

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012年8月23日 (23.08.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/109909 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/56 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/081036
- (22) 国际申请日: 2011年10月20日 (20.10.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110039070.4 2011年2月16日 (16.02.2011) CN
- (71) 申请人(对除美国外的所有指定国): **中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人(仅对美国): **朱明 (ZHU, Ming)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: **北京康信知识产权代理有限责任公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.)**; 中国北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦A座16层, Beijing 100098 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR SHARING DATA STREAM LOAD

(54) 发明名称: 数据流负荷分担方法及装置

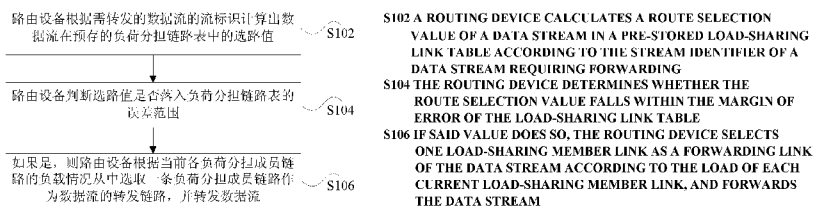


图 1/FIG. 1

(57) Abstract: Provided are a method and apparatus for sharing data stream loads, the method comprising: a routing device calculates a route selection value of a data stream in a pre-stored load-sharing link table according to the stream identifier of a data stream requiring to be forwarded; the routing device determines whether the route selection value falls within the margin of error of the load-sharing link table; if said value does so, the routing device selects one load-sharing member link as a forwarding link of the data stream according to the load of each current load-sharing member link, and forwards the data stream. According to the present invention, error identification is performed for the route selection value of the data stream. When the route selection value of the stream falls within the margin of error, the error generated from the route selection is adjusted by specifying a forwarding link according to the load-sharing of the current member link, thus preventing the problem of unequal load-sharing among member links, and ensuring efficient and high-quality packet forwarding.

(57) 摘要: 本发明提供了一种数据流负荷分担方法及装置, 该方法包括: 路由设备根据需转发的数据流的流标识计算出数据流在预存的负荷分担链路表中的选路值; 路由设备判断选路值是否落入负荷分担链路表的误差范围; 如果是, 则路由设备根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为数据流的转发链路, 并转发数据流。通过本发明, 对数据流的选路值进行误差识别, 当流的选路值落入误差范围时, 根据当前成员链路的负荷分担情况, 通过指定转发链路对选路产生的误差进行调整, 从而避免了各成员链路的负荷分担不均匀的问题, 保证了高效高质的报文转发。

WO 2012/109909 A1

数据流负荷分担方法及装置

技术领域

本发明涉及通信领域，具体而言，涉及一种数据流负荷分担方法及装置。

背景技术

5 在交换机和路由器设备中，经常采用负荷分担的方式，在某一网络节点将同一转发目的的报文通过某种策略分担到多条链路上，最终再汇聚到共同的目标设备。通过这种方式可以满足用户对链路带宽和流量管理的部分需求。

10 目前，负荷分担的模式主要有两种——基于包的负荷分担模式和基于流的负荷分担模式。基于包的模式，是根据链路权重，将报文均匀的分配到各个负荷分担路径上去，链路的选取与报文本身无关。基于流的模式，是根据报文特征字，例如 IP 报文的五元组信息，标签报文的标签值等，生成流标识，每个流标识对应一个负荷分担链路，这样可以避免报文的乱序抖动等情况，但是因为选路跟报文内容有关，所以无法保证每条路径上的带宽被充分利用。

15 对于基于流的负荷分担，将数据流对应到一个负荷分担链路上，通常是根据报文的特征字获取一个流标识，再对流标识做取余运算的方法映射到一个负荷分担链路。但是对于没有取余运算模块的处理器，用软件实现会耗费宝贵的指令空间，并且降低转发性能。如果流标识的最大值不是负荷分担链路数的倍数时，就会产生误差。例如，负荷分担链路数为 3，流标识均匀分布，取值为 0~255 (8bit 值)，则如图 1 所示，链路 0 会比链路 1, 2 多一条流。

