



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118869622 A

(43) 申请公布日 2024.10.29

(21) 申请号 202310489042.5

(22) 申请日 2023.04.28

(71) 申请人 OPPO广东移动通信有限公司

地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海  
滨路18号

(72) 发明人 林耿仲

(74) 专利代理机构 北京布瑞知识产权代理有限  
公司 11505

专利代理师 张欣

(51) Int. Cl.

H04L 47/36 (2022.01)

H04L 47/43 (2022.01)

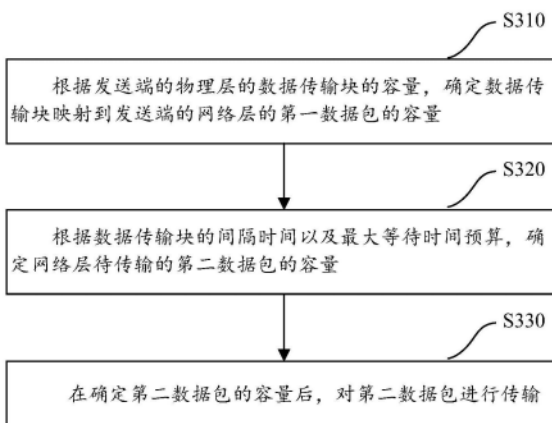
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

数据传输的方法及装置、芯片以及通信设备

(57) 摘要

提供了一种数据传输的方法及装置、芯片以及通信设备。该数据传输的方法应用于发送端，包括：根据所述发送端物理层的数据传输块的容量，确定所述数据传输块映射到所述发送端网络层的第一数据包的容量；根据所述数据传输块的间隔时间以及最大等待时间预算，确定所述网络层待传输的第二数据包的容量；在确定所述第二数据包的容量后，对第二数据包进行传输。本申请实施例有助于提升数据传输的效率与成功率，减少分段能耗。



1. 一种数据传输的方法,其特征在于,应用于发送端,所述方法包括:

根据所述发送端的物理层数据传输块的容量,确定所述数据传输块映射到所述发送端的网络层的第一数据包的容量;

根据所述数据传输块的间隔时间以及最大等待时间预算,确定所述网络层待传输的第二数据包的容量;

在确定所述第二数据包的容量后,对所述第二数据包进行传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述数据传输块的间隔时间以及最大等待时间预算,确定所述网络层待传输的第二数据包的容量,包括:

如果所述数据传输块的间隔时间大于或等于所述最大等待时间预算,则确定所述网络层待传输的所述第二数据包的容量小于或等于第一容量,所述第一容量为所述第一数据包的容量和第三数据包的容量中的最小值,所述第三数据包为所述网络层根据预设的最大传输单元确定的数据包。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述数据传输块的间隔时间以及最大等待时间预算,确定所述网络层待传输的第二数据包的容量,包括:

如果所述数据传输块的间隔时间小于所述最大等待时间预算,且所述第一数据包的容量小于第三数据包的容量,则根据所述第一数据包的容量对所述网络层待传输的所述第二数据包进行处理,得到多个分片数据包,所述多个分片数据包对应于所述物理层的多个数据传输块,所述第三数据包为所述网络层根据预设的最大传输单元确定的数据包;

所述对所述第二数据包进行传输,包括:

对所述多个分片数据包进行传输。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述多个分片数据包包括N个分片数据包,第1个至第N-1个分片数据包的容量等于所述第一数据包的容量,第N个分片数据包的容量小于或等于所述第一数据包的容量。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述对所述多个分片数据包进行传输,包括:

根据所述网络层的所述多个分片数据包,确定分组数据汇聚协议层的多个服务数据单元;

根据所述分组数据汇聚协议层的多个协议数据单元,确定无线链路控制层的多个服务数据单元,所述分组数据汇聚协议层的多个协议数据单元是所述分组数据汇聚协议层的多个服务数据单元分别添加第一头部后生成的;

根据所述无线链路控制层的多个协议数据单元,确定介质访问控制层的多个服务数据单元,所述无线链路控制层的多个协议数据单元是所述无线链路控制层的多个服务数据单元分别添加第二头部后生成的;

