓存数据报文

消耗的内存。

附图说明

为了更清楚地说明本文实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本文的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 所示为本文实施例网络传输构架的结构示意图；

图 2 所示为本文实施例一种数据报文发送方法的流程图；

图 3 所示为本文实施例一种数据报文接收方法的流程图；

图 4 所示为本文实施例一种发送端多发选收装置的结构示意图；

图 5 所示为本文实施例一种接收端多发选收装置的结构示意图；

图 6 所示为本文实施例一种多发选收系统的结构示意图；

图 7 所示为本文实施例多发选收系统对数据报文进行处理的示意图；

图 8 所示为本文实施例接收端多发选收模块进行去重判断的示意图；

图 9 所示为本文实施例生成去重数组长度的流程图；

图 10 所示为本文实施例两条链路存在延时的数据报文传送示意图；

图 11 所示为本文实施例星型拓扑网络结构的多发选收示意图；

图 12 所示为本文实施例发送去重数组长度和特征码长度的网络控制报文的示意图；

图 13 所示为本文实施例发送端网络通信模块封装数据报文的示意图；

图 14 所示为本文实施例提供的一种计算机设备。

【附图标记说明】

401、获取单元；402、标识字段添加单元；403、复制单元；404、发送单元；405、测试单元；406、设定单元；501、接收单元；502、解析单元；503、处理单元；504、去重数组生成单元；601、发送端；6011、发送端通信实体；6012、发送端多发选收模块；6013、发送端网络通信模块；602、接收端；6021、接收端通信实体；6022、接收端多发选收模块；6023、接收端网络通信模块；701、发送端通信实体；702、发送端多发选收模块；703、发送端网络通信模块；704、接收端通信实体；705、接收端多发选收模块；706、接收端网络通信模块；707、数据报文；1402、计算机设备；1404、处理器；1406、存储器；1408、驱动机构；1410、输入/输出模块；1412、输

入设备；1414、输出设备；1416、呈现设备；1418、图形用户接口；1420、网络接口；1422、通信链路；1424、通信总线。

具体实施方式

5 下面将结合本文实施例中的附图，对本文实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本文一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本文中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本文保护的范围。

如图 1 所示为本文实施例网络传输构架的结构示意图，在本图中描述了发送端通
10 过多条链路，例如链路 1、链路 2，将待发送的数据报文发送至接收端的示意图，其中链路 1 或者链路 2 中可以分别包括一个或者多个路由器等网络中继设备。有线网络或者无线网络可以作为链路传送数据，例如以太网、xDSL、光纤网络、移动网络等。发送端为了提高数据报文的实时性，同时通过多条链路（本例中为两条链路，但是在其他实施例中可以包括更多条链路）同时发送相同的数据报文，无论哪条链路发生延
15 时或者抖动都可以保证数据报文通过其他链路快速地到达接收端。接收端通过多条链路接收数据报文，接收到的一个或者多个数据报文中可能存在重复的情况。根据数据报文的特征码和去重数组内的序号可以分析出接收到的数据报文是否存在重复；以及当出现重复情况时，可以丢弃对应的数据报文；当不存在重复时，可以将该数据报文
20 传送给后续处理流程，例如发送给通信实体进行后续处理流程，其中，通信实体可以是网络协议栈，也可以是应用程序或者第三方的通信组件。也就是说，在本文实施例中接收端丢弃重复的数据报文后，将按照现有技术中的处理方式处理接收到的多个数据报文，或者利用其他的技术方案处理接收到的多个数据报文，其中，其他的技术手段是指不限于现有技术中的技术手段。

如图 2 所示为本文实施例一种数据报文发送方法的流程图，在本图中描述了多发
25 选收方案中发送端在待发送的数据报文中加入特征码和去重数组内的序号后，通过多条链路发送相同数据报文的过程，从而实现接收端可以快速的对接收到的数据报文进行去重处理，节省系统资源的目的。该方法具体包括：步骤 201，获取待发送的数据报文；步骤 202，为每个数据报文加入标识字段，其中，标识字段包括数据报文的特征码和去重数组内的序号；步骤 203，将数据报文进行至少一次复制，得到至少一份
30 数据报文副本；步骤 204，将通过不同的链路分别发送的数据报文和数据报文副本发送出去。

作为本文的一个实施例，获取待发送的数据报文进一步包括，获取来自通信实体的待发送的数据报文。

在本实施例中，通信实体进一步包括但不限于，网络协议栈、应用程序或者第三方的通信组件等。通信实体之间通过链路交换通信负载（Payload），其中通信实体
5 可以将通信负载终结到本地，也可以是将通信负载继续通过链路转发。其中，链路包括但不限于以太网、xDSL、光纤网络、无线网络等。

作为本文的一个实施例，待发送的数据报文为通信负载。

在本实施例中，通信负载包括但不限于 IP 报文、TCP 报文、UDP 报文、或者纯负载等。

10 作为本文的一个实施例，为每个数据报文加入标识字段中进一步包括，标识字段的高位为特征码，标识字段的低位为去重数组内的序号。

在本实施例中，特征码和去重数组内的序号的位置可以互换，在此不作限制。

作为本文的一个实施例，去重数组内的序号包括用于区分本轮次待发送的数据报文的序号，该序号例如可以为具有顺序的数字编号，特征码包括确定数据报文轮次的
15 标识符。

在本文实施例中，用于区分本轮次待发送的数据报文的序号可以为连续的数字编号，用于在去重数组中定位数据报文。例如从 1 开始使用整数来对去重数组中的数据报文进行编号，每个编号代表一个数据报文。序号还可以为任意数字开始的连续编号。