20 为了提高性能还有一种通过负荷分担成员散列的方法，即将负荷分担成员轮循散列成若干个条目，如将 3 个成员散列到 256 个条目，散列方式为 1,2,3,1,2,3,1,2...，再根据流标识直接从 256 个散列成员中选择，获取出接口和下一跳。但如果散列条目数不是成员个数的整数倍，且散列条目不够多时，会出现较大的负荷分担误差。例如三个成员按照 1:1:1 比率负荷分担，如果散列成 5 个条目，则实际比率为 2:2:1，出现 50% 的误差率。

25

针对现有的负荷分担成员散列技术中负荷分担不均匀的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

本发明提供了一种数据流负荷分担方法及装置，以至少解决上述负荷分担成员散列技术中负荷分担不均匀的问题。

5 根据本发明的一个方面，提供了一种数据流负荷分担方法，包括：路由设备根据需转发的数据流的流标识计算出数据流在预存的负荷分担链路表中的选路值；路由设备判断选路值是否落入负荷分担链路表的误差范围；如果是，则路由设备根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为数据流的转发链路，并转发数据流。

10 如果是，则路由设备根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为数据流的转发链路，并转发数据流，包括：对于数据流的首报文，路由设备根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为转发链路，并转发首报文；根据首报文与其转发链路的对应关系生成流负荷分担误差选路表，对于数据流的后续报文则直接从流负荷分担误差选路表中获取转发链路，并转发后续报文。

15 路由设备根据数据流的流标识计算出数据流的选路值之前，还包括：在路由设备上预存负荷分担链路表，其中，各负荷分担成员链路按照轮循散列的方式散列到负荷分担链路表的各条目中。

20 路由设备根据数据流的流标识计算出数据流在预设的负荷分担链路表中的选路值，包括：路由设备根据数据流的报文中的特征字获取数据流的流标识；利用哈希算法计算出流标识在负荷分担链路表中所对应的条目，并以该条目作为数据流的选路值。

25 路由设备判断选路值是否落入负荷分担链路表的误差范围，包括：当选路值大于 $K \times M$ 并且小于等于 N 时，则确定选路值落入负荷分担链路表的误差范围；当选路值小于等于 $K \times M$ 时，则确定选路值未落入负荷分担链路表的误差范围；其中， M 为负荷分担成员链路个数； N 为负荷分担链路表的条目数； K 为使得 $K \times M$ 小于等于 N 的最大整数。

路由设备判断选路值是否落入负荷分担链路表的误差范围之后，还包括：如果路由设备确定选路值未落入负荷分担链路表的误差范围，则以与选路值对应的条目中的负荷分担成员链路作为数据流的转发链路，并转发数据流。

根据本发明的另一方面，提供了一种数据流负荷分担装置，包括：计算模块，设置为根据数据流的流标识计算出数据流在预设的负荷分担链路表中的选路值；判断模块，设置为判断选路值是否落入负荷分担链路表的误差范围；选路模块，设置为在选路值落入误差范围的情况下，根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条
5 负荷分担成员链路作为数据流的转发链路；转发模块，设置为向转发链路转发数据流。

选路模块还设置为：在数据流需转发的报文为首报文的情况下，根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为转发链路，并通过转发模块转发首报文；根据首报文与其转发链路的对应关系生成流负荷分担误差选路表，对于数据流的后续报文则直接从流负荷分担误差选路表中获取转发链路，并通过转发
10 模块转发后续报文。

计算模块包括：获取子模块，设置为根据数据流的报文中的特征字获取数据流的流标识；计算子模块，设置为利用哈希算法计算出流标识在负荷分担链路表中所对应的条目，并以该条目作为数据流的选路值。

判断模块还设置为：当选路值大于 $K \times M$ 并且小于等于 N 时，确定选路值落入负
15 荷分担链路表的误差范围；当选路值小于等于 $K \times M$ 时，确定选路值未落入负荷分担链路表的误差范围；其中， M 为负荷分担成员链路个数； N 为负荷分担链路表的条目数； K 为使得 $K \times M$ 小于等于 N 的最大整数。

通过本发明，对数据流的选路值进行误差识别，当流的选路值落入误差范围时，根据当前成员链路的负荷分担情况，通过指定转发链路对选路产生的误差进行调整，
20 从而避免了各成员链路的负荷分担不均匀的问题，保证了高效高质的报文转发。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

