(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
2022 年 12 月 8 日 (08.12.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/252590 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 15/167 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/141390

(22) 国际申请日: 2021 年 12 月 24 日 (24.12.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110624926.8 2021年6月4日 (04.06.2021) CN

(71) 申请人: 展讯通信（上海）有限公司 (SPREADTRUM COMMUNICATIONS (SHANGHAI) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市中国（上海）自由贸易试验区祖冲之路2288弄展讯中心1号楼, Shanghai 201203 (CN)。

(72) 发明人: 廖园(LIAO, Yuan); 中国上海市中国（上海）自由贸易试验区祖冲之路2288弄展讯中心1号楼, Shanghai 201203 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司(LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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, 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, IT, 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,

WO 2022/252590 A1

(54) **Title:** DATA PACKET PROCESSING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 数据包处理方法及装置

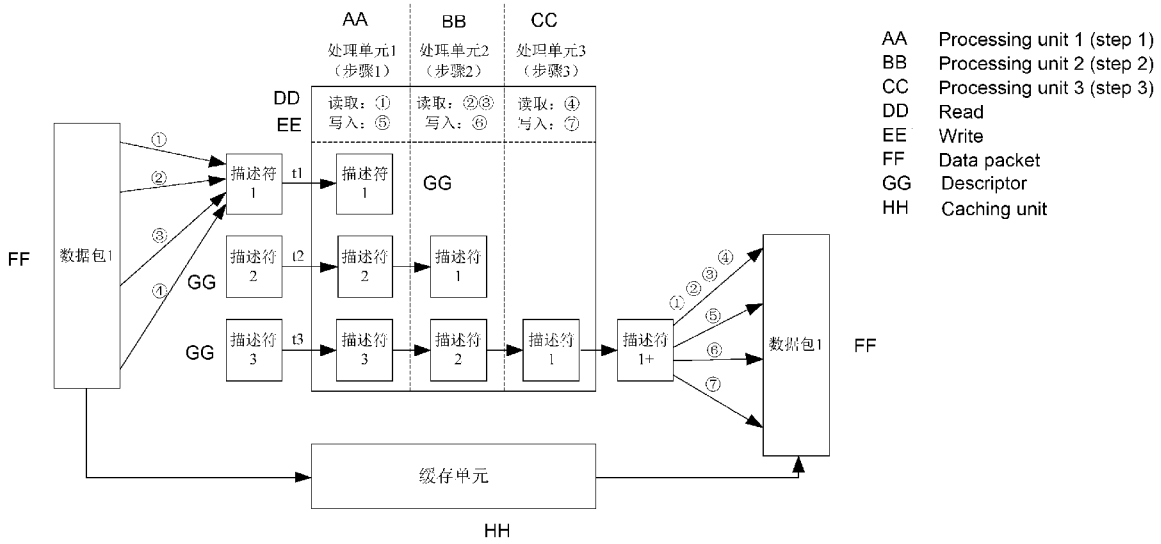


图 7

(57) **Abstract:** Provided in the present application is a data packet processing method and apparatus, where when a plurality of data packets and descriptors are continuously received, the data packet processing apparatus saves the data packets in a caching unit, and uses a parallel mode to simultaneously classify and process the plurality of data packets according to the descriptors of the plurality of data packets and by means of a plurality of processing units. Processing time for continuously received data packets is reduced due to inefficient waiting time when processing the data packets being reduced, and consequently the speed and efficiency of processing data packets is increased, and timeliness in data packet processing is ensured.

[见续页]

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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：本申请提供一种数据包处理方法及装置，当连续接收到多个数据包和描述符时，数据包处理装置将数据包存入缓存单元，并通过多个处理单元以并行的方式，同时根据多个数据包的描述符分级处理多个数据包，由于减少了对数据包进行处理时的无效等待时间，减少了对连续接收的数据包的处理时间，进而提高了对数据包进行处理时的速度和效率，保证了数据包处理的实时性。

数据包处理方法及装置

本申请要求于2021年06月04日提交中国国家知识产权局、申请号为202110624926.8、申请名称为“数据包处理方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种数据包处理方法及装置。

背景技术

随着通信技术和电子技术的不断发展，设备之间在通信时所传输的数据包中数据元素的数量越来越多，而为了提高处理效率，发送数据包的第一设备可以使用描述符对数据包中的数据元素的基本信息进行描述，使得第二设备能够通过描述符对数据包中需要处理的数据元素进行处理，避免直接处理整个数据包。

现有技术中，第二设备中可以包括多个串联连接的处理单元，每个处理单元可以对应于对数据包的一个操作，当第二设备接收到数据包后，可以依次通过多个处理单元对数据包进行处理。最终当第二设备的最后一个处理单元完成对数据包的处理后，第二设备输出处理后的数据包和描述符。

采用现有技术，第二设备每一次处理数据包时，都需要等待整个第二设备中所有处理单元处理处理完前一个数据包，随着现代数据交互信息量的增加，第二设备处理每个数据包所需的时间越来越多，从而降低了对连续的数据包的处理速度和效率。

发明内容

本申请提供一种数据包处理方法及装置，以解决对连续的数据包进行处理时速度和效率较低的技术问题。

本申请第一方面提供一种数据包处理装置，包括：缓存单元，和多个处

理单元；其中，所述多个处理单元依次串行连接，每个所述处理单元均连接所述缓存单元；所述缓存单元，被配置为依次接收多个数据包，并将所接收到的数据包进行存储，所述缓存单元在任意一个数据包未被所述多个处理单元处理完之前接收下一个数据包；所述多个处理单元被配置为，依次接收与所述多个数据包对应的多个描述符，根据所述多个描述符中的每个描述符，对所述缓存单元中存储的所述描述符对应的数据包进行处理，将已经处理的数据包的描述符发送给连接的下一个处理单元；其中，任意一个处理单元在任意一个数据包未被所述多个处理单元处理完之前，如果接收到下一个数据包对应的描述符，则根据所述下一个数据包对应的描述符对所述下一个数据包进行处理。