特征码可以为区别不同轮次发送数据报文的字符或者字符串。例如采用 1bit，即
20 0 或 1 来标记本轮数据报文和下一轮数据报文，用 0 来标记本轮数据报文，用 1 来标记下一轮数据报文。特征码还可以采用更多位数（即特征码的长度）来标记数据报文的轮次。一个轮次的数据报文具有相同的特征码。

在本实施例中，去重数组的长度，即去重数组内元素（可以为任意对特征码进行验证的数据，例如可以为与特征码相同的数据）的个数（ 2^N ），是根据用于传送数据
25 报文和数据报文副本的多条链路的状态决定的。特征码的长度，即位数（M），是根据数据报文的轮次决定，或者根据预先设定的值决定（例如 1bit 位）。

去重数组的长度和特征码的长度的乘积等于两端通信设备所消耗的内存容量，即 $C=M \times 2^N$ ，其中，C 为接收端内存消耗大小，M 为特征码的长度， 2^N 为去重数组的长度，M、N 均为 ≥ 1 的正整数。本文实施例的方法可以基于较小内存消耗量来完成多发选收的
30 通信过程，并且去重效率更高，更加节省双方通信时间。

作为本文的一个实施例，为每个数据报文加入标识字段之前还包括，测试发送数据报

文和数据报文副本的不同链路的网络状态；根据网络状态设定去重数组的长度。

在本实施例中，网络状态可以包括但不限于链路的延时、丢包率、发包速率、网络抖动等中的部分或者全部。

当根据网络状态设定了去重数组的长度后，就可以得到与该数据报文对应的特征码和去重数组内的序号，例如，假设去重数组的长度为 2^3 时，特征码可以为 1234（即特征码的长度为 4 位），或者特征码可以为 1（即特征码的长度为 1 位），去重数组内的序号可以根据数据报文发送顺序，为每个数据报文分配数字 1 至 8 中的一个。在本实施例中，特征码的长度可以根据去重数组的长度来设定，例如，去重数组的长度采取后面的计算方法（根据所述网络状态设定所述去重数组的长度）得到，那么相应的特征码的长度可以为最小值 1，当去重数组的长度取值比后面的计算方法得到的长度稍小时，则特征码长度可能相应增加，M 和 N 可以成反比关系，N 值取值越小，M 值就可能越大，以保证不同轮次的去重数组之间的特征码不会重复。

在其他的实施例中，可以预先设定标识字段，即设定特征码和去重数组内的序号的内容及长度，将预设的标识字段加入到数据报文中。

作为本文的一个实施例，测试发送数据报文和数据报文副本的不同链路的网络状态的步骤进一步包括但不限于基于 PING 命令，或者其它已有或者自定义的探测协议进行测试。

作为本文的一个实施例，根据网络状态设定去重数组的长度的步骤进一步包括，计算网络状态最好的链路和网络状态最差的链路之间的延时差；根据延时差与发包速率的乘积设定去重数组的长度。

在本实施例中，在与每个链路分别对应的网络状态中，与最差的网络状态对应的链路传送一个测试数据报文到达接收端的时刻为 T3 时刻，与最好的网络状态对应的链路同时传送同一个测试数据报文达到接收端的时刻为 T2，T3-T2 得到延时差 ΔT ，将该延时差 ΔT 与网络通信模块的发包速率相乘，以及令去重数组的长度大于该乘积。例如，网络状态最好的链路和网络状态最差的链路之间的延时差为 20ms，网络通信模块的发包速率为 1.488Mpps，则去重数组的长度要大于 29.76K，即 $2^N > 29.76K$ ，可以得到去重数组的长度参数 N=15，即当 N=15 时，去重数组内可以具有 29.76K 个以上的序号，以确保每个数据报文均被标记。根据该序号可以在接收端的去重数组内定位该数据报文。在本实施例中，该 N 的取值例如可以为，在去重数据的长度 2^N 大于乘积时，得到的与 N 对应的最小整数，从而降低内存的消耗量。

作为本文的一个实施例，根据网络状态设定去重数组的长度的步骤进一步包括，计算

上一轮次网络状态最差的链路发送出最后一个数据报文的时刻与网络状态最好的链路发送出第一个数据报文的时刻之间的时刻差;根据时刻差与发包速率的乘积设定本轮次去重数组的长度。

在本实施例中,轮次是指通过多条不同链路发送数据报文和数据报文副本的过程,不同轮次是指针对不同数据报文(及其数据报文副本)通过不同链路发送的过程。在上一轮次发送数据报文(及其数据报文副本)中网络状态最差的链路传送最后一个数据报文到达接收端的时刻为 T1,网络状态最好的链路传送第一个数据报文达到接收端的时刻为 T0, T1-T0 得到时刻差,将该时刻差与网络通信模块的发包速率相乘,以及令去重数组的长度大于该乘积。例如,时刻差为 30ms,网络通信模块的发包速率为 1.488Mpps,则去重数组的长度要大于 44.64K,即 $2^N > 44.64K$,可以得到去重数组的长度参数 N=16,即当 N=16 时,去重数组内可以具有 44.64K 个以上的序号,以确保标记每个数据报文均被标记。根据该去重数组内的序号可以在接收端的去重数组内定位与之对应的数据报文。在本实施例中,该 N 的取值例如可以为,在去重数据的长度 2^N 大于乘积时,得到的与 N 对应的最小整数,从而降低内存的消耗量。

