

(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
2020年11月5日 (05.11.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/220160 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 5/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/084761
- (22) 国际申请日: 2019年4月28日 (28.04.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 天通畅达(深圳)科技有限公司 (TIANTONGDA (SHENZHEN) TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道011号高新工业村T3栋2AA-203, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 李洋(LI, Yang); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道011号高新工业村T3栋2AA-203, Guangdong 518057 (CN)。夏恩惠(XIA, Enhui); 中国广东省深圳市南山区

粤海街道高新区社区高新南七道011号高新工业村T3栋2AA-203, Guangdong 518057 (CN)。卢煌(LU, Huang); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道011号高新工业村T3栋2AA-203, Guangdong 518057 (CN)。杨树峰(YANG, Shufeng); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道011号高新工业村T3栋2AA-203, Guangdong 518057 (CN)。

- (74) 代理人: 西安佩腾特知识产权代理事务所(普通合伙) (XI'AN PETENTE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国陕西省西安市高新区高新三路8号西高智能大厦1109室曹宇飞, Shaanxi 710075 (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,

(54) **Title:** TRANSMISSION METHOD FOR CONCURRENTLY BINDING AND BEARING LARGE DATA VOLUME SERVICES BASED ON A PLURALITY OF DATA CHANNELS AND SYSTEM

(54) 发明名称: 基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法及系统

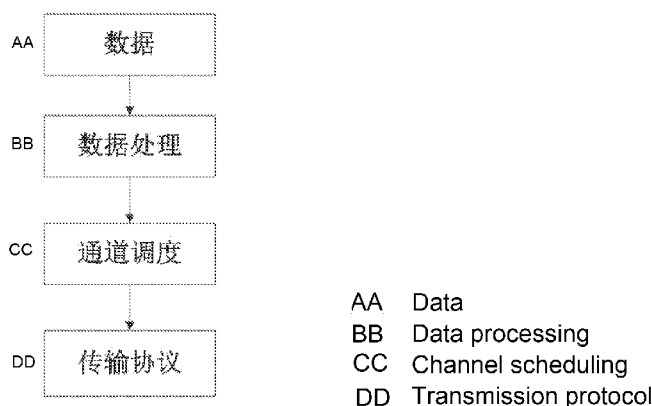


图1

(57) **Abstract:** The present invention belongs to the field of network transmission communication, relates to a transmission method for concurrently binding and bearing large data volume services based on a plurality of data channels, comprising a sending process from an application layer to a transmission layer, characterized in that the sending process comprises the following steps: 1) receiving a main data packet from the application layer, performing packet slicing processing and redundancy processing on the main data packet to form sub-data packets, and summarizing the sub-data packets to finally form a sub-data packet pool; 2) respectively evaluating the transmission capacity of each data channel, and scheduling all the data channels according to the transmission capacity of the data channels; and 3) according to a transmission protocol between the application layer and the transmission layer, fetching the sub-data packets from the sub-data packet pool obtained in the step 1), and transmitting the sub-data packets in the data channel. The present invention can fully use the network resource bandwidth, reduce the transmission delay and jitter, improve the transmission stability and fluency, and have more convenient, safer, more stable and smoother transmission experience in network communication.



WO 2020/220160 A1

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, 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))。

(57) 摘要: 本发明属于网络传输通信领域, 涉及一种基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法, 包括从应用层向传输层的发送过程, 其特征在于: 所述发送过程包括以下步骤: 1) 从应用层接收主数据包, 并对主数据包进行切包处理及冗余处理, 形成子数据包, 子数据包汇总最终形成子数据包池; 2) 分别评价每个数据通道的传输能力, 根据数据通道的传输能力调度所有数据通道; 3) 根据应用层与传输层之间的传输协议, 从步骤1) 中得到的子数据包池中调取子数据包在数据通道中进行传输。本发明可充分利用网络资源带宽、降低传输时延和抖动、提高传输稳定性和流畅度以及在网络通信时拥有更便捷、更安全、更稳定、更流畅传输体验。

基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法及系统

技术领域

本发明属于网络传输通信领域，涉及一种承载大数据量业务的传输方法及系统，尤其涉及一种基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法及系统。

背景技术

近年来，接入技术发展迅猛，很多终端都具备了多个通信的接口，异构网络的覆盖越来越大，通信接口的可选择性提高。互联网流量已经呈现爆发式增长，越来越多的业务都表现出对于高带宽的巨大需求，如高清视频流媒体业务（大数据量业务）。在这样的情况之下，传统使用的单一路径传输方法可能无法满足业务的高带宽需求，不能利用异构网络覆盖的优势；另外运营商在面对巨大网络流量时也会考虑将流量进行多路径分拆，以降低运营和设备维护的成本。因此，同时采用多条路径进行网络业务的传输，必将成为一种趋势。

多个数据通道并发捆绑传输是指用户利用终端的多个网络接口同时接入到网络中，在通信双方之间建立多条传输路径并行传输数据。采用多个数据通道并发捆绑传输可充分利用多种网络资源，避免单点效应，增强网络可靠性，同时还能提高端到端的数据传输速率和网络带宽资源利用率。

目前多个数据通道并发捆绑传输还存在很多问题，主要涉及到路径差异性所带来的传输吞吐量不高、带宽利用不合理、路径参数抽样采集不确定性大等问题，这些问题导致多路径传输目前还不能高效地利用网络资源，不能有效的降低传输时延和抖动，甚至在某些情况下还达不到单一数据通道传输的性能水平。