本申请第二方面提供一种数据包处理方法，可应用于本申请第一方面提供的数据包处理装置中，所述数据包处理方法包括：依次接收多个数据包，并将所接收到的数据包存储到缓存单元中；其中，所述缓存单元在任意一个数据包未被所述多个处理单元处理完之前接收下一个数据包通过所述多个处理单元依次接收与所述多个数据包对应的多个描述符，根据所述多个描述符中的每个描述符，对所述缓存单元中存储的所述描述符对应的数据包进行处理，将已经处理的数据包的描述符发送给连接的下一个处理单元；其中，任意一个处理单元在任意一个数据包未被所述多个处理单元处理完之前，如果接收到下一个数据包对应的描述符，则根据所述下一个数据包对应的描述符对所述下一个数据包进行处理。

本申请第三方面提供一种电子设备，包括：处理器以及存储器；其中，存储器中存储有计算机程序，当处理器执行计算机程序时，处理器可用于执行如本申请第二方面任一项所述的数据包处理方法。

本申请第四方面提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被执行时可用于执行如本申请第二方面任一项所述的数据包处理方法。

综上，本申请提供的数据包处理方法及装置，当连续接收到多个数据包和描述符时，数据包处理装置将数据包存入缓存单元，并通过多个处理单元以并行的方式，同时根据多个数据包的描述符分级处理多个数据包，由于减

少了对数据包进行处理时的无效等待时间，减少了对连续接收的数据包的处理时间，进而提高了对数据包进行处理时的速度和效率，保证了数据包处理的实时性。

附图说明

为了更清楚地说明本申请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申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为现有技术中数据包传输场景一实施例的流程示意图；

图2为现有技术中第二设备对数据包进行的处理流程示意图；

图3为现有技术中处理数据包的时序示意图；

图4为本申请提供的数据包处理装置一实施例的结构示意图；

图5为本申请提供的数据包处理方法的状态示意图；

图6为本申请提供的数据包处理装置处理数据包的时序示意图；

图7为本申请提供的数据包处理方法一实施例的状态示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等（如果存在）是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清

楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

在正式介绍本申请实施例之前，先结合附图，对本申请所应用的场景，以及现有技术中存在的问题进行说明。具体地，本申请应用在通信技术的数据传输场景中，记发送数据的主体为第一设备、记接收数据的主体为第二设备，则第一设备可以通过数据包向的形式，向第二设备发送数据。在一些实施例中，第一设备和第二设备可以通过移动通信网络发送数据包，例如，5G通信网络等，或者，第一设备和第二设备还可以通过其他无线通信技术发送数据包，例如，蓝牙、Wi-Fi等近距离无线通信方式等。在一些实施例中，第一设备、第二设备可以是手机、平板电脑、电脑、服务器等能够通信的电子设备，或者，第一设备、第二设备还可以是具体用于通信的芯片，例如5G通信芯片、Wi-Fi通信芯片等，第一设备和第二设备可以相同或不同，本申请对第一设备和第二设备的具体实现形式不作限定，第一设备和第二设备之间能够传输数据包即可。

图1为现有技术中数据包传输场景一实施例的流程示意图，在图1所示的示例中，第一设备在向第二设备发送数据包的过程包括以下步骤：首先，作为数据包发送方的第一设备为了发送数据包，首先在S10中确定需要发送给第二设备的数据包，并进一步确定数据包的描述符。其中，随着数据包中数据元素的数量越来越多，为了提高处理效率，减少设备对数据量较大的数据包进行多次的重复处理，在一些技术中，发送数据包的第一设备可以使用描述符对数据包中的数据元素的基本信息进行描述，来辅助后续第二设备对数据包的处理过程，使得第二设备能够通过描述符对数据包中需要处理的数据元素进行处理，避免直接处理整个数据包，从而达到提高数据包的处理效率，提高处理速度，降低处理时延要求等技术效果。示例性地，描述符可用于指示数据包的长度、类型、数据包中数据元素的字段位置等，本申请对描述符的具体实现形式不做限定，可以参照现有技术中描述符的具体定义和实现。

随后，第一设备通过S20向第二设备发送S10中确定的数据包和描述符，使得第二设备接收到数据包和描述符后，在S30中首先根据描述符确定数据包中需要处理的数据元素，再通过S40根据描述符的指向，从数据包中获取并处理该数据元素，进行完成第二设备对数据包的处理操作。在一些实施例中，

图2为现有技术中第二设备对数据包进行的处理流程示意图，其中，第二设备中可以包括多个串联连接的处理单元，示例性地，多第二设备是处理芯片，则每个处理单元可以是芯片内的一个内核。图2中以n个处理单元作为示例，每个处理单元可以对应于对数据包的一个操作，则当第二设备接收到数据包后，可以依次通过多个处理单元对数据包进行处理，最终当第n个处理单元完成对数据包的处理后，将处理后的数据包和描述符输出。可以理解，上述过程中每个处理单元在对数据包进行处理后，可以适应性修改数据包的描述符。

在一些实施例中，记第二设备中的处理单元1在t1时刻接收到数据包和描述符，则处理单元1开始执行S30-S40中根据描述符确定数据元素并进行处理的操作，并在处理完成之后，将数据包和描述符在t2时刻发送到处理单元2，由处理单元2继续对数据包进行处理后在t3时刻发送至处理单元3，以此类推，最终在tn时刻处理单元n接收到数据包和描述符后，对数据包进行处理，并在t（n+1）时刻，将处理后的数据包输出。整个第二设备处理数据包的总时间为每个处理单元处理该数据包的时间之和。

而当如图2所示的第二设备连续接收到数据包后，在处理数据包之前，需要全部完成前一个数据包的处理，例如，图3为现有技术中处理数据包的时序示意图，其中，假设第二设备接收到数据包1和描述符1后，在t（n+1）时刻完成对数据包1的处理并输出。即使在t（n+1）时刻之前接收到了后续待处理的数据包2，也不能对数据包2进行处理，而是需要等到t（n+1）时刻之后，第二设备才能够开始对数据包2进行处理，并最终在2t（n+1）时刻输出处理后的数据包2和描述符2，以此类推，每一次输出的数据包都需要等待整个第二设备中所有处理单元处理该数据包的时间之和的时间，随着现代数据交互信息量的增加，第二设备处理每个数据包所需的时间越来越多，从而极大地降低了对连续的数据包的处理速度和效率，影响连续的数据包处理的实时性。