根据所述介质访问控制层的多个协议数据单元,确定所述物理层的多个数据传输块,所述介质访问控制层的多个协议数据单元是所述介质访问控制层的多个服务数据单元分别添加第三头部后生成的;

将所述多个数据传输块发送至数据的接收端。

6. 根据权利要求1-5中任一所述的方法,其特征在于,根据以下方式中的一种或多种的组合确定所述最大等待时间预算:

接收端发送的无线链路控制层状态报告；

重传定时；

所述发送端的最大接收等待时间。

7. 一种数据传输的装置,其特征在於,应用于发送端,所述装置包括:

确定模块,用于根据所述发送端的物理层数据传输块的容量,确定所述数据传输块映射到所述发送端的网络层的第一数据包的容量;

处理模块,用于根据所述数据传输块的间隔时间以及最大等待时间预算,确定所述网络层待传输的第二数据包的容量;

传输模块,用于在确定所述第二数据包的容量后,对所述第二数据包进行传输。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在於,所述处理模块还用于执行以下操作:

如果所述数据传输块的间隔时间大于或等于所述最大等待时间预算,则确定所述网络层待传输的所述第二数据包的容量小于或等于第一容量,所述第一容量为所述第一数据包的容量和第三数据包的容量中的最小值,所述第三数据包为所述网络层根据预设的最大传输单元确定的数据包。

9. 根据权利要求7所述的装置,其特征在於,所述处理模块还用于执行以下操作:

如果所述数据传输块的间隔时间小于所述最大等待时间预算,且所述第一数据包的容量小于第三数据包的容量,则根据所述第一数据包的容量对所述网络层待传输的所述第二数据包进行处理,得到多个分片数据包,所述多个分片数据包对应于所述物理层的多个数据传输块;

所述传输模块还用于对所述多个分片数据包进行传输。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在於,所述处理模块还用于执行以下操作:

将所述第二数据包分为N个分片数据包,第1个至第N-1个分片数据包的容量等于所述第一数据包的容量,第N个分片数据包的容量小于或等于所述第一数据包的容量。

11. 一种芯片,其特征在於,包括处理器,所述处理器配置成执行如权利要求1-6中任一所述的方法。

12. 一种通信设备,其特征在於,包括:

存储器,用于存储代码;

处理器,用于执行所述存储器中存储的代码,以控制所述通信设备执行如权利要求1-6中任一所述的方法。

13. 一种计算机可读存储介质,其特征在於,其上存储有计算机程序,所述计算机程序在被执行时用于实现如权利要求1-6中任一所述的方法。

## 数据传输的方法及装置、芯片以及通信设备

### 技术领域

[0001] 本申请实施例涉及数据处理技术领域,并且更为具体地,涉及一种数据传输的方法及装置、芯片以及通信设备。

### 背景技术

[0002] 在通信系统中,发送端的网络层根据最大传输单元的大小组装IP数据包。若网络拥塞或资源不足导致分配的数据传输块过小,在无线链路控制层(RLC)则会发生大量的协议数据单元(PDU)分段。接收端只会等待还未收到的无线链路控制层PDU一段时间,定时器超时后,如果有部分分段没有被接收到,该无线链路控制层PDU的所有数据都会被丢弃。若通信网络分配的数据传输块的间隔时间较长或中间有某个数据传输块传送失败,极易导致IP数据包传送失败。

### 发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种数据传输的方法及装置、芯片以及通信设备。下面对本申请实施例涉及的各个方面进行介绍。

[0004] 第一方面,提供一种数据传输的方法,应用于发送端,所述方法包括:根据所述发送端的物理层的数据传输块的容量,确定所述数据传输块映射到所述发送端的网络层的第一数据包的容量;根据所述数据传输块的间隔时间以及最大等待时间预算,确定所述网络层待传输的第二数据包的容量;在确定所述第二数据包的容量后,对所述第二数据包进行传输。

[0005] 第二方面,提供一种数据传输的装置,应用于发送端,所述装置包括:确定模块,用于根据所述发送端的物理层数据传输块的容量,确定所述数据传输块映射到所述发送端的网络层的第一数据包的容量;处理模块,用于根据所述数据传输块的间隔时间以及最大等待时间预算,确定所述网络层待传输的第二数据包的容量;传输模块,用于在确定所述第二数据包的容量后,对所述第二数据包进行传输。