发明内容

为了解决背景技术中存在的上述技术问题，本发明提供了一种可充分利用网络资源带宽、降低传输时延和抖动、提高传输稳定度和流畅度以及在网络通信时拥有更便捷、更安全、更稳定、更流畅传输体验的基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法及系统。

为了实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

一种基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法，包括从应用层向传输层的发送过程，其特征在于：所述发送过程包括以下步骤：

1) 从应用层接收主数据包，并对主数据包进行切包处理及冗余处理，形成子数据包，子数据包汇总最终形成子数据包池；

- 2) 分别评价每个数据通道的传输能力，根据数据通道的传输能力调度所有数据通道；
- 3) 根据应用层与传输层之间的传输协议，从步骤1)中得到的子数据包池中调取子数据包在数据通道中进行传输。

上述步骤1)中切包处理的具体实现方式是：根据测试配置最佳的切包大小对从应用层接收到的主数据包进行切分，同时在每个切分后的数据包加上对应的包头形成子数据包，并在子数据包包头中加入从属于对应主数据包的序号；

所述步骤1)中冗余处理的具体实现方式是：根据测试配置最佳的冗余系数，对经过切包处理后得到的子数据包进行冗余编码，将编码后的子数据包汇总形成子数据包池。

上述步骤2)中的评价的具体实现方式是：

对每个数据通道的信号强度strength、峰值速度speed、往返时延rtt、抖动jitter以及带宽bw参数进行测量，拟合出评价数据通道传输能力的动态评价函数，所述动态评价函数的具体表达式是：

$$f(\text{strength, speed, rtt, jitter, bw}) = \partial_1 \text{strength} + \partial_2 \text{speed} + \left(\frac{\partial_3}{\text{rtt}}\right)^{\text{jitter}} * \partial_4 \text{bw}$$

其中 ∂_1 、 ∂_2 、 ∂_3 、 ∂_4 分别表示信号强度、峰值速度、往返时延和抖动、带宽对通道传输能力的影响因子，对于任意正整数i,有 $0 < \partial_i < 1$ 且 $\sum_{i=1}^4 \partial_i = 1$ ；

所述动态评价函数会在设定的一个小片段时间窗口内进行探测各参数的变化值，给出这一小片段时间窗口内该数据通道的传输能力值；该时间窗口是随时间向前不断移动的，随着时间窗口的移动，动态评价函数中的值越大，表示该通道的传输能力越大；

所述步骤2)中的调度的具体实现方式是：从步骤1)所得到的子数据包池中取出子数据包，依照每个数据通道的动态评价函数得出来的数值，给每个数据通道分配相适应地流量。

上述基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法还包括从物理层到应用层的接收过程，所述接收过程包括以下步骤：

- 1) 汇聚所有从多个数据通道接收子数据包；
- 2) 对步骤1)接收得到的数据进行组包处理，得到主数据包池；
- 3) 将步骤2)得到的主数据包交给接收端的应用层。

上述接收过程的步骤2)的具体实现方式是：

对所有数据通道传输成功的子数据包进行解码，对子数据包的包头进行分析，根据子数据包包头中携带的从属主包的序号是否一样，判断出哪些是能组成同一主数据包的子数据包，将这些子数据包去包头后重组主数据包；把所有数据通道传输成功的子数据包进行重组形成的所有主数据包汇集，形成主数据包池。

一种基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输系统，其特征在于：所述基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输系统包括数据处理模块、通道调度模块以及传输协议模块；所述数据处理模块负责对主数据包进行切包处理、冗余处理以及组包处理，为多个数据通道实际传输的数据做准备；所述通道调度模块负责评价每个数据通道的传输能力，管理每个数据通道的流量，调度所有数据通道；所述传输协议模块负责数据包在网络中实际的传输过程。

上述数据处理模块包括切包处理模块、冗余处理模块以及组包处理模块；

所述切包处理模块通过测试配置最佳的切包大小，对从应用层接收的主数据包进行合理切分，每个切分后的数据包加上对应的包头形成子数据包，并在子数据包包头中加入从属于对应主数据包的序号，便于之后的组包；所有子数据包形成一个子数据包池，等待通道调度模块来调度发送；

所述冗余处理模块通过测试配置最佳的冗余系数，对每个主数据包被切后形成的子数据包进行冗余编码；

所述组包处理模块通过对所有通道传输成功的子数据包进行解码，对包头进行分析，根据子数据包包头中携带的从属于主包的序号是否相同，判断出哪些子数据包能组成同一主数据包，将这些子数据包去包头后重组为主数据包；把所有通道传输成功的子数据包进行重组形成的所有主数据包放进包池，等待应用层来获取。

上述通道调度模块包括通道能力评估模块以及流量管理模块；

所述通道能力评估模块通过对每个通道的信号强度strength、峰值速度speed、往返时延rtt、抖动jitter以及带宽bw参数的测量，拟合出了评价通道传输能力的动态评价函数，所述动态评价函数会在设定的一个小片段时间窗口内进行探测各参数的变化值，给出这一小片段时间窗口内该数据通道的传输能力值；该时间窗口是随时间向前不断移动的，随着时间窗口的移动，动态评价函数中的值越大，表示该通道的传输能力越大，应该被分到的流量越大而且应该被分配到的流量大小就是评价函数返回的数值。

上述流量管理模块包括流量分配模块以及流量聚合模块；

所述流量分配是基于数据通道能力评估，从数据处理模块中取出已经处理过的数据包，依照每个通道的评价函数得出来的数值给每个通道分配相适应地流量，充分合理利用多个通道的网络资源，保证在多个数据通道并发捆绑传输过程中吞吐量最大的同时往返时延以及抖动最小；