因此，为了解决上述对连续的数据包进行处理时速度和效率较低的技术问题，本申请还提供一种数据包处理方法及装置，将接收到的数据包存入缓存单元，并通过多个处理单元依次根据描述符处理缓存单元汇总的数据包，当连续接收到多个数据包时，多个处理单元可以通过分级和并行的方式，同时处理多个数据包，减少对数据包进行处理时的无效等待时间，以提高对连

续的数据包进行处理时的速度和效率，保证对连续的数据包处理的实时性。

下面以具体地实施例对本申请的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合，对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。图4为本申请提供的数据包处理装置一实施例的结构示意图，如图4所示的数据包处理装置可作为如图1所示场景中的第二设备，用于接收第一设备发送的数据包。

具体地，本实施例提供的数据包处理装置包括：缓存单元和多个处理单元，图4中以n个处理单元作为示例。其中，缓存单元被配置为接收并存储数据包，n个处理单元依次串行连接，记位于串行初始位置的处理单元1为第一处理单元，则处理单元1可用于在缓存单元接收数据包的同时，接收到该数据包对应的描述符，同时，处理单元1还连接后续的处理单元2，处理单元2串行连接后续的处理单元3，依次类推，为了便于描述，本申请将处理单元1-处理单元n中，处理单元1所在的方向记为前方，处理单元n所在的方向记为后方，则每个处理单元接收前方上一个处理单元发送的描述符，并可以根据描述符对缓存单元中存储的数据包进行处理后，将描述符再发送至后方下一个处理单元。

在一些实施例中，对于n个处理单元中每一个处理单元，根据描述符对数据包进行处理时，可以首先根据描述符确定数据包中待处理的数据元素的位置信息，例如，处理单元需要读取数据包中的数据元素，则根据描述符确定数据包中存储的数据元素的位置信息add1，随后根据位置信息add1从缓存单元内存储的数据包的位置add1读取到数据元素；又例如，处理单元需要向数据包中写入数据元素，则根据描述符确定数据包中可用于写入数据元素的位置信息add2，随后根据位置信息add2向存储单元内存储的数据包的位置add2处写入数据元素。

在一些实施例中，处理单元可能对数据包内的数据元素进行更改，而在处理单元对数据包进行修改之后，也可以对描述符进行适应性的更改，来保证描述符的实时性和准确性。例如，当处理单元接收到上一个处理单元发送的描述符，并根据描述符向存储空间中的数据包写入元素后，此时数据包的长度发生了变化，因此处理单元需要对描述符中数据包的长度信息进行适应

性修改后，再将修改后的描述符发送给下一个处理单元，使得下一个处理单元能够根据最新的描述符对数据包进行处理。

在另一些实施例中，由于数据包处理装置内多个处理单元对数据包进行的依次顺序处理，相互之间属于同一个处理过程中的不同步骤（process，简称：PROC），相互之间处理的数据元素可能不会产生冲突，因此可以多个处理单元中的最后一个处理单元n，可以在全部处理单元处理完数据包之后，统一对数据包的描述符进行修改。或者，数据包处理装置内还可以设置描述符修改单元（可以通过数据包处理装置的一个处理单元实现），在多个处理单元依次处理完数据包之后，再统一根据该多个处理单元对数据包所进行的处理，修改数据包的描述符。这种实施例中统一修改的描述符方式，能够有效减少对描述符的修改次数，进一步提高处理效率。

特别地，在本申请实施例中，多个处理单元在根据一个数据包的描述符对该数据包进行依次处理时，若接收到下一个数据包和描述符，可以不等待当前处理的数据包处理完毕，而是可以使用不同的处理单元分别对前后接收到的数据包进行处理，此时可以将新接收到的数据包存入缓存单元中，同时，还可以在当前数据包被多个处理单元处理完之前，通过多个处理单元并行地根据下一个数据包的描述符，对下一个数据包进行处理。使得多个处理单元中任一个处理单元在任意一个数据包未被其他多个处理单元处理完之前，如果接收到下一个数据包对应的描述符，则该任一个处理单元就可以继续根据下一个数据包对应的描述符对下一个数据包进行处理，同时，缓存单元在任意一个数据包未被多个处理单元处理完之前也可用于存储下一个数据包。

下面结合附图，对本申请提供的数据包处理装置，执行上述对数据包进行处理的方法流程进行说明，图5为本申请提供的数据包处理方法的状态示意图，示出了如图4所示的数据包处理装置，在连续多个时刻依次接收到多个数据包以及数据包的描述符时，对数据包和描述符进行的处理。

在如图5所示的状态S1中，记第一时刻t1，数据包处理装置接收到数据包1和数据包1的描述符1，此时，数据包处理装置将数据包1存入缓存单元中，同时，通过处理单元1接收描述符1，将数据包1存入缓存单元，使得处理单元1能够根据描述符1，对缓存单元中存储的数据包1进行处理。随后，在如图5所

示的状态S2记为第二时刻t2，此时，处理单元1已处理完数据包1，并将数据包1的描述符1发送至处理单元2，由处理单元2根据描述符1，对缓存单元中存储的数据包1进行处理，同时，数据包处理装置接收到数据包2和数据包2的描述符2，将数据包2存入缓存单元，使得处理处理单元1能够根据描述符2，对缓存单元中存储的数据包2进行处理，以此类推，在如图5所示的状态Sn中的第n时刻，处理单元n接收到处理单元n-1发送的描述符1，并能够根据描述符1，对缓存单元中存储的数据包1进行处理，同时，数据包处理装置接收到数据包n和数据包n的描述符n，将数据包n存入缓存单元，处理处理单元1能够根据描述符n，对缓存单元中存储的数据包n进行处理。

图6为本申请提供的数据包处理装置处理数据包的时序示意图，其中，假设数据包处理装置接收到数据包1和描述符1后，在t（n+1）时刻完成对数据包1的处理并输出数据包1和描述符1，由于数据包处理装置对数据包进行了并行处理，因此在t2时刻，数据包处理装置就可以开始对数据包2进行处理，而不用等待到t（n+1）时刻完成数据包1的处理之后才开始。使得数据包处理装置可以在t（n+2）时刻就能够输出处理后的数据包2和描述符2，以此类推，在t（n+3）时刻能够输出处理后的数据包3和描述符3……。最终，数据包处理装置将更新后的数据包和对应的描述符发送至后续其他的装置进行处理，本申请对数据包处理装置输出的数据包的后续处理不作限定。