时刻差大于延时差,从而能保证在本轮次数据报文在所有链路中未完成传送时,不会进入到下一轮次的数据报文传送,即本轮次的多发选收未结束前不进行下一轮次的多发选收。

作为本文的一个实施例,为每个数据报文加入标识字段的步骤之前还包括,根据上一轮次发送的数据报文的数量,设定本轮次去重数组的长度。

在本实施例中,在发送数据报文之前,预先设定了标识字段中的去重数组的长度,即预先设定了去重数组长度的参数,例如 3 位时,去重数组内的序号由 1-8 顺序编号,5 位时,去重数组内的序号由 1-32 顺序编号。例如,本轮次去重数组的长度可以等于上一轮次发送的数据报文的数量的二倍。上一轮次发送数据报文时,可能仅有 4 个数据报文,则本轮次待发送的数据报文也只有 4 个,可以将预先设定的去重数组长度参数 N 设定为 3,即去重数组内的序号由 1-8 顺序编号。特征码可以根据需要设定数值。

作为本文的一个实施例,在将通过不同的链路分别发送的数据报文和数据报文副本发送出去的步骤之前还包括,

将特征码的长度 M 以及去重数组长度的参数 N 发送出去,其中,特征码的长度 M 根据去重数组长度的参数 N 来设定,特征码的长度 M 的取值下限为 1。

在本实施例中,可以通过现有的网络控制报文将上述信息发送出去,或者还可以通过自定义的数据报文将上述信息发送出去,当接收端接收到上述信息后,可以根据该信息开

辟内存空间 ($M \times 2^N$) 建立去重数组。当然,接收端也可以通过测试不同链路的网络状态来主动设定去重数组的长度以及特征码的长度,或者也可以根据上一轮次多发选收中的数据报文的数量来动态设定去重数组的长度以及特征码的长度。

作为本文的一个实施例,在将通过不同的链路分别发送的数据报文和数据报文副本发送出去

5 送出去的步骤后进一步包括,

根据数据报文的协议,对数据报文和数据报文副本进行封装;

将封装后的数据报文和数据报文副本分别通过不同的链路发送出去。

在本实施例中,网络通信模块根据数据报文的协议来封装该数据报文,协议可能包括但不限于 IP 隧道协议、VxLan 隧道协议、TCP 协议等。网络通信模块用于管理实际网络

10 硬件并对通信负载进行外层封装,网络通信模块可以是网络驱动,或者较低层次的协议栈。网络通信模块将加入了标识字段的数据报文和数据报文副本封装后,通过例如以太网、xDSL、光纤网络、移动网络等发送出去。

如图 3 所示为本文实施例一种数据报文接收方法的流程图,在本图中描述了多发选收方案中接收端接收到上述图 2 所示的发送端发送的数据报文,建立去重数组后对该数据

15 文进行解析和去重的过程,从而实现接收端可以快速的对接收到的数据报文进行去重处理,节省系统资源的目的。该方法具体包括:

步骤 301,通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本;

步骤 302,解析数据报文及其对应的数据报文副本中的标识字段,提取标识字段中的特征码和去重数组内的序号;

20 步骤 303,根据特征码和去重数组内的序号去重数组中进行去重判断,若在去重数组中存在相同的元素,则丢弃数据报文或数据报文副本。

作为本文的一个实施例,通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份复制的数据报文的步骤进一步包括,通过网络通信模块从不同的链路接收发送端发送的经过封装的数据报文和数据报文副本。

25 作为本文的一个实施例,解析数据报文及其对应的数据报文副本中的标识字段的步骤进一步包括,对接收到的数据报文及其对应的至少一份数据报文副本进行解封装。

在本实施例中,解封装为与前述发送端在通过网络通信模块对数据报文进行封装步骤对应的步骤。根据接收到的数据报文的协议,将例如 IP 隧道协议、VxLan 隧道协议、TCP 协议等对应的报文头去除。

30 作为本文的一个实施例,提取标识字段中的特征码和去重数组内的序号的步骤进一步包括,提取标识字段的高位为特征码,提取标识字段的低位为去重数组内的序号。

作为本文的一个实施例，去重数组内的序号包括区分本轮待发送的数据报文的序号，特征码包括确定数据报文轮次的标识符。

作为本文的一个实施例，根据特征码和去重数组内的序号在去重数组中进行去重判断的步骤进一步包括，通过去重数组内的序号在去重数组中定位到相应的元素；比较特征码与元素是否相同。

作为本文的一个实施例，根据特征码和去重数组内的序号在去重数组中进行去重判断，若在去重数组的相同位置中存在相同的元素，则丢弃数据报文或数据报文副本的步骤进一步包括，通过去重数组内的序号在去重数组中定位到相应的元素；比较特征码与元素是否相同，若特征码与元素相同时，则丢弃数据报文或数据报文副本。

在本实施例中，可以根据去重数组内的序号直接定位到去重数组中的某个元素，节省了大量的按照接收到的数据报文进行逐个读取和比较的计算时间和计算资源。

作为本文的一个实施例，根据特征码和去重数组内的序号在去重数组中进行去重判断的步骤进一步包括，若未在去重数组中匹配到相同元素，则将特征码覆盖利用去重数组内的序号定位的去重数组中的元素。

在本实施例中，当多条链路传送相同的数据报文和数据报文副本时，有的链路可能发生丢包，通过另外一链路接收到的数据报文或者数据报文副本就可以将被丢包的数据报文进行补充，而不用发生丢包的链路发起重发请求，从而节省了发送端和接收端的协商通信时间。

作为本文的一个实施例，在通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本的步骤之前还包括，接收特征码的长度 M 以及去重数组长度的参数 N ；根据特征码的长度 M 以及去重数组的长度的参数 N 生成去重数组，其中，去重数组的存储空间为 $M \times 2^N$ 。

在本实施中，接收到的特征码的长度 M 以及去重数组长度的参数 N 可以是发送端通过网络测试计算后获得的，进而通过网络控制报文传递上述信息。当需要发送端和接收端互发数据报文时，两端都需要根据特征码的长度 M 以及去重数组长度的参数 N 来开辟内存空间建立去重数组，从而进行去重判断，因此，在将本文技术方案应用到复杂的网络环境时，节省的缓存空间以及计算资源的节省将是巨大的。