25 图 1 是根据本发明实施例一的数据流负荷分担方法流程图；

图 2 是根据本发明实施例二的数据流负荷分担方法流程图；

图 3 是根据本发明实施例三的数据流负荷分担方法流程图；

图 4 是根据本发明实施例四的数据流负荷分担装置结构框图；

图 5 是根据本发明实施例五的数据流负荷分担装置结构框图；

图 6 是根据本发明实施例六的数据流负荷分担装置模块结构框图。

具体实施方式

下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

实施例一

图 1 是根据本发明实施例一的数据流负荷分担方法流程图，如图 1 所示，包括以下步骤：

步骤 S102，路由设备根据需转发的数据流的流标识计算出数据流在预存的负荷分担链路表中的选路值。

步骤 S104，路由设备判断选路值是否落入负荷分担链路表的误差范围。

步骤 S106，如果是，则路由设备根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为数据流的转发链路，并转发数据流。

在本实施例中，对数据流的选路值进行误差识别，当流的选路值落入误差范围时，通过指定转发链路对选路产生的误差进行调整，从而避免了各成员链路的负荷分担不均匀的问题，保证了高效高质的报文转发。

其中，步骤 S106 包括：对于数据流的首报文，路由设备根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为转发链路，并转发首报文；根据首报文与其转发链路的对应关系生成流负荷分担误差选路表，对于数据流的后续报文则直接从流负荷分担误差选路表中获取转发链路，并转发后续报文。

其中，在步骤 S102 之前，还包括：在路由设备上预存负荷分担链路表，其中，各负荷分担成员链路按照轮循散列的方式散列到负荷分担链路表的各条目中。

其中，步骤 S102 包括：路由设备根据数据流的报文中的特征字获取数据流的流标识；利用哈希算法计算出流标识在负荷分担链路表中所对应的条目，并以该条目作为数据流的选路值。

其中,步骤 S104 中的误差范围判断包括:当选路值大于 $K \times M$ 并且小于等于 N 时,则确定选路值落入负荷分担链路表的误差范围;当选路值小于等于 $K \times M$ 时,则确定选路值未落入负荷分担链路表的误差范围;其中, M 为负荷分担成员链路个数; N 为负荷分担链路表的条目数; K 为使得 $K \times M$ 小于等于 N 的最大整数。

- 5 在上述方法中,如果路由设备确定选路值未落入负荷分担链路表的误差范围,则以与选路值对应的条目中的负荷分担成员链路作为数据流的转发链路,并转发数据流。

实施例二

图 2 是根据本发明实施例二的数据流负荷分担方法流程图,如图 2 所示,主要包括以下步骤:

- 10 步骤 S202,流负荷分担误差识别。按照轮循散列的方式,如果流标识计算出的选路值能够均匀的分布在负荷分担成员整数倍的散列条目内,根据概率统计,可以认为选路是均匀的。那么造成不均匀的就是选路值落在整数倍以外的条目。例如,三个负荷分担成员,散列成 128 个条目,则选路值落在 126~127 的数据流引起负荷分担误差。

- 15 步骤 S204,路由设备根据当前流的负荷分担情况,为误差流指定报文发送的负荷分担链路。

- 20 在上述步骤中,路由设备在接收到报文后,首先判断负荷分担策略,如果是流负荷分担,则提取报文的流标识信息,利用哈希(hash)等算法计算出负荷分担选路值,判断选路值是否落入误差范围,如果是,则根据当前负荷分担链路的负载情况为该数据流指定一个负荷分担链路发送,并且记录该数据流和选定路径,该数据流固定走此路径发送。

在实施例二中,基于负荷分担成员散列的选路方式,提供了一种解决流负荷分担不均匀的方法,在能够快速选择出报文的出接口和下一跳的同时,对选路产生的误差进行调整,从而保证高效高质的报文转发。

实施例三

- 25 图 3 是根据本发明实施例三的数据流负荷分担方法流程图,如图 3 所示,包括以下步骤:

步骤 S302, 获取负荷分担策略。路由设备根据数据流的报文目的 IP 等信息查找路由转发表, 获取路由信息, 根据路由信息判断是否是负荷分担路由, 如果是, 则再根据路由表中的负荷分担索引查找负荷分担策略表, 得到报文的负荷分担策略。