所述流量聚合模块是在接收到多个数据通道数据时，及时将所有数据进行汇聚交给数据

处理模块进行组包处理，以便及时交给接收端的应用层，保证传输的实时性。

上述传输协议模块的具体作用是在应用层到传输层之间，发送过程中应用层的数据经过数据处理模块的处理，根据通道调度模块的调度方法将数据分配到每个通道，等待传输层传输；接收过程中经过传输层传输成功的数据，经过通道调度模块调度和数据处理模块的处理，等待应用层来获取。

本发明的优点是：

本发明提出一种基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法及系统，本发明通过对需要传输的数据进行处理加工，对单个通道的信号强度、峰值速度、时延、抖动、带宽等通道属性进行测量和提取，拟合成了一种新型的路径质量评价函数。应用本发明的数据处理方法，同时结合路径质量评价函数的调度以及多种传输协议的配合，在多个数据通道并发捆绑传输大数据量业务数据时，充分利用了网络资源带宽，降低了传输时延和抖动，提高了传输稳定性和流畅度，使用户在网络通信时拥有更便捷安全稳定流畅的传输体验。本发明不再依靠单个通道有限带宽稳定性低的方式，或者用多个数据通道传输出现带宽利用不合理、传输效果较差的方式传输数据。本发明最大化利用多个数据通道的可用带宽降低传输时延和抖动，增加数据吞吐量。该传输方法应用于音、视频等实时业务中，能够有效提高传输的流畅度并增强用户使用体验。

附图说明

图1为本发明的数据处理流程图；

图2为本发明中数据处理模块的组织结构图；

图3为本发明中通道调度模块的组织结构图；

图4为本发明中通道调度动态评价的组织结构图；

图5为本发明中网络通信传输协议的组织结构图；

图6为本发明的总流程图。

具体实施方式

参照图1至图6，本发明提出了一种基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法及系统，在网络传输数据（包括但不限于具有大数据量性质的视频、音频、文件等）时，最大化利用多个数据通道的带宽资源，最小化传输时延、抖动，使网络传输数据更加稳定流畅。

本发明所提供的基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法及系统由数据处理模块、通道调度模块和传输协议模块三部分组成。其中：数据处理模块负责对数据包进

行切包、冗余、组包等处理，为多个通道实际传输的数据做准备。通道调度模块负责评价每个通道的传输能力，管理每个通道的流量，调度所有通道；传输协议模块负责数据包在网络中实际的传输过程。

数据处理模块由切包处理模块、冗余处理模块和组包处理模块三部分组成。

切包处理模块通过测试配置最佳的切包大小（比如750byte），对从应用层接收的数据（主数据包）进行合理切分，每个切分后的数据包加上对应的包头形成子数据包，并在子数据包包头中加入从属于对应主数据包的序号，便于之后的组包。所有子数据包形成一个子数据包池，等待通道调度模块来调度发送。切包处理模块解决了应用层数据包进入传输层时，被传输层切包，导致当被切主数据包的其中一个子数据包丢失时出现无法重组或重组主数据包浪费带宽以及增加了接收端的等待时延等问题。

冗余处理模块通过测试配置最佳的冗余系数，对每个主数据包被切后形成的子数据包通过冗余算法（本质上是一种线性变换）进行冗余编码。比如主数据包1的子数据包有5个，冗余系数为2（通过测试取得），则编码后主数据包1的子数据包个数为原子数据包个数5与冗余系数2的乘积即10个，其中包括5个原本子数据包和5个冗余包，编码得到的5个冗余包并不是原子数据包的简单复制，而是原子数据包的一种线性组合。根据通道的总传输能力强或弱可以在发送端发送主数据包1多或少的子数据包，但前提是必须发送多于5个数据包。接收端接收到该主数据包的子数据包中任意5个时都可以进行冗余解码（本质上是逆线性变换）得到5个原本子数据包，从而重组主数据包1。通过该方法可以有效避免时间敏感的实时数据丢失导致重传而使用户体验迅速下降的问题。

组包处理模块通过对所有通道传输成功的子数据包进行解码，对包头进行分析，根据子包包头中携带的从属于主包的序号是否相同，判断出哪些子数据包能组成同一主数据包，将这些子数据包去包头后重组主数据包。把所有通道传输成功的子数据包进行重组形成的所有主数据包放进包池，等待应用层来获取。

通道调度模块由通道能力评估模块和流量管理模块两部分组成。通道能力评估模块通过对每个通道的信号强度（strength）、峰值速度（speed）、往返时延（rtt）、抖动（jitter）、带宽（bw）等参数的测量，拟合出了评价通道传输能力的动态评价函数：

$$f(\text{strength}, \text{speed}, \text{rtt}, \text{jitter}, \text{bw}) = \partial_1 \text{strength} + \partial_2 \text{speed} + \left(\frac{\partial_3}{\text{rtt}}\right)^{\text{jitter}} * \partial_4 \text{bw}$$

其中 ∂_1 、 ∂_2 、 ∂_3 、 ∂_4 分别表示信号强度、峰值速度、往返时延和抖动、带宽对通道传输能力的影响因子，对于任意正整数i,有 $0 < \partial_i < 1$ 且 $\sum_{i=1}^4 \partial_i = 1$ 。通过测试取 $\partial_1 = 0.25, \partial_2 = 0.1, \partial_3 = 0.15, \partial_4 = 0.5$ 。