作为本文的一个实施例，在通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本的步骤之前还包括，根据上一轮次接收的数据报文数量，设定本轮次去重数组的长度。

在本实施例中，接收端可以根据预先设定的规则设定特征码的长度，该预先设定的规

则与发送端设定的特征码长度相同。

作为本文的一个实施例,在通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本步骤之前还包括,测试不同链路的网络状态;根据网络状态设定去重数组的长度。

5 在本实施例中,可以参考发送端根据不同链路网络状态设定去重数组长度的方法,在此不再赘述。

作为本文的一个实施例,在通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本步骤之前还包括,将特征码的长度 M 以及去重数组长度的参数 N 发送出去,其中,特征码的长度 M 根据去重数组长度的参数 N 来设定,特征码的长度 M 的取值下限
10 为 1。由此,可以节省发送端确定特征码的长度 M 以及去重数组长度的参数 N 的计算资源。

作为本文的一个实施例,当完成本轮次数据报文的去重判断后,将数据报文发送给后级的通信实体,进行后续数据报文处理。

如图 4 所示为本文实施例一种发送端多发选收装置的结构示意图,在本图中描述了发
15 送端中多发选收装置的基本结构,其中的功能模块可以通过软件实现,也可以通过特定的芯片实现,连接于发送端的通信实体与网络通信模块之间,对数据报文进行相应处理以实现本文实施例中多发选收方案的去重处理,具体包括:获取单元 401、标识字段添加单元 402、复制单元 403、发送单元 404、测试单元 405、设定单元 406;获取单元 401,获取待发送的数据报文;标识字段添加单元 402,为每个数据报文加入标识字段,其中,标识
20 字段包括该数据报文的特征码和去重数组内的序号;复制单元 403,将数据报文进行至少一次复制,得到至少一份数据报文副本;发送单元 404,将通过不同的链路分别发送的数据报文和数据报文副本发送出去。

在本实施例中,去重数组内的序号包括区分本轮待发送的数据报文的序号,特征码包括确定数据报文轮次的标识符。

25 作为本文的一个实施例,还包括测试单元 405 和设定单元 406,测试单元 405,用于测试发送数据报文和数据报文副本的不同链路的网络状态;设定单元 406,用于根据网络状态设定去重数组的长度。

作为本文的一个实施例,设定单元 406,进一步用于计算网络状态最好的链路和网络状态最差的链路之间的延时差;根据延时差与发包速率的乘积设定去重数组的长度。

30 作为本文的一个实施例,设定单元 406,进一步用于计算上一轮次网络状态最差的链路发送出最后一个数据报文的时刻与网络状态最好的链路发送出第一个数据报文的时刻

之间的时刻差；根据时刻差与发包速率的乘积设定本轮次去重数组的长度。

作为本文的一个实施例，设定单元 406，还用于根据上一轮次发送的数据报文的数量，设定本轮次去重数组的长度。

作为本文的一个实施例，发送单元 404，还用于将特征码的长度 M 以及去重数组长度的参数 N 发送出去，其中，特征码的长度 M 根据去重数组长度的参数 N 来设定，特征码的长度 M 的取值下限为 1，可以取值为 1、2、3...等。

如图 5 所示为本文实施例一种接收端多发选收装置的结构示意图，在本图中描述了接收端多发选收装置的基本结构，其中的功能模块可以通过软件实现，也可以通过特定的芯片实现，连接于发送端的通信实体与网络通信模块之间，对接收到的数据报文进行相应处理以实现本文实施例中多发选收方案的去重处理，具体包括：接收单元 501、解析单元 502、处理单元 503、去重数组生成单元 504；接收单元 501，用于通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本；解析单元 502，用于解析数据报文及其对应的数据报文副本中的标识字段，提取标识字段中的特征码和去重数组内的序号；处理单元 503，用于根据特征码和去重数组内的序号在去重数组中进行去重判断，若去重数组中存在相同的元素，则丢弃数据报文或数据报文副本。

作为本文的一个实施例，还包括去重数组生成单元 504，用于接收特征码的长度 M 以及去重数组长度的参数 N ；根据特征码的长度 M 以及去重数组的长度的参数 N 生成去重数组，其中，去重数组的存储空间为 $M \times 2^N$ 。

作为本文的一个实施例，去重数组生成单元 504，还用于根据上一轮次接收的数据报文数量，设定本轮次去重数组的长度。

如图 6 所示为本文实施例一种多发选收系统的结构示意图。在本图中描述了本文实施例多发选收方案中去重处理的系统该结构，其中只描述了系统中的节点只包括发送端或接收端两端，但是在其他实施例中，发送端和接收端可以更多，每一个节点都可能包括一个发送端和接收端，或者每一节点都包括多个发送端和多个接收端。现以系统中每个节点包括一个发送端 601，另一个节点包括一个接收端 602 为例进行说明。发送端 601 进一步包括：发送端通信实体 6011、发送端多发选收模块 6012、发送端网络通信模块 6013。接收端 602 进一步包括：接收端通信实体 6021、接收端多发选收模块 6022、接收端网络通信模块 6023。发送端通信实体 6011 将数据报文发送给发送端多发选收模块 6012。发送端多发选收模块 6012 获取数据报文，为每个数据报文加入标识字段，其中，标识字段包括该数据报文的特征码和去重数组内的序号。将数据报文进行至少一次复制，得到至少一份数据报文副本，将数据报文和数据报文副本发送给发送端网络通信模块 6013。发送端网络