5 步骤 S304, 判断获取的负荷分担策略是基于流还是基于包的, 如果是基于包的则执行步骤 S306, 否则是基于流的负荷分担, 执行步骤 S308。

步骤 S306, 根据报文的包选路值查找负荷分担选路表获取转发信息。

步骤 S308, 根据报文的特征字计算流标识。报文特征字根据配置从报文中提取, 再通过简单的 hash 算法计算得到流标识。

10 步骤 S310, 判断流是否落入误差范围。在负荷分担配置过程中, 会生成负荷分担链路表。负荷分担各成员链路按照轮循散列的方式散列到该表中。假设负荷分担链路表支持 n 个条目, 负荷分担成员个数为 m 个, 在 $0 \sim n-1$ 范围内支持的最多 k 个 m 的整数倍, 则认为流标识落在 $0 \sim km-1$ 范围内的链路负荷分担是均匀的, 落在 $km \sim n$ 范围内的链路会引起负荷分担误差。因此, 流标识在 $0 \sim km-1$ 范围内, 默认为非误差流, 执行步骤 S312; 否则执行步骤 S314。

15 步骤 S312, 从负荷分担链路表中获取转发信息。

步骤 S314, 根据报文的特征字查找流负荷分担误差选路表。

步骤 S316, 判断流负荷分担误差选路表是否命中, 如果没命中, 说明报文是该数据流首包, 执行步骤 S320; 如果命中, 说明该数据流是再次进入路由设备, 则执行步骤 S318。

20 步骤 S318, 从误差选路表中获取转发路径。

25 步骤 S320, 根据当前各负荷分担成员链路的负载情况, 为报文指定转发路径。报文数据流落入误差范围, 且为首包, 则需要系统为其指定转发路径。转发路径的指定根据当前各负荷分担成员的负载情况决定。如有三条负荷分担链路, 要求按照 1:1:1 的比率进行负荷分担, 而当前的负载情况为 2:2:1, 则指定第三条链路为当前报文的转发路径。并通过新增误差选路表条目记录该路径。此数据流的后续报文再次进入时则可以在误差选路表中直接获取转发路径。

步骤 S322, 按照选定的转发路径发送报文, 流程结束。

在上述实施例三中，当计算出的流负荷分担选路值落在支持散列的最大整数倍选路值之外时，则认为是造成选路误差的数据流。对于该数据流需要进行二次选路，实际转发链路根据数据流的首包接入时的流负荷分担负载情况进行分配，并记录该链路，该流的后续包都走该链路转发，从而避免了各成员链路的负荷分担不均匀的问题，保证了高效高质的报文转发。

实施例四

图 4 是根据本发明实施例四的数据流负荷分担装置结构框图，如图 4 所示，该数据流负荷分担装置包括：计算模块 10、判断模块 20、选路模块 30 和转发模块 40。

其中，计算模块 10，设置为根据数据流的流标识计算出数据流在预设的负荷分担链路表中的选路值；判断模块 20，设置为判断选路值是否落入负荷分担链路表的误差范围；选路模块 30，设置为在选路值落入误差范围的情况下，根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为数据流的转发链路；转发模块 40，设置为向转发链路转发数据流。

在上述装置中，判断模块 20 对数据流的选路值进行误差识别，当流的选路值落入误差范围时，选路模块 30 根据当前成员链路的负荷分担情况，通过指定转发链路对选路产生的误差进行调整，从而避免了各成员链路的负荷分担不均匀的问题，保证了高效高质的报文转发。

实施例五

图 5 是根据本发明实施例五的数据流负荷分担装置结构框图，本实施例包括图 4 所示的各功能模块，其中，计算模块包括获取子模块 101 和计算子模块 102。

获取子模块 101 设置为根据数据流报文中的特征字获取数据流的流标识；计算子模块 102，设置为利用哈希算法计算出流标识在负荷分担链路表中所对应的条目，并以该条目作为数据流的选路值。

判断模块 20 还设置为：当选路值大于 $K \times M$ 并且小于等于 N 时，确定选路值落入负荷分担链路表的误差范围；当选路值小于等于 $K \times M$ 时，确定选路值未落入负荷分担链路表的误差范围；其中， M 为负荷分担成员链路个数； N 为负荷分担链路表的条目数； K 为使得 $K \times M$ 小于等于 N 的最大整数。

选路模块 30 还设置为：在数据流需转发的报文为首报文的情况下，根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为转发链路，并通过转