动态评价函数会在设定的一个小片段时间窗口内进行探测各参数的变化值，给出这一小片段时间窗口内该通道的传输能力值。时间窗口是随时间向前不断移动的，随着时间窗口的移动，动态评价函数各参数也会随着通道的变化进行更新，以此动态评价函数能够及时的反应通道的真实传输能力。通道评价函数的值越大，表示该通道的传输能力越大，应该被分到的流量越大而且应该被分配到的流量大小就是评价函数返回的数值。

流量管理模块包括流量分配和流量聚合。流量分配是基于通道能力评估，从数据处理模块中取出已经处理过的数据包，依照每个通道的评价函数得出来的数值，同时加上相对应的增益系数（通过测试得到最佳系数）给每个通道分配相适应地流量。充分合理利用多个通道的网络资源，保证在多个数据通道并发捆绑传输过程中吞吐量最大的同时往返时延以及抖动最小。流量聚合是指在接收到多个数据通道数据时，及时将所有数据进行汇聚交给数据处理模块进行组包处理，以便及时交给接收端的应用层，保证传输的实时性。

在网络通信过程中，数据在不同的网络层次中传输。在发送过程中，数据从高层（应用层）出发向下逐层到达底层（物理层），在此过程中，各层都要为数据增加本层的协议，最终通过物理层传输出去；在接收的过程中，数据从底层（物理层）向上逐层到达高层（应用层），在此过程中，各层需要为数据去掉本层的协议。本发明的传输方法具体作用在应用层到传输层之间，发送过程中应用层的数据经过数据处理模块的处理，根据通道调度模块的调度方法将数据分配到每个通道，等待传输层传输。接收过程中经过传输层传输成功的数据，经过通道调度模块调度和数据处理模块的处理，等待应用层来获取。当数据在网络中传输到传输层时，要通过传输层协议进行传输，而不同的协议在传输策略上不同，采用不同协议会带来不同的传输效果（比如，协议 A 在网络状况不好的情况下传输流畅度要比用协议 B 好，但在网络状况好时协议 A 传输流畅度逊于协议 B）。传统的数据传输过程中，传输层协议固定为一种。本发明中所提及的传输协议模块是指在传输层协议上采用配置的方法，可以随时切换传输层的协议，以达到在不同场景下最大化保持传输流畅的效果，增加了用户体验。

因此要使终端产品实时性更高，不仅要有好的数据处理和通道调度策略，对于真正发包时的底层协议也很重要，TCP 稳定可靠、UDP 简单快速、KCP 适合远距离长时延等，根据不同需求不同场景协调运用好传输协议势必会对实时性的提高大有裨益。本发明的传输协议模块采用预先设置协议配置的方法，可以在 TCP、UDP、KCP 三种不同的协议模式之间相互切换。不同传输协议有着不同的策略，其中包括拥塞控制策略，而不同的策略会决定传输协议的传输性能，因此除了 KCP 协议原本的拥塞控制机制，本发明另外加入了 BBR 算法的拥塞控制机制，用户如果选择在 KCP 模式下进行数据传输，还可以选择不同的拥塞控制机制（默

认情况下是 BBR 算法的拥塞控制)。具有多种协议的选择性适应用户的不同需求,增强了用户体验。

权利要求书

1、一种基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法，包括从应用层向传输层的发送过程，其特征在于：所述发送过程包括以下步骤：

1) 从应用层接收主数据包，并对主数据包进行切包处理及冗余处理，形成子数据包，子数据包汇总最终形成子数据包池；

2) 分别评价每个数据通道的传输能力，根据数据通道的传输能力调度所有数据通道；

3) 根据应用层与传输层之间的传输协议，从步骤1)中得到的子数据包池中调取子数据包在数据通道中进行传输。

2、根据权利要求1所述的基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法，其特征在于：所述步骤1)中切包处理的具体实现方式是：根据测试配置最佳的切包大小对从应用层接收到的主数据包进行切分，同时在每个切分后的数据包加上对应的包头形成子数据包，并在子数据包包头中加入从属于对应主数据包的序号；

所述步骤1)中冗余处理的具体实现方式是：根据测试配置最佳的冗余系数，对经过切包处理后得到的子数据包进行冗余编码，将编码后的子数据包汇总形成子数据包池。

3、根据权利要求2所述的基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法，其特征在于：所述步骤2)中的评价的具体实现方式是：

对每个数据通道的信号强度strength、峰值速度speed、往返时延rtt、抖动jitter以及带宽bw参数进行测量，拟合出评价数据通道传输能力的动态评价函数，所述动态评价函数的具体表达式是：

$$f(\text{strength}, \text{speed}, \text{rtt}, \text{jitter}, \text{bw}) = \partial_1 \text{strength} + \partial_2 \text{speed} + \left(\frac{\partial_3}{\text{rtt}}\right)^{\text{jitter}} * \partial_4 \text{bw}$$

其中 ∂_1 、 ∂_2 、 ∂_3 、 ∂_4 分别表示信号强度、峰值速度、往返时延和抖动、带宽对通道传输能力的影响因子，对于任意正整数i, 有 $0 < \partial_i < 1$ 且 $\sum_{i=1}^4 \partial_i = 1$ ；

所述动态评价函数会在设定的一个小片段时间窗口内进行探测各参数的变化值，给出这一小片段时间窗口内该数据通道的传输能力值；该时间窗口是随时间向前不断移动的，随着时间窗口的移动，动态评价函数中的值越大，表示该通道的传输能力越大；