通信模块 6013 通过不同的链路分别将数据报文和数据报文副本出去。接收端网络通信模块 6023 通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本。接收端多发选收模块 6022 解析数据报文及其对应的数据报文副本中的标识字段，提取标识字段中的特征码和去重数组内的序号，并根据特征码和去重数组内的序号在去重数组中进行去重判断，若在去重数组中存在相同的元素，则丢弃数据报文或数据报文副本。接收端通信实体 6021 将去重后的数据报文进行后续处理。

如图 7 所示为本文实施例多发选收系统对数据报文进行处理的示意图，在本图中描述了发送端对待发送的数据报文进行处理及封装后通过多条链路将数据报文发送给接收端，并在接收端对接收到的数据报文进行解封装、去重处理后，将数据报文发送给后续通信实体继续处理的示意图。在本图中仅仅表示了一条链路，但是根据本文技术方案的思想可知，在发送端和接收端应当具有至少两条链路来传送数据报文，并且接收端和发送端并不是绝对的，在两端进行交互通信的过程中，任意一方都可能是发送端或者是接收端。

在本图中发送端和接收端都由 3 个部分构成，分别是发送端通信实体 701、发送端多发选收模块 702、发送端网络通信模块 703；接收端通信实体 704、接收端多发选收模块 705、接收端网络通信模块 706 以及在发送端和接收端之间传送的数据报文 707。其中，接收端和发送端可以通过例如计算机、笔记本电脑、手机、平板电脑等电子设备实现。

发送端通信实体 701 和接收端通信实体 704 都可以是网络协议栈、应用程序或者第三方的通信组件，通信实体交换通信负载（Payload），可以将通信负载转移至在本地，也可以是继续转发。通信负载可以是 IP 报文、TCP 报文、UDP 报文、或者纯负载等等。

发送端网络通信模块 703 和接收端网络通信模块 706 都可以负责管理实际网络硬件并对通信负载进行外层封装，可以是网络驱动，或者较低层次的协议栈，其所连接的网络包括但不限于以太网、xDSL、光纤网络、无线网络等。

发送端多发选收模块 702 和接收端多发选收模块 705 都可以位于通信实体的下层，代理各自通信实体与网络通信模块的交互。发送端多发选收模块 702 为每个数据报文添加标识字段（PktId），然后复制该数据报文，通过发送端网络通信模块 703 增加外层封装再传输到不同链路上。接收端多发选收模块 705 接收到数据报文后，根据 PktId 进行去重，之后再通通信负载交给接收端通信实体 704。

在本实施例中，发送端多发选收模块 702 例如还可以将数据报文分组，每一组中具有多个数据报文，每一组数据报文对应前述的去重数组，不同组的数据报文对应前述的轮次。每组分配一个特征码，组内数据报文使用相同特征码，利用特征码和去重数组内的序号生成一个 Packet Id（即 PktId），标识字段 PktId 中包括 M 位的特征码以及 N 位的去重数组

内的序号，N 为去重数组长度的参数，去重数组的长度为 2^N ，将该 PktId 加入到数据报文的外层。具体的，发送端多发选收模块 702 使用特征码和去重数组内的序号生成并封装一个 PktId，PktId 高位的 M 位作为特征码字段，低位的 N 位作为索引字段（数据报文在去重数组内对应的序号），然后复制加入 PktId 的数据报文分别从不同的链路发送出去。

5 如图 8 所示为本文实施例接收端多发选收模块进行去重判断的示意图，接收端多发选收模块 705（位于图 7 中）维护一个去重数组，其大小等于一组数据报文中数据报文的个数（即去重数组的长度）以及组内元素的长度的乘积。接收端多发选收模块 705 从 PktId 的高位（M 位）中提取出特征码，并从低位（N 位）中提取去重数组内的序号，在去重数组中进行对比，可以判断出接收到的数据报文是否为重复数据报文。具体的，接收端多发选收模块 705 从 PktId 中提取出特征码和去重数组内的序号，使用去重数组内的序号作为索引码在去重数组中定位到元素，提取出元素与数据报文的特征码进行比对，若相同则认为

10 认为是重复的报文，若不同则认为本轮次首先收到的数据报文，将数据报文特征码覆盖到去重数组对应位置后，提交该数据报文给接收端通信实体 704 进行后续处理。

在本实施例中，去重数组内的序号可以作为索引码通过偏移去重数组下标直接定位到

15 对应的元素，其中去重数组中的元素即为特征码，从去重数组中取出的该去重数组内的序号对应的特征码与接收到的数据报文的标识字段中的特征码进行对比后，即可知道接收到的数据报文是否重复数据报文。即只需进行一次内存读取和一次对比，就可以对接收到的数据报文进行去重处理。

不同轮次的特征码不同，也可能相邻轮次的特征码不同，即，特征码的长度 M 可以

20 为 1bit 位，也可以为其他数值，根据需要设定；去重数组的长度可以设定，也可以根据上一轮次发送的待发送数据数量，设定本轮次去重数组的长度；去重数组的长度还可以通过如下方法获得。

如图 9 所示为本文实施例生成去重数组长度的流程图，在本图中描述了发送端或者接收端根据的多发选收模块根据两端之间的网络状态动态设定去重数组长度的方法，其中，

25 去重数组长度的参数 N 决定了去重数组内元素的个数（即去重数组的长度），即 2^N 个元素，M 值决定每个元素（特征码）的大小， $M \times 2^N$ 就是接收端建立去重数组消耗的内存大小，单位为 bit。