[0006] 第三方面,提供一种芯片,包括处理器,所述处理器配置成执行第一方面所述的方法。

[0007] 第四方面,提供一种通信设备,包括:存储器,用于存储代码;处理器,用于执行所述存储器中存储的代码,以控制所述通信设备执行第一方面所述的方法。

[0008] 第五方面,提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序用于执行如第一方面所述的方法。

[0009] 第六方面,提供一种计算机程序产品,包括用于执行如第一方面所述的方法的指令。

[0010] 本申请实施例根据数据传输块的间隔时间以及最大等待时间预算,确定网络层待传输的第二数据包的容量。例如,如果数据传输块的间隔时间大于或等于最大等待时间预算,将发送端的网络层待传输的第二数据包的容量设置为小于或等于第一数据包的容量和

网络层预设的最大传输单元容量中的较小值。本申请实施例有助于提升数据传输的效率与成功率,减少分段能耗。

### 附图说明

- [0011] 图1是5G通信系统陆地无线接入网的协议层各层数据流的示意图。
- [0012] 图2是协议层中IP数据包在RLC层分段处理的示意图。
- [0013] 图3是本申请实施例提供的数据传输的方法的流程示意图。
- [0014] 图4是采用图3方法的一种可能的协议层各层数据流的示意图。
- [0015] 图5是本申请实施例提供的一种数据传输的装置的结构示意图。
- [0016] 图6是本申请实施例提供的通信设备的结构示意图。

### 具体实施方式

[0017] 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,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0018] 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统,例如:全球移动通讯(global system of mobile communication,GSM)系统、码分多址(code division multiple access,CDMA)系统、宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA)系统、通用分组无线业务(general packet radio service,GPRS)、长期演进(long term evolution,LTE)系统、LTE频分双工(frequency division duplex,FDD)系统、LTE时分双工(time division duplex,TDD)、通用移动通信系统(universal mobile telecommunication system,UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access,WiMAX)通信系统、第五代(5th generation,5G)系统或新无线(new radio,NR)等。本申请提供的技术方案还可以应用于未来的通信系统,如第六代移动通信系统,又如卫星通信系统等。

[0019] 本申请实施例中的通信设备也可以称为终端设备、终端、用户设备(user equipment,UE)、用户终端、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台(mobile station,MS)、移动终端(mobile terminal,MT)、远程终端、远方站、移动设备、无线通信设备、用户代理或用户装置。本申请实施例中的终端设备可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备,可以用于连接人、物和机,例如具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。本申请的实施例中的终端设备可以是手机(mobile phone)、平板电脑(Pad)、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备(mobile internet device,MID)、可穿戴设备,虚拟现实(virtual reality,VR)设备、增强现实(augmented reality,AR)设备、工业控制(industrial control)中的无线终端、无人驾驶(self driving)中的无线终端、远程手术(remote medical surgery)中的无线终端、智能电网(smart grid)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智慧家庭(smart home)中的无线终端等。可选地,UE可以用于充当基站。例如,UE可以充当调度实体,其在V2X或D2D等中的UE之间提供侧行链路信号。比如,蜂窝电话和汽车利用侧行链路信号彼此通信。蜂窝电话和智能家居设备之间通信,而无需通过基站中继通信信号。

[0020] 本申请实施例中的网络设备可以是用于与终端设备通信的设备,该网络设备也可

以称为接入网设备或无线接入网设备,如网络设备可以是基站。本申请实施例中的网络设备可以是指将终端设备接入到无线网络的无线接入网(radio access network,RAN)节点(或设备)。基站可以广义的覆盖如下中的各种名称,或与如下名称进行替换,比如:节点B(NodeB)、演进型基站(evolved NodeB,eNB)、下一代基站(next generation NodeB,gNB)、中继站、接入点、传输点(transmitting and receiving point,TRP)、发射点(transmitting point,TP)、主站MeNB、辅站SeNB、多制式无线(MSR)节点、家庭基站、网络控制器、接入节点、无线节点、接入点(access point,AP)、传输节点、收发节点、基带单元(base band unit,BBU)、射频拉远单元(Remote Radio Unit,RRU)、有源天线单元(active antenna unit,AAU)、射频头(remote radio head,RRH)、中心单元(central unit,CU)、分布式单元(distributed unit,DU)、定位节点等。基站可以是宏基站、微基站、中继节点、施主节点或类似物,或其组合。基站还可以指用于设置于前述设备或装置内的通信模块、调制解调器或芯片。基站还可以是移动交换中心以及设备到设备D2D、车辆外联(vehicle-to-everything,V2X)、机器到机器(machine-to-machine,M2M)通信中承担基站功能的设备、6G网络中的网络侧设备、未来的通信系统中承担基站功能的设备等。基站可以支持相同或不同接入技术的网络。本申请的实施例对网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