所述步骤2)中的调度的具体实现方式是：从步骤1)所得到的子数据包池中取出子数据包，依照每个通道的评价函数得出来的数值给每个通道分配相适应地流量。

4、根据权利要求1或2或3所述的基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法，其特征在于：所述基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法还包括从物理层到应用层的接收过程，所述接收过程包括以下步骤：

- 1) 汇聚所有从多个数据通道接收子数据包;
- 2) 对步骤1) 接收得到的数据进行组包处理, 得到主数据包池;
- 3) 将步骤2) 得到的主数据包交给接收端的应用层。

5、根据权利要求4所述的基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输方法, 其特征在于: 所述接收过程的步骤2) 的具体实现方式是:

对所有数据通道传输成功的子数据包进行解码, 对子数据包的包头进行分析, 根据子数据包包头中携带的从属于主包的序号是否相同, 判断出哪些子数据包能组成同一主数据包, 将这些子数据包去包头后重组主数据包; 把所有数据通道传输成功的子数据包进行重组形成的所有主数据包汇集, 形成主数据包池。

6、一种基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输系统, 其特征在于: 所述基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输系统包括数据处理模块、通道调度模块以及传输协议模块; 所述数据处理模块负责对主数据包进行切包处理、冗余处理以及组包处理, 为多个数据通道实际传输的数据做准备; 所述通道调度模块负责评价每个数据通道的传输能力, 管理每个数据通道的流量, 调度所有数据通道; 所述传输协议模块负责数据包在网络中实际的传输过程。

7、根据权利要求6所述的基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输系统, 其特征在于: 所述数据处理模块包括切包处理模块、冗余处理模块以及组包处理模块;

所述切包处理模块通过测试配置最佳的切包大小, 对从应用层接收的主数据包进行合理切分, 每个切分后的数据包加上对应的包头形成子数据包, 并在子数据包包头中加入从属于对应主数据包的序号, 便于之后的组包; 所有子数据包形成一个子数据包池, 等待通道调度模块来调度发送;

所述冗余处理模块通过测试配置最佳的冗余系数, 对每个主数据包被切后形成的子数据包进行冗余编码;

所述组包处理模块通过对所有通道传输成功的子数据包进行解码, 对包头进行分析, 根据子数据包包头中携带的从属于主包的序号是否相同, 判断出哪些子数据包能组成同一主数据包, 将这些子数据包去包头后重组主数据包; 把所有通道传输成功的子数据包进行重组形成的所有主数据包放进包池, 等待应用层来获取。

8、根据权利要求7所述的基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输系统, 其特征在于: 所述通道调度模块包括通道能力评估模块以及流量管理模块;

所述通道能力评估模块通过对每个通道的信号强度strength、峰值速度speed、往返时延rtt、

抖动jitter以及带宽bw参数的测量，拟合出了评价通道传输能力的动态评价函数，所述动态评价函数会在设定的一个小片段时间窗口内进行探测各参数的变化值，给出这一小片段时间窗口内该数据通道的传输能力值；该时间窗口是随时间向前不断移动的，随着时间窗口的移动，动态评价函数中的值越大，表示该通道的传输能力越大，应该被分到的流量越大而且应该被分配到的流量大小就是评价函数返回的数值。

9、根据权利要求8所述的基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输系统，其特征在于：所述流量管理模块包括流量分配模块以及流量聚合模块；

所述流量分配是基于数据通道能力评估，从数据处理模块中取出已经处理过的数据包，依照每个通道的评价函数得出来的数值给每个通道分配相适应地流量，充分合理利用多个通道的网络资源，保证在多个数据通道并发捆绑传输过程中吞吐量最大的同时往返时延以及抖动最小；

所述流量聚合模块是在接收到多个数据通道数据时，及时将所有数据进行汇聚交给数据处理模块进行组包处理，以便及时交给接收端的应用层，保证传输的实时性。

10、根据权利要求9所述的基于多个数据通道并发捆绑承载大数据量业务的传输系统，其特征在于：所述传输协议模块的具体作用是在应用层到传输层之间，发送过程中应用层的数据经过数据处理模块的处理，根据通道调度模块的调度方法将数据分配到每个通道，等待传输层传输；接收过程中经过传输层传输成功的数据，经过通道调度模块调度和数据处理模块的处理，等待应用层来获取。