发模块 40 转发首报文；根据首报文与其转发链路的对应关系生成流负荷分担误差选路表，对于数据流的后续报文则直接从流负荷分担误差选路表中获取转发链路，并通过转发模块 40 转发后续报文。在选路值未落入负荷分担链路表的误差范围的情况下，则选取与选路值对应的条目中的负荷分担成员链路作为数据流的转发链路。

5 实施例六

图 6 是根据本发明实施例六的数据流负荷分担装置模块结构框图。在本实施例中，将从另外一个角度进行数据流负荷分担装置的功能模块的划分，如图 6 所示，包括：报文接入模块 50、路由查找模块 60、负荷分担业务识别模块 70、负荷分担选路模块 80 和报文转发模块 90。

10 其中，报文接入模块 50 负责接收和解析报文；路由查找模块 60 负责根据报文目的 IP 等信息查找路由转发表，获取路由信息；负荷分担业务识别模块 70 根据路由结果识别出负荷分担路由。负荷分担选路模块 80 负责从多条负荷分担链路中选取一条。作为转发链路；报文转发模块 90 负责根据选定转发链路等信息，完成报文的封装和发送。

15 在本发明的上述实施例中，基于负荷分担成员散列的选路方式，对数据流的选路值进行误差识别，当流的选路值落入误差范围时，根据当前成员链路的负荷分担情况，通过指定转发链路对选路产生的误差进行调整，从而避免了各成员链路的负荷分担不均匀的问题，保证了高效高质的报文转发。

20 显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，可选地，它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，并且在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

25 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种数据流负荷分担方法，包括：

路由设备根据需转发的数据流的流标识计算出所述数据流在预存的负荷分担链路表中的选路值；

所述路由设备判断所述选路值是否落入所述负荷分担链路表的误差范围；

如果是，则所述路由设备根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为所述数据流的转发链路，并转发所述数据流。
2. 根据权利要求 1 所述的数据流负荷分担方法，其中，如果是，则所述路由设备根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为所述数据流的转发链路，并转发所述数据流，包括：

对于所述数据流的首报文，所述路由设备根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为转发链路，并转发所述首报文；

根据所述首报文与其转发链路的对应关系生成流负荷分担误差选路表，对于所述数据流的后续报文则直接从所述流负荷分担误差选路表中获取转发链路，并转发所述后续报文。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的数据流负荷分担方法，其中，路由设备根据数据流的流标识计算出所述数据流的选路值之前，还包括：

在所述路由设备上预存所述负荷分担链路表，其中，各负荷分担成员链路按照轮循散列的方式散列到所述负荷分担链路表的各条目中。
4. 根据权利要求 3 所述的数据流负荷分担方法，其中，路由设备根据数据流的流标识计算出所述数据流在预设的负荷分担链路表中的选路值，包括：

路由设备根据所述数据流的报文中的特征字获取所述数据流的流标识；

利用哈希算法计算出所述流标识在所述负荷分担链路表中所对应的条目，并以该条目作为所述数据流的选路值。
5. 根据权利要求 4 所述的数据流负荷分担方法，其中，所述路由设备判断所述选路值是否落入所述负荷分担链路表的误差范围，包括：

当所述选路值大于 $K \times M$ 并且小于等于 N 时，则确定所述选路值落入所述负荷分担链路表的误差范围；

当所述选路值小于等于 $K \times M$ 时，则确定所述选路值未落入所述负荷分担链路表的误差范围；

其中， M 为负荷分担成员链路个数； N 为负荷分担链路表的条目数； K 为使得 $K \times M$ 小于等于 N 的最大整数。

6. 根据权利要求 5 所述的数据流负荷分担方法，其中，所述路由设备判断所述选路值是否落入所述负荷分担链路表的误差范围之后，还包括：

如果所述路由设备确定所述选路值未落入所述负荷分担链路表的误差范围，则以与所述选路值对应的条目中的负荷分担成员链路作为所述数据流的转发链路，并转发所述数据流。

7. 一种数据流负荷分担装置，包括：

计算模块，设置为根据数据流的流标识计算出所述数据流在预设的负荷分担链路表中的选路值；

判断模块，设置为判断所述选路值是否落入所述负荷分担链路表的误差范围；

选路模块，设置为在所述选路值落入误差范围的情况下，根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为所述数据流的转发链路；