步骤 901，测试发送数据报文和数据报文副本的不同链路的网络状态。

在本步骤中，可以使用接收端的多发选收模块或者发送端的多发选收模块来对底层链路进行探测，包括但不限于基于 PING 指令、自定义探测协议等方式进行探测。获取底层

30 链路的发包速率和延时抖动等网络状态，根据这些网络状态来计算确定 M 和 N 值，并将

计算得到的 M 和 N 值与对端同步，保证数据报文发送时去重算法正常进行。

步骤 902，根据网络状态设定去重数组的长度。

去重数组长度参数 N 的取值和多条链路的发包速率 V、链路间的延时差 ΔT 有关。

如图 10 所示为本文实施例两条链路存在延时的数据报文传送示意图，数据报文编号为 1...
5 2^N+1 ，X 和 Y 是两条链路。假设 X 为链路 1，其延时较低，Y 为链路 2，其延时较高。两条链路上发出的数据报文分别用 X-1、Y-1、X-2、Y-2...X-(2^N+1)、Y-(2^N+1)表示，对应为标识字段 (PktId) 中序号为 1 至序号为 2^N+1 的数据报文。通过在去重数组中的序号唯一的判断数据报文是否重复，就需要保证数据报文 Y-1 比数据报文 X-(2^N+1) 先到达接收端，也就是说发送端在本轮次传送的数据报文在所有链路没有全部传送到接收端时，延时
10 较低的链路 1 不会开始下一轮次的数据报文传送，即 X-1 和 X-(2^N+1)到达接收端的延时差应该大于两条链路的延时差。每个轮次的数据报文传送是指不同组的数据报文，不同组的数据报文具有不同的特征码。

如图 10 所示，T0 时刻发送端通过链路 1 和链路 2 同时发出 X-1 和 Y-1 数据报文；T1 时刻发送端通过链路 1 或者链路 2 发出最后一个数据报文 X-(2^N+1)或 Y-(2^N+1)；T2 时刻
15 延时较低的链路 1 上的数据报文 X-1 到达接收端；T3 时刻是延时较高的链路 2 上的 Y-1 数据报文到达接收端。

在本实施例中， $\Delta T = T3 - T2$ ， ΔT 代表链路 1 和链路 2 之间的延时差，T1-T0 代表本轮次传送数据报文总共用时，V 标识发送端的发包速率；则有如下关系式：

$$\Delta T \times V < (T1 - T0) \times V < 2^N,$$

20 根据上述关系式可以计算去重数组长度参数 N 的值，也就是 $2^N > \Delta T \times V$ ，并可以根据 N 值得到去重数组的长度。

若网络有延时抖动，则 ΔT 应该取延时最低的链路和延时最高的链路之间最大的差值，例如链路 1 的延时在 30ms-50ms 之间抖动，链路 2 的延时在 60ms-80ms 之间抖动，则延时差最大为 80ms-30ms=50ms。例如还可以给予一定的余量，即 $\Delta T > 50ms$ ， ΔT 可以
25 取 60ms 或者 70ms。

还可以根据上一轮次网络状态最差的链路发送出最后一个数据报文的时刻与网络状态最好的链路发送出第一个数据报文的时刻，确定时刻差；根据时刻差与发包速率的乘积设定本轮次去重数组的长度。

还可以根据上一轮次发送的数据报文数量，估计本轮次去重数组的长度。也就是说，
30 上一轮次发送数据报文的数量变化，会影响下一轮次发送数据报文时接收端的去重数组长度，接收端的去重数组的长度是动态变化的。根据上一轮次的数据报文的数量或者接收历

史中数据报文的数量来确定去重数组的长度。

M 值取值可以很小，极限情况可以取 1 比特，这样去重数组就退化为位图结构，总内存消耗为 $2^{(N-3)}$ 字节。

作为本文的一个实施例，若延时差 ΔT 为 200ms，发包速率为 1.488Mpps（千兆网络的线速发包），200ms 延时差内估算有 300K 个数据报文。由上面公式算出 N 值最小取值 19，为了给予一定容错能力，这里可以取值 20。假设 M 取值 1，即特征码长度为 1 比特，1 个字节可以表示 8 个特征码 (2^3)；去重数组所需的内存消耗仅为 $1 \times 2^{20}/8=128K$ 。而在一些星型拓扑的中心节点上，例如图 11 所示的本文实施例星型拓扑网络结构的多发选收示意图，每一对分支节点和中心节点间都使用多发选收功能，所有节点的内存节约效果会更加可观。

在上述实施例中，计算得到去重数组的长度参数 N 和设定的特征码长度 M 值后，将这些参数通过网络控制报文发送给对端，的网络控制报文可以如图 12 所示，该图为本文实施例发送去重数组长度和特征码长度的网络控制报文的示意图。从而可以使得采用本文多发选收方案的发送端和接收端协同工作，使用较少的内存消耗就可以完成多发选收方案中数据报文的去重工作。

再参考上述附图 7，发送端网络通信模块 703 和接收端多发选收模块 705 可以内置在发送端或接收端的系统内核中，也可以通过例如 Linux 中的 insmod 将发送端网络通信模块 703 和接收端多发选收模块 705 加载到系统内核中，通过内核 netfilter 机制 hook 三层数据报文（IP 报文）。将 IP 报文添加 PktId 得到的数据报文进行封装，底层网络都是 IP 网络，但由于连通的方式不同，链路可能使用 IP 隧道和 VxLan 隧道封装。发送端网络通信模块 703 可以将发送端和接收端之间传送的数据报文 707 进行封装，格式可以如附图 13 所示，图 13 所示为本文实施例发送端网络通信模块封装数据报文的示意图。接收端网络通信模块 706 可以根据相应的链路协议将接收到的数据报文进行解封装，并得到包含 PktId 的数据报文，并通过上述本文实施例中的方法在去重数组中匹配 PktId 中的去重数组内的序号定位到去重数组中的元素，并比较去重数组中的元素与 PktId 中的特征码是否一致，从而判断是否是重复的数据报文。若去重数组中的元素与 PktId 中的特征码不一致时，表示该数据报文还未被接收到，将该特征码覆盖去重数组中的元素，若去重数组中的元素与 PktId 中的特征码一致时，表示该数据报文已经被接收到，将丢弃该接收到的数据报文。由此，通过一次读取去重数组中的元素就可以对接收到的数据报文进行去重处理，从而节省了多发选收方案中的去重步骤中由接收端的缓存数据报文消耗的内存。