[0021] 基站可以是固定的,也可以是移动的。例如,直升机或无人机可以被配置成充当移动基站,一个或多个小区可以根据该移动基站的位置移动。在其他示例中,直升机或无人机可以被配置成用作与另一基站通信的设备。

[0022] 在一些部署中,本申请实施例中的网络设备可以是指CU或者DU,或者,网络设备包括CU和DU。gNB还可以包括AAU。

[0023] 网络设备和终端设备可以部署在陆地上,包括室内或室外、手持或车载;也可以部署在水面上;还可以部署在空中的飞机、气球和卫星上。本申请实施例中对网络设备和终端设备所处的场景不做限定。

[0024] 图1是5G通信系统陆地无线接入网的协议层各层数据流的示意图。如图1所示,对于5G的通用移动通信系统陆地无线接入网的协议层可以包括网络协议层、无线链路控制(radio link control,RLC)、介质访问控制层(media access control,MAC)、物理层(physical layer,PHY)等多个协议层。

[0025] 在互联协议模型中,各层协议之间传递的数据称为服务数据单元(service data unit,SDU),而各层协议实体之间传递的数据称为协议数据单元(protocol data unit,PDU)。PHY层主要提供将MAC层协议数据单元(MAC protocol data unit,MPDU)映射到相应的物理信道的PHY传输机制。MAC层是位于高层和收发PHY层之间的中间层,可以包括适配子层和MAC子层。MAC子层除了担当媒体接入控制功能外,还包括对系统的管理和控制以及对PHY的特定功能的支持。

[0026] RLC层位于NR的无线接口协议栈中的MAC层之上、服务数据适配协议(service data adaptation protocol,SDAP)层、分组数据汇聚协议(packet data convergence protocol,PDPC)层之下。RLC协议层主要包括用户数据和控制数据的传输,数据的分段、重组、重传,重复数据的检测、协议错误检测等。RLC实体有三种模式,分别为:透传模式(transparent mode,TM)、非确认模式(unacknowledged mode,UM)、确认模式

(acknowledged mode,AM)。

[0027] 在网络协议(internet protocol,IP)层中传输的是原始数据,当原始数据的数据量较大时,传输控制协议(transmission control protocol,TCP)层可以对原始数据进行分段处理,得到多个IP数据包。其中,IP数据包的容量由网络层的最大传输单元(maximum transmission unit,MTU)的容量来确定。MTU是指网络能够传输的最大数据包的大小,它由整个链路上MTU最小的设备决定。如果IP层有一个数据包要传,而且数据的长度比链路层的MTU还大,那么IP数据包就需要进行分片(fragmentation),使得每一分片都小于MTU。MTU的大小决定了发送端一次能够发送报文的最大字节数。

[0028] 根据SPEC 23.060:分组数据协议数据单元(PDP PDU)应作为N-PDU在终端(MS)和网关GPRS支持节点(GGSN)或PDN网关(P-GW)之间的路由和传输。为了避免MS和GGSN或P-GW之间的IP层碎片,MS中的链路MTU大小应设置为作为IP配置的一部分由网络提供。例如IPv4的链路MTU大小通过将其包含在PCO中而发送到MS(参见TS 24.008)。又如IPv6的链路MTU大小通过包含在IPv6路由器广播消息中而发送给MS(参见RFC 4861)。

[0029] 不同的数据链路层有不同的MTU,在蜂窝通信网络中,终端可以通过NAS(非接入层)信令获取MTU,IP协议根据MTU值来组装IP数据包。例如,对于大部分使用分组传输的网络来说,MTU的值通常是1500字节(byte)。