综上，在本申请实施例提供的数据包处理装置中，当连续接收到多个数据包和描述符时，数据包处理装置将数据包存入缓存单元，并通过多个处理单元以并行的方式，同时根据多个数据包的描述符分级处理多个数据包，实现如图6所示的时序状态，与图3所示的时序状态相比，由于减少了对数据包进行处理时的无效等待时间，减少了对连续接收的数据包的处理时间，进而提高了对数据包进行处理时的速度和效率，保证了数据包处理的实时性。

示例性地，图7为本申请提供的数据包处理方法一实施例的状态示意图，示出了本申请提供的数据部处理装置，在对连续接收到数据包进行处理的一种具体实现方式。其中，以数据包处理装置中包括3个处理单元：处理单元1、处理单元2和处理单元3作为示例，这三个处理单元可以对应于对数据包进行的3个处理步骤：步骤1、步骤2和步骤3。记数据包1中包括数据元素①-④，描

述符1可用于指示数据包1中这些数据元素的信息。

则当数据包处理装置在t1时刻接收到数据包1和描述符1后，将数据包1存入缓存单元中，并通过处理单元根据描述符1对数据包1进行处理。假设在步骤1，处理单元1需要对数据包1进行的处理为读取数据元素①和写入数据元素⑤，则处理单元1根据描述符1确定数据包1中数据元素的信息，并在缓存单元中存储的数据包1中，进行读取数据元素①和写入数据元素⑤的操作，处理单元1在完成上述步骤1的操作后，将描述符1发送至处理单元2进行处理，在t2时刻，数据包处理装置接收到数据包2和描述符2，将数据包2存入缓存单元中，并通过处理单元根据描述符2对数据包2进行处理，此时，在t2时刻之后，处理单元2根据描述符1处理数据包1，进行读取数据元素②和③以及写入数据元素⑥的操作，处理单元1和处理单元2实现了对不同数据包进行的并行处理。依次类推，在t3时刻，数据包处理装置接收到数据包3和描述符3，将数据包3存入缓存单元中，并通过处理单元1根据描述符3对数据包3进行处理，此时，在t3时刻后，处理单元2根据描述符2处理数据包2、处理单元3根据描述符1处理数据包1，进行读取数据元素④和写入数据元素⑦的操作，处理单元1、处理单元2和处理单元3共同实现了对不同数据包进行的并行处理。最后，当处理单元1-3完成对数据包1的全部3个步骤的处理，数据包处理装置可以生成数据包1对应的新的描述符1+，该描述符1+可用于指示数据包1中包括的数据元素①-④以及新写入的数据元素⑤-⑦的信息。

如图7所示的示例中，示出了每个数据包都经过处理单元1-处理单元3的3个步骤进行处理，而在另一些实施例中，一些数据包可能只需要其中部分步骤，就需要处理单元对其是否需要对数据包进行处理进行判断，从而将数据包进行差异化的处理，提高方案整体的配置灵活性和实用性，使得方案更具有普遍性，利于推广与实现。

例如，如图7所示的数据包1只需要经过处理单元1和处理单元3的处理，则在处理单元1根据描述符1完成对数据包1的处理后，将描述符1直接发送至处理单元3，则在t2时刻，处理单元1根据描述符2处理数据包2的同时，由处理单元3根据描述符1对数据包1进行处理。或者，处理单元1根据描述符1完成对数据包1的处理后，将描述符1直接发送至处理单元2，由处理单元2根据过滤

条件对描述符1指示的数据包1进行判断，当确定数据包1不符合过滤条件，即处理单元2不需要处理数据包1时，直接将数据包1的描述符1发送至下一个处理单元3，同样可以在t2时刻，处理单元1根据描述符2处理数据包2的同时，由处理单元3根据描述符1对数据包1进行处理。

又例如，如图7所示的数据包1只需要经过处理单元1的处理，则在处理单元1根据描述符1完成对数据包1的处理后，若处理单元1确定当前已经完成对所述数据包1的所有的处理步骤，则可以停止将数据包1的描述符1发送至后续其他处理单元，而是直接可以将数据包1和描述符1作为数据包处理装置的输出，输出至后续的装置进行处理。

本申请还提供一种数据包处理方法，可以由本申请提供的数据包处理装置执行，该方法包括：依次接收多个数据包，并将所接收到的数据包存储到缓存单元中；其中，所述缓存单元在任意一个数据包未被所述多个处理单元处理完之前可用于存储下一个数据包；通过所述多个处理单元依次接收与所述多个数据包对应的多个描述符，根据所述多个描述符中的每个描述符，对所述缓存单元中存储的所述描述符对应的数据包进行处理，将已经处理的数据包的描述符发送给连接的下一个处理单元；其中，任意一个处理单元在任意一个数据包未被所述多个处理单元处理完之前，如果接收到下一个数据包对应的描述符，则根据所述下一个数据包对应的描述符对所述下一个数据包进行处理。上述数据包处理方法的具体实现可以参照本申请前述实施例的描述，不再赘述。

需要说明的是，应理解本实施例以上所述的数据包处理装置中，各个模块/单元的划分仅仅是一种逻辑功能的划分，实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上，也可以物理上分开。且这些模块可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现；也可以全部以硬件的形式实现；还可以部分模块通过处理元件调用软件的形式实现，部分模块通过硬件的形式实现。可以为单独设立的处理元件，也可以集成在上述装置的某一个芯片中实现，此外，也可以以程序代码的形式存储于上述装置的存储器中，由上述装置的某一个处理元件调用并执行以上确定模块的功能。其它模块的实现与之类似。此外这些模块全部或部分可以集成在一起，也可以独立实现。这里所述的处理元件

可以是一种集成电路，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤或以上各个模块可以通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。

例如，以上这些模块/单元可以是被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路，例如：一个或多个特定集成电路（application specific integrated circuit，ASIC），或，一个或多个微处理器（digital signal processor，DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（field programmable gate array，FPGA）等。再如，当以上某个模块通过处理元件调度程序代码的形式实现时，该处理元件可以是通用处理器，例如中央处理器（central processing unit，CPU）或其它可以调用程序代码的处理器。再如，这些模块可以集成在一起，以片上系统（system-on-a-chip，SOC）的形式实现。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，(例如，软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如，DVD)、或者半导体介质（例如固态硬盘solid state disk (SSD)）等。