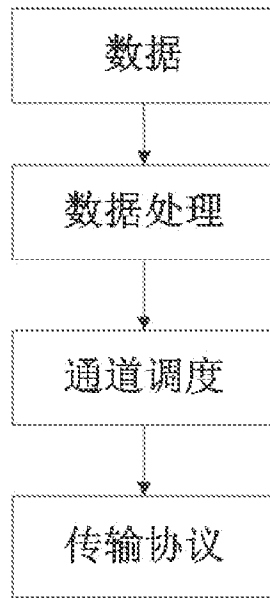


图1

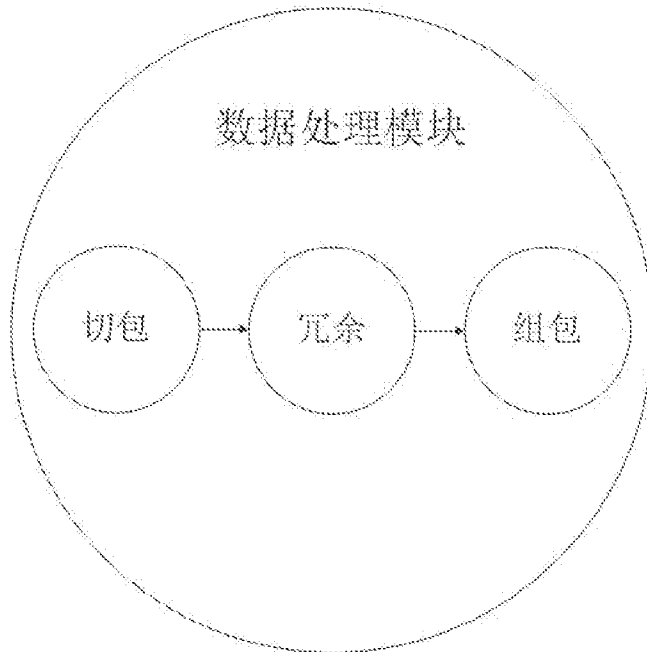


图2

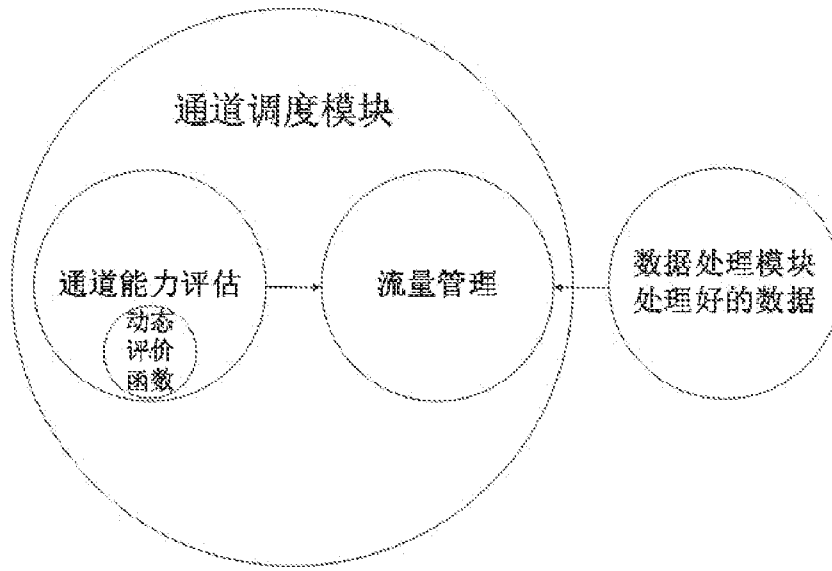


图3

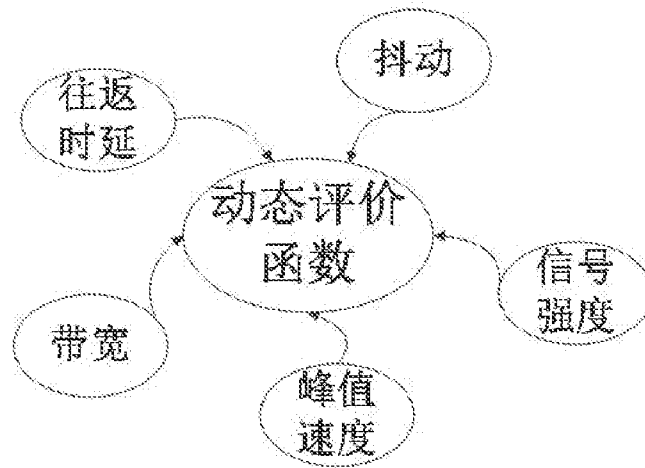


图4

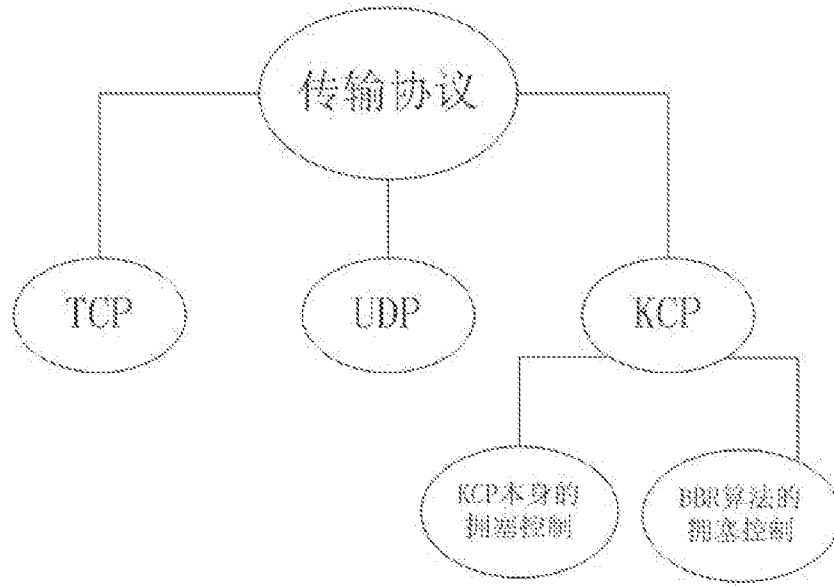


图5

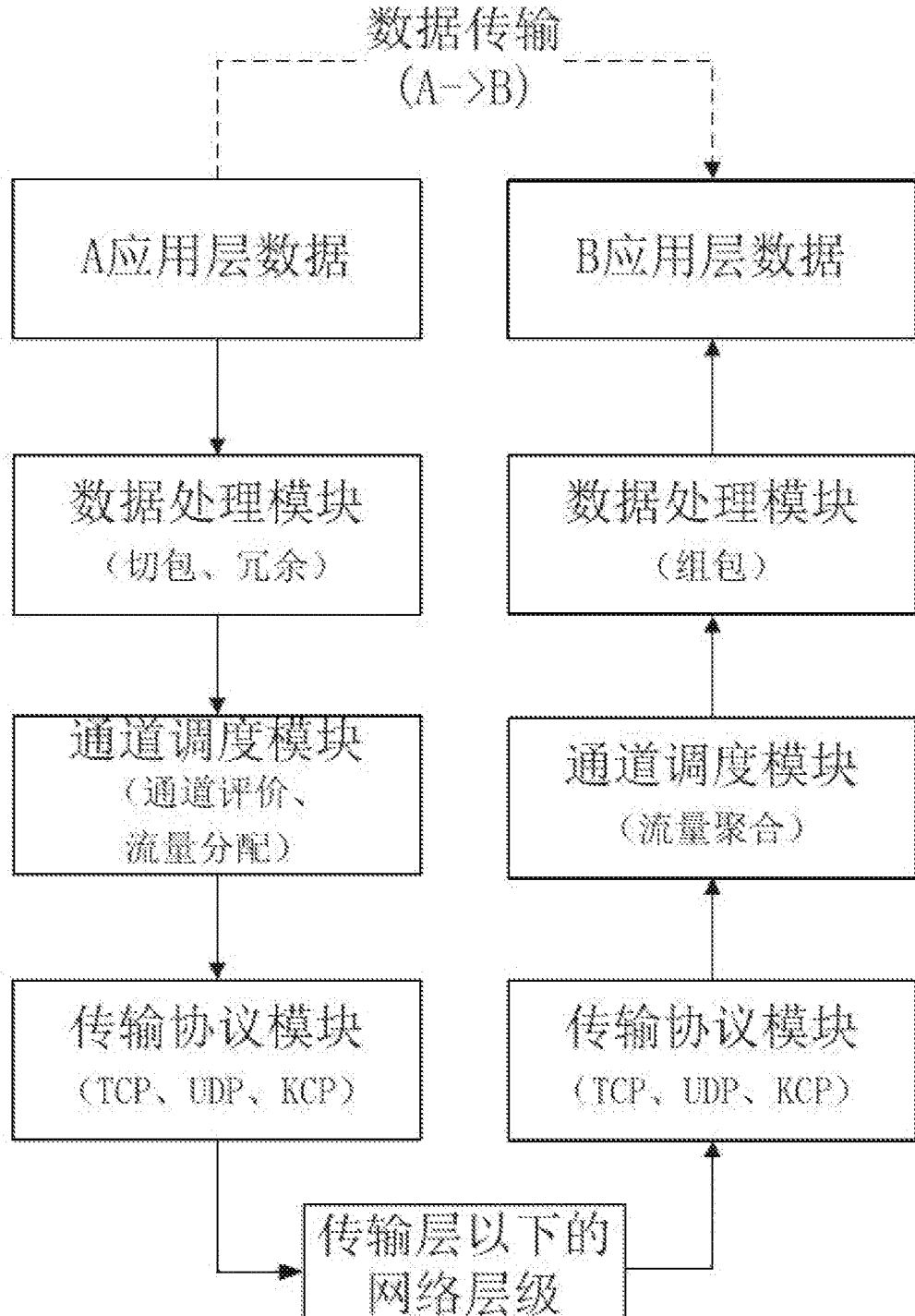


图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/084761

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04L 5/00(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)		
H04L; H04W		
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)		
CNTXT; CNABS; CNKI; DWPI: 多, 通道, 信道, 链路, 路径, 并发, 切包, 拆, 分, 冗余, 传输, 带宽, 能力, 延时, 抖动, 数据包, 包, 负载均衡, 自适应, multiple, channel, link, path, parallel, split, redundance, transmission, bandwidth, ability, delay, jitter, packet, load balanc+, self adapt+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 110113142 A (TIANTONG CHANGDA (SHENZHEN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 August 2019 (2019-08-09) claims 1-10	1-10
Y	CN 1805445 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 19 July 2006 (2006-07-19) description, page 4, line 13 to page 5, line 10	1, 2, 4-7
Y	CN 107634908 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 January 2018 (2018-01-26) claims 1 and 10	1, 2, 4-7
Y	CN 102098301 A (FUDAN UNIVERSITY) 15 June 2011 (2011-06-15) description, paragraphs [0003]-[0011]	1, 2, 4-7
Y	CN 101668005 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 10 March 2010 (2010-03-10) description, page 1, line 27 to page 5, line 7	1, 2, 4-7
Y	CN 103607358 A (HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY SHENZHEN GRADUATE SCHOOL) 26 February 2014 (2014-02-26) description, paragraphs [0003]-[0026]	1, 2, 4-7
<input checked="" 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: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
02 January 2020		03 February 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005027840 A1 (CISCO TECHNOLOGY INC.) 03 February 2005 (2005-02-03) entire document	1-10
A	陈海波等 (CHEN, Haibo et al.). "多通道并发EDMA控制器的设计与实现 (Design and Implementation of A Multi-channel Parallel Enhanced Direct Memory Access Controller)" <i>计算机工程与科学 (Computer Engineering & Science)</i> , Vol. 34, No. 1, 15 January 2012 (2012-01-15), ISSN: 1007-130X, entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/084761