接收端通信实体 704 对去重处理之后的数据报文进行后续处理。

如图 14 所示为本文实施例提供的一种计算机设备，本文实施例中接收端或发送端的设备可以为本实施例中的计算机设备，执行本文的上述方法。计算机设备 1402 可以包括一个或多个处理器 1404，诸如一个或多个中央处理单元（CPU），每个处理单元可以实现一个或多个硬件线程。计算机设备 1402 还可以包括任何存储器 1406，其用于存储诸如代码、设置、数据等之类的任何种类的信息。非限制性的，比如，存储器 1406 可以包括以下任一项或多种组合：任何类型的 RAM，任何类型的 ROM，闪存设备，硬盘，光盘等。更一般地，任何存储器都可以使用任何技术来存储信息。进一步地，任何存储器可以提供信息的易失性或非易失性保留。进一步地，任何存储器可以表示计算机设备 1402 的固定或可移除部件。在一种情况下，当处理器 1404 执行被存储在任何存储器或存储器的组合中的相关联的指令时，计算机设备 1402 可以执行相关联指令的任一操作。计算机设备 1402 还包括用于与任何存储器交互的一个或多个驱动机构 1408，诸如硬盘驱动机构、光盘驱动机构等。

计算机设备 1402 还可以包括输入/输出模块 1410（I/O），其用于接收各种输入（经由输入设备 1412）和用于提供各种输出（经由输出设备 1414）。一个具体输出机构可以包括呈现设备 1416 和相关联的图形用户接口（GUI）1418。在其他实施例中，还可以不包括输入/输出模块 1410（I/O）、输入设备 1412 以及输出设备 1414，仅作为网络中的一台计算机设备。计算机设备 1402 还可以包括一个或多个网络接口 1420，其用于经由一个或多个通信链路 1422 与其他设备交换数据。一个或多个通信总线 1424 将上文所描述的部件耦合在一起。

通信链路 1422 可以以任何方式实现，例如，通过局域网、广域网（例如，因特网）、点对点连接等、或其任何组合。通信链路 1422 可以包括由任何协议或协议组合支配的硬连线链路、无线链路、路由器、网关功能、名称服务器等的任何组合。

本文实施例还提供一种计算机可读指令，其中当处理器执行上述指令时，其中的程序使得处理器执行如前述的方法。

应理解，在本文的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本文实施例的实施过程构成任何限定。

还应理解，在本文实施例中，术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系。例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业
5 技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本文的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

在本文所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过
10 其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另外,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口、装置或单元的间接耦合或通信连接,也可以是电的,机械的或其它的形式连接。

15 作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本文实施例方案的目的。

另外,在本文各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既
20 可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本文的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分,或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以
25 是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本文各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本文中应用了具体实施例对本文的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本文的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本文的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理
30

解为对本文的限制。

权利要求书

1. 一种数据报文多发选收发送方法，其特征在于包括，
获取待发送的数据报文；
为每个所述数据报文加入标识字段，其中，所述标识字段包括所述数据报文的特征码和去重数组内的序号；
将所述数据报文进行至少一次复制，得到至少一份数据报文副本；以及
将通过不同的链路分别发送的所述数据报文和所述数据报文副本发送出去。
2. 根据权利要求 1 所述的数据报文多发选收发送方法，其特征在于，获取来自通信实体的所述待发送的数据报文。
3. 根据权利要求 1 所述的数据报文多发选收发送方法，其特征在于，为每个所述数据报文加入标识字段的步骤进一步包括，所述标识字段的高位为所述特征码，所述标识字段的低位为所述去重数组内的序号。
4. 根据权利要求 1 所述的数据报文多发选收发送方法，其特征在于，所述去重数组内的序号包括区分本轮待发送的数据报文的序号，所述特征码包括确定数据报文轮次的标识符。
5. 根据权利要求 1 所述的数据报文多发选收发送方法，其特征在于，为每个所述数据报文加入标识字段的步骤之前还包括，
测试发送所述数据报文和所述数据报文副本的不同链路的网络状态；
根据所述网络状态设定所述去重数组的长度。
6. 根据权利要求 5 所述的数据报文多发选收发送方法，其特征在于，根据所述网络状态设定所述去重数组的长度的步骤进一步包括，
计算所述网络状态最好的链路与所述网络状态最差的链路之间的延时差；
根据发包速率与所述延时差的乘积设定所述去重数组的长度。
7. 根据权利要求 5 所述的数据报文多发选收发送方法，其特征在于，根据所述网络状态设定所述去重数组的长度的步骤进一步包括，
计算上一轮次所述网络状态最差的链路发送出最后一个数据报文的时刻与所述网络状态最好的链路发送出第一个数据报文的时刻之间的时刻差；
根据所述时刻差与所述发包速率的乘积设定本轮次所述去重数组的长度。
8. 根据权利要求 1 所述的数据报文多发选收发送方法，其特征在于，为每个所述数据报文加入标识字段的步骤之前还包括，
根据上一轮次发送的数据报文的数量，设定本轮次去重数组的长度。

9. 根据权利要求 5-8 任意一项所述的数据报文多发选收发送方法，其特征在于，在将通过不同的链路分别发送的所述数据报文和所述数据报文副本发送出去的步骤之前还包括，

将所述特征码的长度 M 以及去重数组长度的参数 N 发送出去，其中，所述特征码的长度 M 根据去重数组长度的参数 N 来设定，所述特征码的长度 M 的取值下限为 1。