本申还提供一种电子设备，包括：处理器以及存储器；其中，存储器中存储有计算机程序，当处理器执行计算机程序时，处理器可用于执行如本申请前述实施例中任一的数据包处理方法。

本申请还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储有计

算机程序，计算机程序被执行时可用于执行如本申请前述实施例中任一的数据包处理方法。

本申请实施例还提供一种运行指令的芯片，所述芯片用于执行如本申请前述任一实施例中由数据包处理装置所执行的数据包处理方法。

本申请实施例还提供一种程序产品，所述程序产品包括计算机程序，所述计算机程序存储在存储介质中，至少一个处理器可以从所述存储介质读取所述计算机程序，所述至少一个处理器执行所述计算机程序时可实现如本申请前述任一实施例中由数据包处理装置所执行的数据包处理方法。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种数据包处理装置，其特征在于，包括：

缓存单元，和多个处理单元；其中，所述多个处理单元依次串行连接，每个所述处理单元均连接所述缓存单元；

所述缓存单元，被配置为依次接收多个数据包，并将所接收到的数据包进行存储，所述缓存单元在任意一个数据包未被所述多个处理单元处理完之前可用于存储下一个数据包；

所述多个处理单元被配置为，依次接收与所述多个数据包对应的多个描述符，根据所述多个描述符中的每个描述符，对所述缓存单元中存储的所述描述符对应的数据包进行处理，将已经处理的数据包的描述符发送给连接的下一个处理单元；其中，任意一个处理单元在任意一个数据包未被所述多个处理单元处理完之前，如果接收到下一个数据包对应的描述符，则根据所述下一个数据包对应的描述符对所述下一个数据包进行处理。

2、根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，

所述多个处理单元中，位于串行初始位置的第一处理单元被配置为，依次分别接收多个数据包的描述符，并根据所接收到的描述符对所述缓存单元中存储的所述描述符对应的数据包进行处理，将已经处理的数据包的描述符发送给连接的下一个处理单元；

所述多个处理单元中，除所述第一处理单元之外的其他处理单元被配置为，依次分别接收所连接的上一个处理单元发送的描述符，根据描述符对所述缓存单元中存储的数据包进行处理，并将已经处理的数据包的描述符发送给连接的下一个处理单元。

3、根据权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述处理单元对所述数据包进行的处理包括：

根据所述描述符，确定所述数据包中待处理的数据元素的位置信息；

并根据所述位置信息，在所述数据包中对所述数据元素进行读取或者写入操作。

4、根据权利要求 3 所述的装置，其特征在于，

所述处理单元还被配置为，根据对所述数据包中所述数据元素操作信息，修改所述数据包的描述符，并将修改后的描述符发送给连接的下一个处理单

元。

5、根据权利要求 3 所述的装置，其特征在于，还包括：

描述符修改单元，被配置为在所述多个处理单元依次处理完所述数据包之后，根据所述多个处理单元对所述数据包进行的处理，修改所述数据包的描述符。

6、根据权利要求 1-5 任一项所述的装置，其特征在于，

所述处理单元还被配置为，当确定已经完成对所述数据包所有的处理步骤，停止将所述数据包的描述符发送给下一个处理单元。

7、根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，还包括：

所述处理单元还被配置为，在接收到数据包后，当确定数据包不符合所述处理单元的过滤条件，将所述数据包直接发送至所述处理单元连接的下一个处理单元。

8、根据权利要求 1-5 任一项所述的装置，其特征在于，

所述数据包处理装置包括：5G 通信芯片或者无线保真 Wi-Fi 通信芯片。

9、一种数据包处理方法，其特征在于，应用于数据包处理装置，所述数据包处理装置包括：缓存单元，和多个处理单元；其中，所述多个处理单元依次串行连接，每个所述处理单元均连接所述缓存单元；

所述数据包处理方法包括：

依次接收多个数据包，并将所接收到的数据包存储到缓存单元中；其中，所述缓存单元在任意一个数据包未被所述多个处理单元处理完之前可用于存储下一个数据包

通过所述多个处理单元依次接收与所述多个数据包对应的多个描述符，根据所述多个描述符中的每个描述符，对所述缓存单元中存储的所述描述符对应的数据包进行处理，将已经处理的数据包的描述符发送给连接的下一个处理单元；其中，任意一个处理单元在任意一个数据包未被所述多个处理单元处理完之前，如果接收到下一个数据包对应的描述符，则根据所述下一个数据包对应的描述符对所述下一个数据包进行处理。

10、一种电子设备，其特征在于，包括：处理器以及存储器；其中，存储器中存储有计算机程序，当处理器执行计算机程序时，处理器可用于执行如权利要求 9 所述的数据包处理方法。