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)	
CN	110113142	A	09 August 2019	None		
CN	1805445	A	19 July 2006	CN	100531210 C	19 August 2009
CN	107634908	A	26 January 2018	WO	2018014588 A1	25 January 2018
				US	2019159064 A1	23 May 2019
				EP	3480983 A1	08 May 2019
				EP	3480983 A4	10 July 2019
CN	102098301	A	15 June 2011	CN	102098301 B	29 July 2015
CN	101668005	A	10 March 2010	CN	101668005 B	25 April 2012
CN	103607358	A	26 February 2014	CN	103607358 B	11 January 2017
US	2005027840	A1	03 February 2005	US	8135412 B2	13 March 2012
				WO	2005018164 A1	24 February 2005
				EP	1652345 B1	02 November 2016
				US	2009059881 A1	05 March 2009
				US	7457261 B2	25 November 2008
				EP	1652345 A1	03 May 2006

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/084761

<p>A. 主题的分类 H04L 5/00(2006.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04L; H04W</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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)) CNTXT; CNABS; CNKI; DWPI: 多, 通道, 信道, 链路, 路径, 并发, 切包, 拆, 分, 冗余, 传输, 带宽, 能力, 延时, 抖动, 数据包, 包, 负载均衡, 自适应, multiple, channel, link, path, parallel, split, redundance, transmission, bandwidth, ability, delay, jitter, packet, load balanc+, self adapt+</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>CN 110113142 A (天通畅达深圳科技有限公司) 2019年 8月 9日 (2019 - 08 - 09) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1805445 A (北京邮电大学) 2006年 7月 19日 (2006 - 07 - 19) 说明书第4页第13行-第5页第10行</td> <td>1, 2, 4-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107634908 A (华为技术有限公司) 2018年 1月 26日 (2018 - 01 - 26) 权利要求1和10</td> <td>1, 2, 4-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102098301 A (复旦大学) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 说明书第[0003]-[0011]段</td> <td>1, 2, 4-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101668005 A (东南大学) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 说明书第1页第27行-第5页第7行</td> <td>1, 2, 4-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103607358 A (哈尔滨工业大学深圳研究生院) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 说明书第[0003]-[0026]段</td> <td>1, 2, 4-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2005027840 A1 (CISCO TECHNOLOGY INC) 2005年 2月 3日 (2005 - 02 - 03) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	E	CN 110113142 A (天通畅达深圳科技有限公司) 2019年 8月 9日 (2019 - 08 - 09) 权利要求1-10	1-10	Y	CN 1805445 A (北京邮电大学) 2006年 7月 19日 (2006 - 07 - 19) 说明书第4页第13行-第5页第10行	1, 2, 4-7	Y	CN 107634908 A (华为技术有限公司) 2018年 1月 26日 (2018 - 01 - 26) 权利要求1和10	1, 2, 4-7	Y	CN 102098301 A (复旦大学) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 说明书第[0003]-[0011]段	1, 2, 4-7	Y	CN 101668005 A (东南大学) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 说明书第1页第27行-第5页第7行	1, 2, 4-7	Y	CN 103607358 A (哈尔滨工业大学深圳研究生院) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 说明书第[0003]-[0026]段	1, 2, 4-7	A	US 2005027840 A1 (CISCO TECHNOLOGY INC) 2005年 2月 3日 (2005 - 02 - 03) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
E	CN 110113142 A (天通畅达深圳科技有限公司) 2019年 8月 9日 (2019 - 08 - 09) 权利要求1-10	1-10																								
Y	CN 1805445 A (北京邮电大学) 2006年 7月 19日 (2006 - 07 - 19) 说明书第4页第13行-第5页第10行	1, 2, 4-7																								
Y	CN 107634908 A (华为技术有限公司) 2018年 1月 26日 (2018 - 01 - 26) 权利要求1和10	1, 2, 4-7																								
Y	CN 102098301 A (复旦大学) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 说明书第[0003]-[0011]段	1, 2, 4-7																								
Y	CN 101668005 A (东南大学) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 说明书第1页第27行-第5页第7行	1, 2, 4-7																								
Y	CN 103607358 A (哈尔滨工业大学深圳研究生院) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 说明书第[0003]-[0026]段	1, 2, 4-7																								
A	US 2005027840 A1 (CISCO TECHNOLOGY INC) 2005年 2月 3日 (2005 - 02 - 03) 全文	1-10																								
<p><input checked="" 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。</p>																										
<p>* 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</p> <p>“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</p>																										
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																									
2020年 1月 2日	2020年 2月 3日																									
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																									
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	刘永喆																									
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(010)-62412024																									

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
A	陈海波等. “《多通道并发EDMA控制器的设计与实现》” 《计算机工程与科学》，第34卷，第1期，2012年 1月 15日 (2012 - 01 - 15)， ISSN: 1007-130X, 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/084761

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	110113142	A	2019年 8月 9日	无			
CN	1805445	A	2006年 7月 19日	CN	100531210	C	2009年 8月 19日
CN	107634908	A	2018年 1月 26日	WO	2018014588	A1	2018年 1月 25日
				US	2019159064	A1	2019年 5月 23日
				EP	3480983	A1	2019年 5月 8日
				EP	3480983	A4	2019年 7月 10日
CN	102098301	A	2011年 6月 15日	CN	102098301	B	2015年 7月 29日
CN	101668005	A	2010年 3月 10日	CN	101668005	B	2012年 4月 25日
CN	103607358	A	2014年 2月 26日	CN	103607358	B	2017年 1月 11日
US	2005027840	A1	2005年 2月 3日	US	8135412	B2	2012年 3月 13日
				WO	2005018164	A1	2005年 2月 24日
				EP	1652345	B1	2016年 11月 2日
				US	2009059881	A1	2009年 3月 5日
				US	7457261	B2	2008年 11月 25日
				EP	1652345	A1	2006年 5月 3日