10. 根据权利要求 1 所述的数据报文多发选收发送方法，其特征在于，在将通过不同的链路分别发送的所述数据报文和所述数据报文副本发送出去的步骤后进一步包括，

10 根据数据报文的协议，对所述数据报文和所述数据报文副本进行封装；
将封装后的所述数据报文和所述数据报文副本分别通过不同的链路发送出去。

11. 一种数据报文多发选收接收方法，其特征在于包括，

通过不同链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本；

解析所述数据报文及其对应的数据报文副本中的标识字段，提取所述标识字段中的特征码和去重数组内的序号；

根据所述特征码和去重数组内的序号在去重数组中进行去重判断，若在所述去重数组中存在相同的元素，则丢弃所述数据报文或数据报文副本。

12. 根据权利要求 11 所述的数据报文多发选收接收方法，其特征在于，通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本的步骤进一步包括，通过网络通信模块从不同的链路接收发送端发送的经过封装的数据报文和所述数据报文副本。

13. 根据权利要求 11 所述的数据报文多发选收接收方法，其特征在于，提取所述标识字段中的特征码和去重数组内的序号的步骤进一步包括，

提取所述标识字段的高位为所述特征码，提取所述标识字段的低位为去重数组内的序号。

14. 根据权利要求 11 所述的数据报文多发选收接收方法，其特征在于，所述去重数组内的序号包括区分本轮待发送的数据报文的序号，所述特征码包括确定数据报文轮次的标识符。

15. 根据权利要求 11 所述的数据报文多发选收接收方法，其特征在于，根据所述特征码和去重数组内的序号在去重数组中进行去重判断，若在所述去重数组的相同位置中存在相同的元素，则丢弃所述数据报文或数据报文副本的步骤进一步包括，

通过所述去重数组内的序号在所述去重数组中定位到相应的元素；

比较所述特征码与所述元素是否相同，若所述特征码与所述元素相同时，则丢弃所述数据报文或数据报文副本。

16. 根据权利要求 11 所述的数据报文多发选收接收方法，其特征在于，根据所述特征码和去重数组内的序号在去重数组中进行去重判断的步骤进一步包括，

若未在所述去重数组中匹配到相同元素，则将所述特征码覆盖利用所述去重数组内的序号定位的所述去重数组中的元素。

17. 根据权利要求 11 所述的数据报文多发选收接收方法，其特征在于，在通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本的步骤之前还包括，
10 接收所述特征码的长度 M 以及去重数组长度的参数 N ；

根据所述特征码的长度 M 以及去重数组长度的参数 N 生成所述去重数组，其中，所述去重数组的存储空间为 $M \times 2^N$ 。

18. 根据权利要求 11 所述的数据报文多发选收接收方法，其特征在于，在通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本的步骤之前还包括，
15 根据上一轮次接收的数据报文数量，设定本轮次去重数组的长度。

19. 根据权利要求 11 所述的数据报文多发选收接收方法，其特征在于，在通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本的步骤之前还包括，
测试所述不同链路的网络状态；

根据所述网络状态设定所述去重数组的长度。

20. 根据权利要求 19 所述的数据报文多发选收接收方法，其特征在于，在通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本的步骤之前还包括，
将所述特征码的长度 M 以及去重数组长度的参数 N 发送出去，其中，所述特征码的长度 M 根据去重数组长度的参数 N 来设定，所述特征码的长度 M 的取值下限为 1。
25

21. 一种发送端多发选收装置，其特征在于包括，

获取单元，获取待发送的数据报文；

标识字段添加单元，为每个所述数据报文加入标识字段，其中，所述标识字段包括所述数据报文的特征码和去重数组内的序号；

复制单元，将所述数据报文进行至少一次复制，得到至少一份数据报文副本；

30 发送单元，将通过不同的链路分别发送的所述数据报文和所述数据报文副本发送出去。

22. 一种接收端多发选收装置，其特征在于包括，

接收单元，用于通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一份数据报文副本；

解析单元，用于解析所述数据报文及其对应的数据报文副本中的标识字段，提取
5 所述标识字段中的特征码和去重数组内的序号；

处理单元，用于根据所述特征码和去重数组内的序号在去重数组中进行去重判断，若在所述去重数组中存在相同的元素，则丢弃所述数据报文或数据报文副本。

23. 一种数据报文多发选收系统，其特征在于包括，发送端和接收端，其中，

所述发送端进一步包括：发送端通信实体、发送端多发选收模块、发送端网络通
10 信模块；

所述接收端进一步包括：接收端通信实体、接收端多发选收模块、接收端网络通信模块；

所述发送端通信实体将数据报文发送给发送端多发选收模块；所述发送端多发选收模块获取所述数据报文，为每个所述数据报文加入标识字段，其中，所述标识字段
15 包括该数据报文的特征码和去重数组内的序号，将所述数据报文进行至少一次复制，得到至少一份数据报文副本，将所述数据报文和所述数据报文副本发送给所述发送端网络通信模块；所述发送端网络通信模块通过不同的链路分别将所述数据报文和所述数据报文副本出去；

所述接收端网络通信模块通过不同的链路分别接收数据报文及其对应的至少一
20 份数据报文副本；所述接收端多发选收模块解析所述数据报文及其对应的数据报文副本中的标识字段，提取所述标识字段中的特征码和去重数组内的序号，并根据所述特征码和去重数组内的序号在去重数组中进行去重判断，若在所述去重数组中存在相同的元素，则丢弃所述数据报文或数据报文副本；所述接收端通信实体将去重后的数据报文进行后续处理。

24. 一种计算机设备，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，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述权利要求
25 1-20 中任一项的方法。

25. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，该计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器运行时执行上述权利要求 1-20 任一项的方法。

30