11、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介

质存储有计算机程序，所述计算机程序被执行时可用于执行如权利要求 9 所述的数据包处理方法。

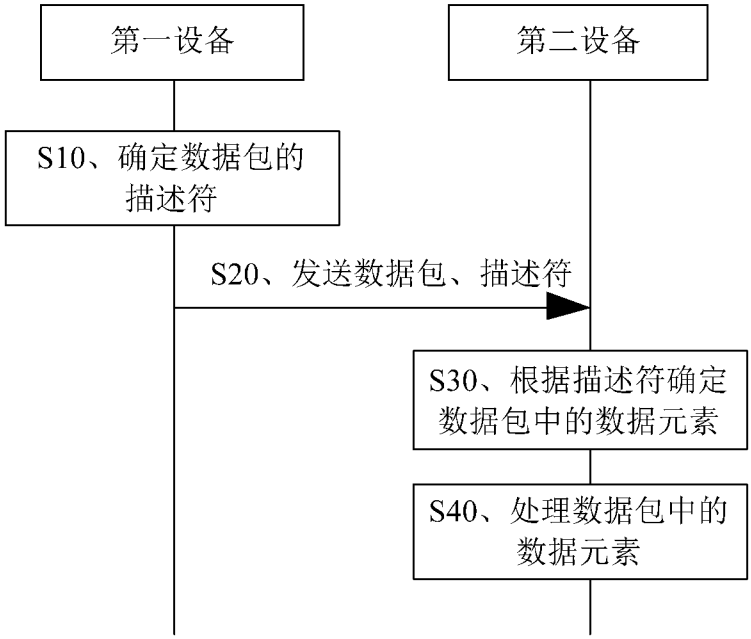

第一设备
第二设备
S10、确定数据包的描述符
S20、发送数据包、描述符
S30、根据描述符确定数据包中的数据元素
S40、处理数据包中的数据元素

图 1

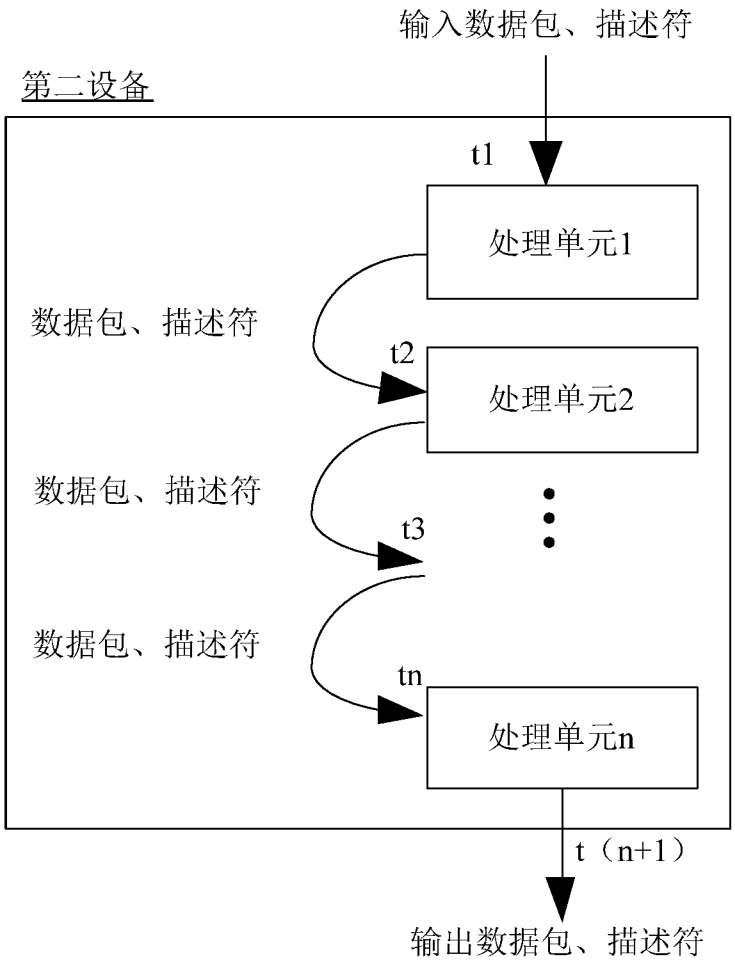

输入数据包、描述符
第二设备
t1
处理单元1
数据包、描述符
t2
处理单元2
数据包、描述符
t3
数据包、描述符
tn
处理单元n
t（n+1）
输出数据包、描述符