转发模块，设置为向所述转发链路转发所述数据流。

8. 根据权利要求 7 所述的装置，其中，所述选路模块还设置为：

在所述数据流需转发的报文为首报文的情况下，根据当前各负荷分担成员链路的负载情况从中选取一条负荷分担成员链路作为转发链路，并通过所述转发模块转发所述首报文；

根据所述首报文与其转发链路的对应关系生成流负荷分担误差选路表，对于所述数据流的后续报文则直接从所述流负荷分担误差选路表中获取转发链路，并通过所述转发模块转发所述后续报文。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的装置，其中，所述计算模块包括：

获取子模块，设置为根据所述数据流的报文中的特征字获取所述数据流的流标识；

计算子模块，设置为利用哈希算法计算出所述流标识在所述负荷分担链路表中所对应的条目，并以该条目作为所述数据流的选路值。

10. 根据权利要求 9 所述装置，其中，所述判断模块还设置为：

当所述选路值大于 $K \times M$ 并且小于等于 N 时，确定所述选路值落入所述负荷分担链路表的误差范围；

当所述选路值小于等于 $K \times M$ 时，确定所述选路值未落入所述负荷分担链路表的误差范围；

其中， M 为负荷分担成员链路个数； N 为负荷分担链路表的条目数； K 为使得 $K \times M$ 小于等于 N 的最大整数。

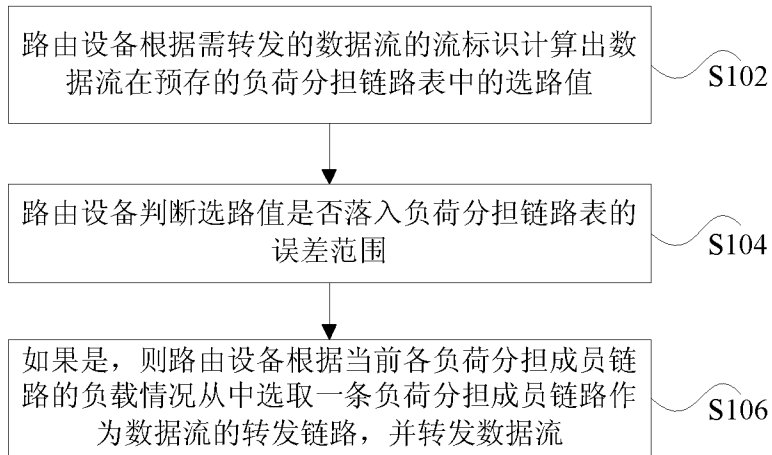


图 1

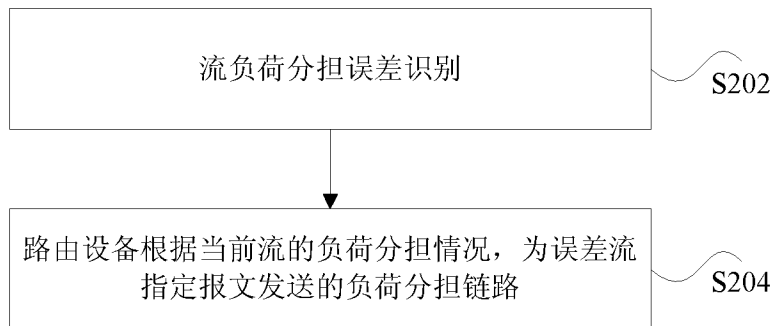


图 2

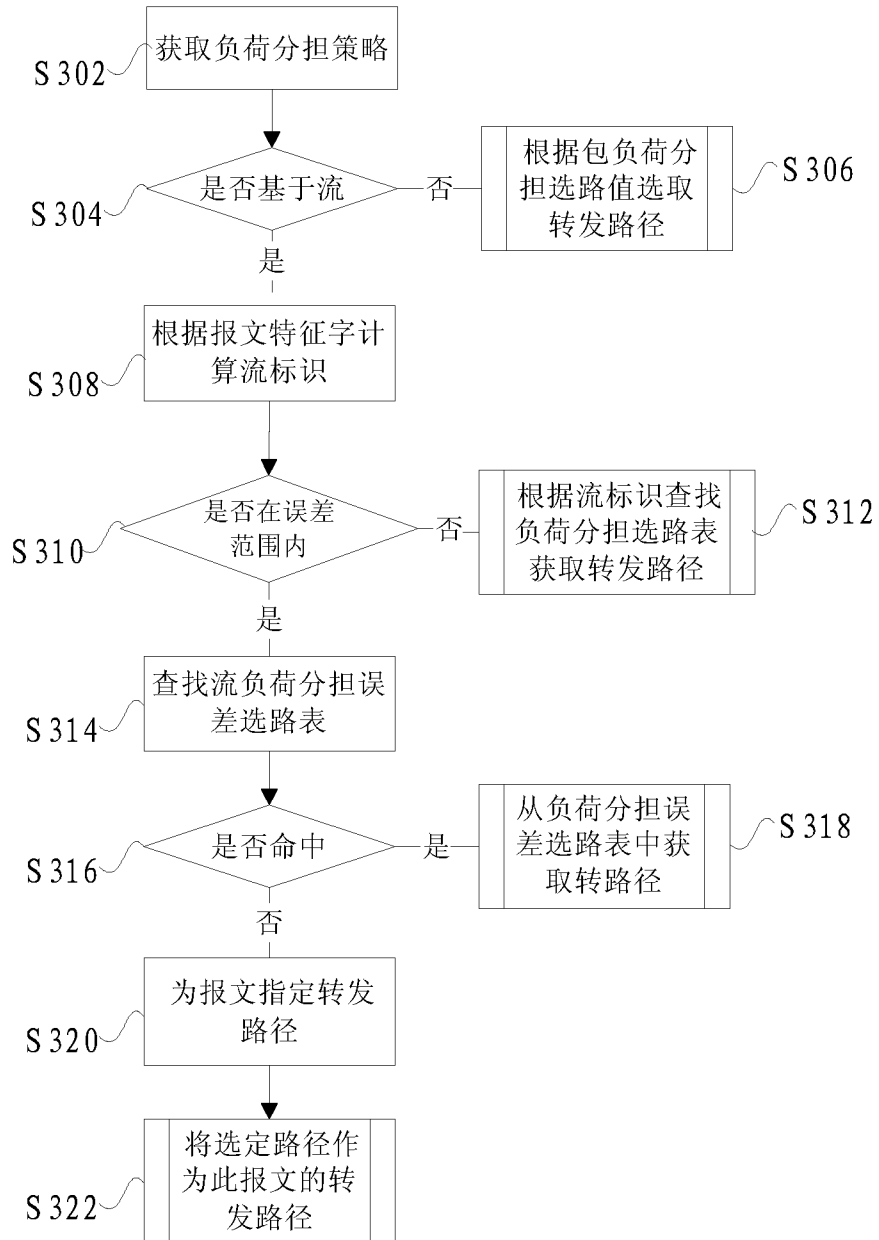


图 3

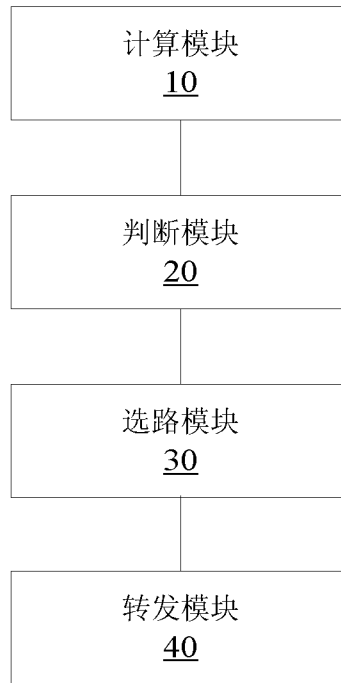


图 4

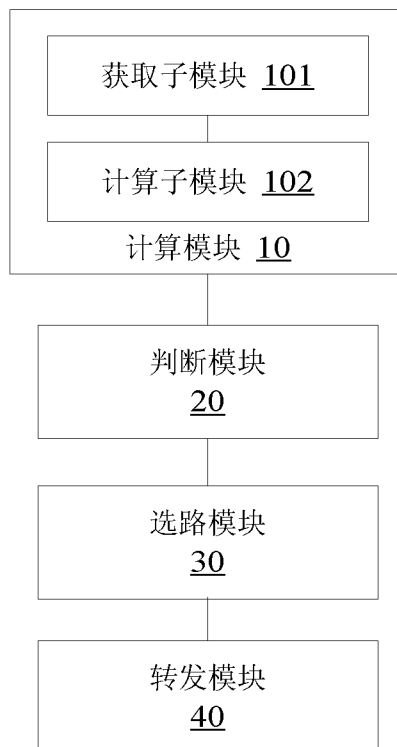


图 5

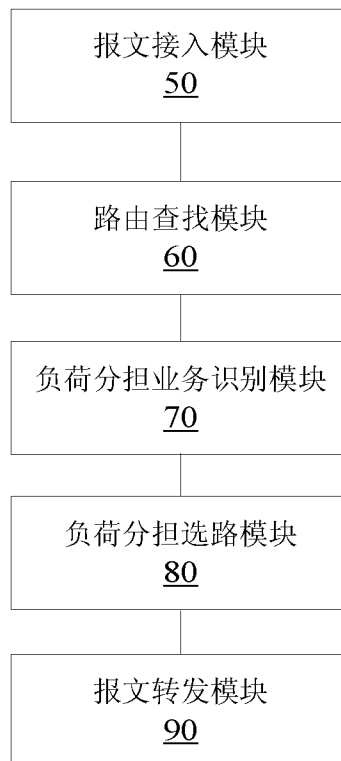


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2011/081036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04L12/56 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: H04L, H04W, G06F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNABS, DWPI, VEN, CNKI: load, balanc+, divid+, shar+, link, flow, identif+, distribut+, assign+, residual, residue		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN102098224A(ZTE CORP) 15 Jun. 2011(15.06.2011) see claims 1-10	1-10