图 2

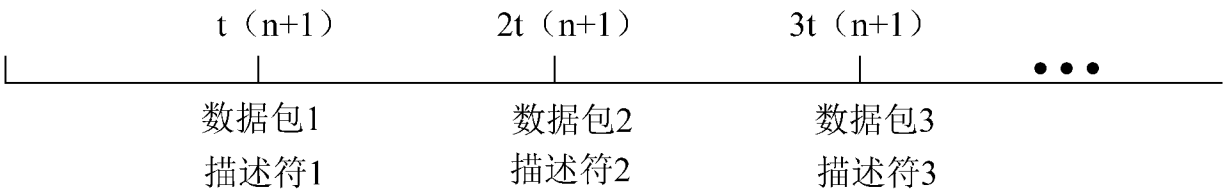

t（n+1）
2t（n+1）
3t（n+1）
数据包1
描述符1
数据包2
描述符2
数据包3
描述符3

图3

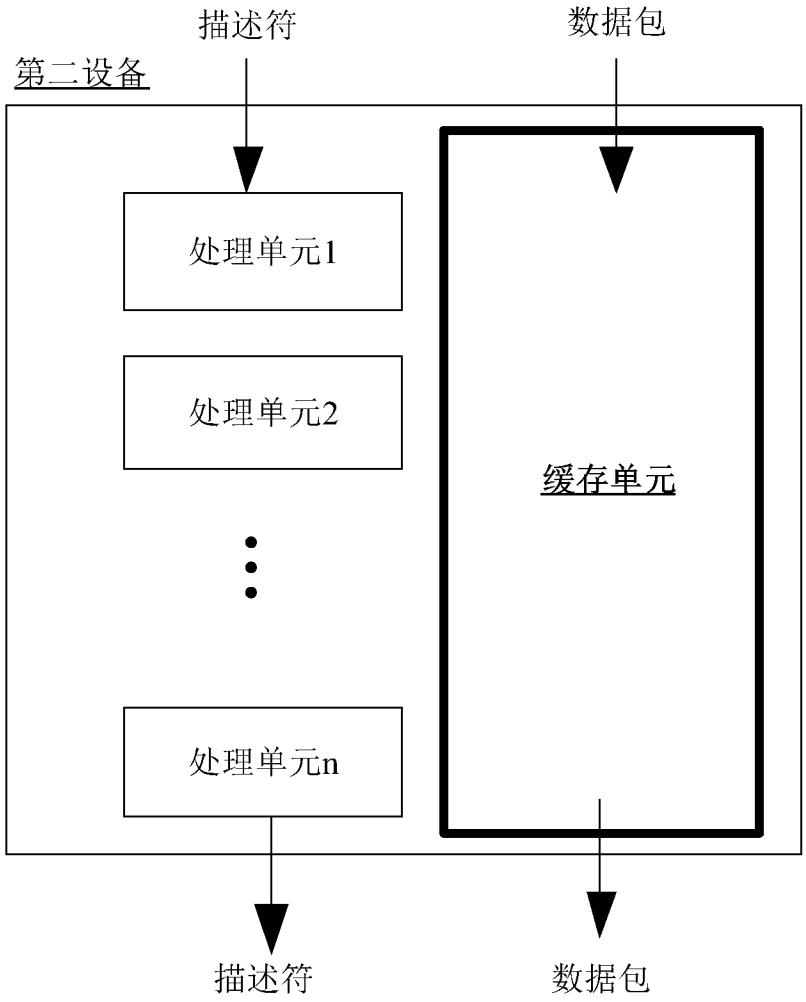

描述符
数据包
第二设备
处理单元1
处理单元2
处理单元n
缓存单元
描述符
数据包

图4

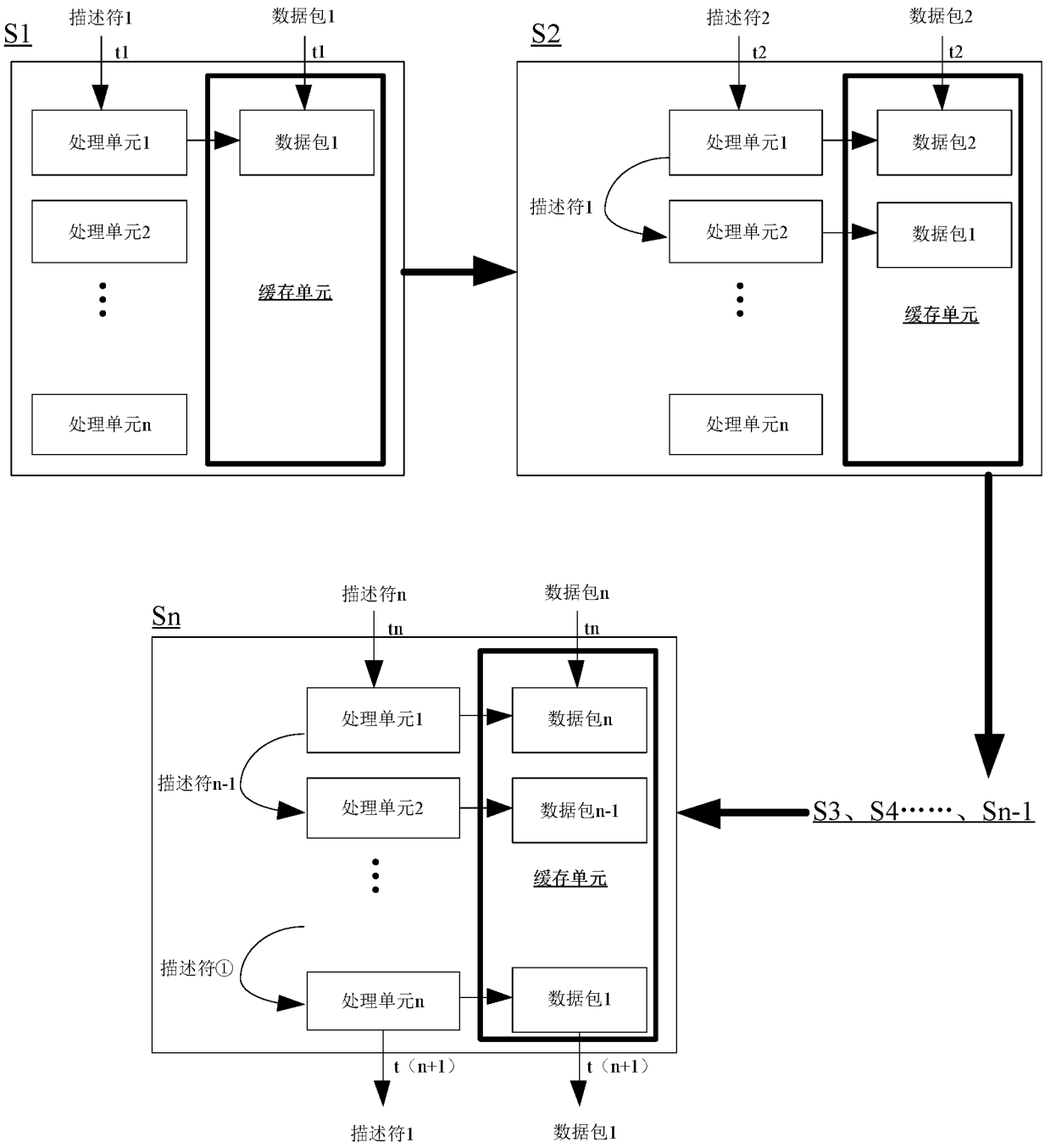

S1
描述符1
t1
数据包1
t1
处理单元1
处理单元2
处理单元n
数据包1
缓存单元
S2
描述符2
t2
数据包2
t2
处理单元1
处理单元2
处理单元n
描述符1
数据包2
数据包1
缓存单元
Sn
描述符n
tn
数据包n
tn
处理单元1
处理单元2
处理单元n
描述符n-1
描述符①
数据包n
数据包n-1
数据包1
缓存单元
t（n+1）
t（n+1）
描述符1
数据包1
S3、S4……、Sn-1

图5

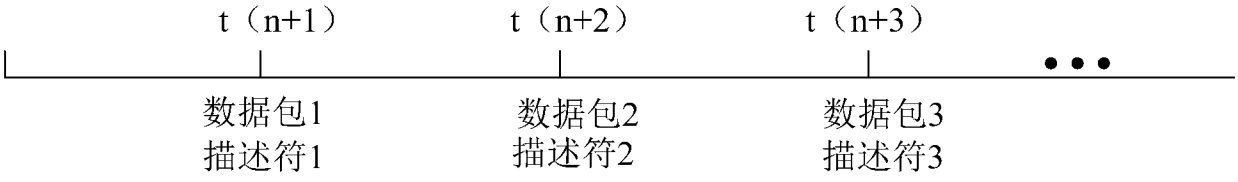

t（n+1）
t（n+2）
t（n+3）
数据包1
描述符1
数据包2
描述符2
数据包3
描述符3

图6

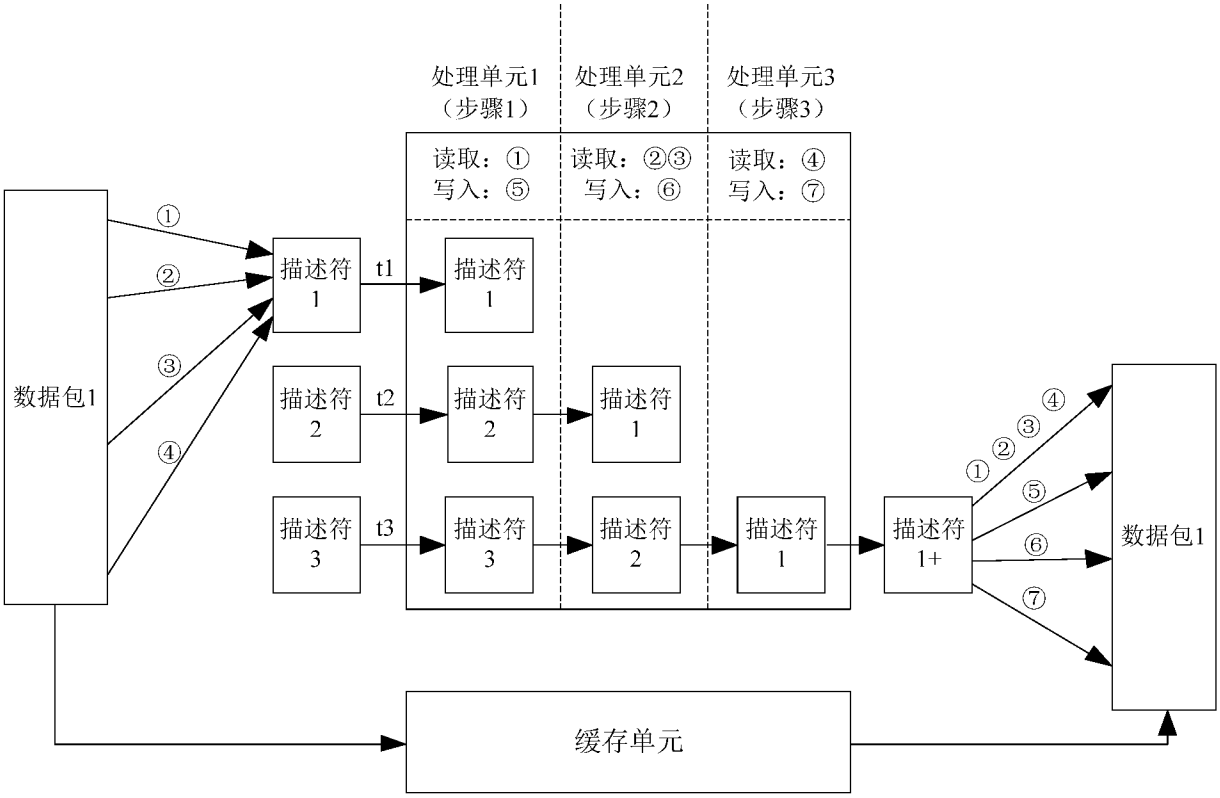

处理单元1
（步骤1）
处理单元2
（步骤2）
处理单元3
（步骤3）
读取：①
写入：⑤
读取：②③
写入：⑥
读取：④
写入：⑦
数据包1
①
②
③
④
描述符1
t1
描述符2
t2
描述符3
t3
描述符1
描述符2
描述符3
描述符1
描述符2
描述符1
描述符1+
①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
数据包1
缓存单元

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/141390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 15/167(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)

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; CNTXT; CNKI; DWPI; SIPOABS: 展讯通信, 数据包, 报文, 分组, 处理器, 处理单元, 核, 多, 串行, 串联, 流水线, 管道, 管路, 管线, 并行, 缓存, 缓冲, 队列, 描述符; data packet, message, +processor, process+ unit, cpu, core, multiple, serial +, pipeline, parallel+, cache, buffer, queue, descriptor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113360448 A (SPREADTRUM COMMUNICATIONS SHANGHAI INC.) 07 September 2021 (2021-09-07) claims 1-11	1-11
Y	CN 104394096 A (FUJIAN STAR-NET RUIJIE NETWORK CO., LTD.) 04 March 2015 (2015-03-04) description, paragraphs 2-89	1-11
Y	CN 109032704 A (SANECHIPS TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 December 2018 (2018-12-18) description, paragraphs [0029]-[0064]	1-11
Y	CN 102331923 A (XIDIAN UNIVERSITY) 25 January 2012 (2012-01-25) description, paragraphs [0002]-[0061]	1-11
Y	CN 110764924 A (POTEVIO INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 February 2020 (2020-02-07) description, paragraphs 2-8	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ 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
03 March 2022	**09 March 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/141390

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 113360448 A	07 September 2021	None	
CN 104394096 A	04 March 2015	CN 104394096 B	03 November 2017
CN 109032704 A	18 December 2018	None	
CN 102331923 A	25 January 2012	CN 102331923 B	22 April 2015
CN 110764924 A	07 February 2020	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/141390

A. 主题的分类

G06F 15/167(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)

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;CNTXT;CNKI;DWPI;SIPOABS:展讯通信，数据包，报文，分组，处理器，处理单元，核，多，串行，串联，流水线，管道，管路，管线，并行，缓存，缓冲，队列，描述符；data packet, message, +processor, process+ unit, cpu, core, multiple, serial+, pipeline, parallel+, cache, buffer, queue,descriptor

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	CN 113360448 A (展讯通信上海有限公司) 2021年9月7日 (2021-09-07) 权利要求1-11	1-11
Y	CN 104394096 A (福建星网锐捷网络有限公司) 2015年3月4日 (2015-03-04) 说明书第2-89段	1-11
Y	CN 109032704 A (深圳市中兴微电子技术有限公司) 2018年12月18日 (2018-12-18) 说明书第29-64段	1-11
Y	CN 102331923 A (西安电子科技大学) 2012年1月25日 (2012-01-25) 说明书第2-61段	1-11
Y	CN 110764924 A (普天信息技术有限公司) 2020年2月7日 (2020-02-07) 说明书第2-8段	1-11

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 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	国际检索报告邮寄日期
2022年3月3日	2022年3月9日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451	受权官员 王越 电话号码 62089109

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/141390

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	113360448	A	2021年9月7日		无		
CN	104394096	A	2015年3月4日	CN	104394096	B	2017年11月3日
CN	109032704	A	2018年12月18日		无		
CN	102331923	A	2012年1月25日	CN	102331923	B	2015年4月22日
CN	110764924	A	2020年2月7日		无		