X	CN101789949A(ZTE CORP) 28 Jul. 2010(28.07.2010) see description, pages 1, 3-5	1-10
A	CN1913454A(HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 14 Feb. 2007(14.02.2007) see the whole document	1-10
A	WO2004019569A1(TELIA AB) 04 Mar. 2004(04.03.2004) see the whole document	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&”document member of the same patent family	
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
31 Dec. 2011(31.12.2011)	16 Feb. 2012(16.02.2012)	
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenjiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer PING Yu Telephone No. (86-10)62411266	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2011/081036

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN102098224A	15.06.2011	None	
CN101789949A	28.07.2010	WO2011095017A1	11.08.2011
CN1913454A	14.02.2007	CN100450037C	07.01.2009
WO2004019569A1	04.03.2004	EP1535432A1	01.06.2005
		NO20050585A	21.03.2005
		AU2003247309A1	11.03.2004
		EP1535432B1	31.10.2007
		DE60317209D1	13.12.2007
		AT377313T	15.11.2007

A. 主题的分类		
H04L12/56 (2006.01) i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H04L, H04W, G06F		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))		
CNABS, DWPI, VEN, CNKI: 负荷, 负载, 分担, 分配, 链路, 平均, 均衡, 均匀, 不均, 倍数, 整除, 误差, 余数, 标识, load, balanc+, divid+, shar+, link, flow, identifi+, distribut+, assign+, residual, residue		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN102098224A (中兴通讯股份有限公司) 15.6月2011 (15.06.2011) 参见权利要求 1-10	1-10
X	CN101789949A (中兴通讯股份有限公司) 28.7月2010 (28.07.2010) 参见说明书第 1, 3-5 页	1-10
A	CN1913454A (华为技术有限公司) 14.2月 2007 (14.02.2007) 参见全文	1-10
A	WO2004019569A1 (TELIA AB) 04.3月 2004 (04.03.2004) 参见全文	1-10
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 31.12月 2011 (31.12.2011)	国际检索报告邮寄日期 16.2月 2012 (16.02.2012)	
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	授权官员 <div style="text-align: right; padding-right: 50px;">平彧</div> 电话号码: (86-10) 62411266	

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/081036

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102098224A	15.06.2011	无	
CN101789949A	28.07.2010	WO2011095017A1	11.08.2011
CN1913454A	14.02.2007	CN100450037C	07.01.2009
WO2004019569A1	04.03.2004	EP1535432A1	01.06.2005
		NO20050585A	21.03.2005
		AU2003247309A1	11.03.2004
		EP1535432B1	31.10.2007
		DE60317209D1	13.12.2007
		AT377313T	15.11.2007