[0030] 如图1所示,对于5G的通用移动通信系统陆地无线接入网的协议层各层数据流如下:

[0031] 对于服务数据适配协议(service data adaptation protocol,SDAP)层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线链路控制(RLC)层以及MAC层,通常采用服务数据单元(SDU)来表示某一层传输的用户服务的数据集,当对SDU添加头部以及加密处理后,可以得到该层的协议数据单元(PDU)。例如,PDCP层可以对IP数据包进行报头压缩,再将PDCP SDU加上PDCP头部组成PDCP PDU。处理完成后,PDCP层将PDCP PDU递交至RLC层作为RLC SDU。物理层通常采用数据传输块(transport block,TB)对接收到的上层数据进行封装,再将TB块传输至对应的数据接收端。

[0032] 在蜂窝通信系统中,终端可以通过非接入层(NAS)信令获取MTU,然而调度的TB大小由接入层(AS)通知MAC,MAC再通知RLC可发送的PDU大小。非接入层指MAC层以上的协议层,接入层可以包括MAC层和物理层。

[0033] 图2是协议层中IP数据包在RLC层进行分段处理的流程示意图。如图2所示,如果RLC PDU或需要重传的PDU分段(segment)大于MAC层指示的TB大小时,就需要对RLC PDU进行分段处理,然后递交到物理层组装成TB块经物理层传输出去。应用程序若仅根据MTU大小来组装IP数据包,若网络拥塞或资源不足导致分配的TB过小,则会发生大量的RLC PDU分段与终端的能耗。

[0034] 对于可靠传输的数据,当IP数据包丢失时,需要对丢失的IP数据包进行重传。若一个IP数据包在物理层对应多个TB块,则多个TB块分别需要进行独立重传。例如,在图2所示的数据传输的流程示意图中,当数据的接收端确认数据没有正确接收时,将通知数据的发送端的MAC层进行数据重传。本申请实施例中的接收端也称为接收设备,接收设备可以为上述的终端设备或网络设备;发送端也称为发送设备,发送设备可以为上述的终端设备或网络设备。若数据发送端的MAC层数据重传成功,则确定对应的IP数据包传输完成。若数据

发送端的MAC层数据重传失败,则将触发网络层对应的IP数据包进行重传。可选的,当数据接收端确认数据没有正确接收时,还可以通知数据发送端的RLC层进行数据重传。若数据发送端的RLC层数据重传成功,则确定对应的IP数据包传输完成;若数据发送端的RLC层数据重传失败,则将触发网络层对应的IP数据包进行重传。

[0035] 此外,接收端只会等待还未收到的RLC PDU一段时间,接收等待时间取决于LTE重排序定时器(t-Recording)或NR重组定时器(t-Reassembly)。定时器超时后,只要有部分分段没有被接收到,该RLC SDU的所有数据都会被丢弃。若网络分配TB的间隔时间较长或中间有某个TB传送失败,极容易导致应用的IP数据包传送失败。

[0036] 可以理解的是,每一个IP数据包都可以分成多个TB,如果TB的间隔时间大于接收等待时间,或其中任意一个TB传输失败,将导致整个IP数据包被丢弃,会触发IP数据包重传。从而产生多余的网络资源开销,也降低了数据包传送的效率和成功率。

[0037] 因此,如何开发一种传送效率和成功高的数据传输的技术方案是需要解决的问题。

[0038] 基于此,本申请实施例提出一种数据传输的方法。图3是申请实施例提出的数据传输的方法的流程示意图。本申请实施例的数据传输的方法应用于发送端。本申请实施例中,发送端也称为发送设备,发送设备可以为上述的终端设备或网络设备;接收端也称为接收设备,接收设备可以为上述的终端设备或网络设备。

[0039] 下面结合图3对本申请实施例的数据传输的方法进行详细介绍。如图3所示,该方法主要可以包括步骤S310至步骤S330,下面对这些步骤进行详细的描述。

[0040] 需要指出的是,本申请实施例中各步骤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,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0041] 在步骤S310,根据发送端的物理层数据传输块的容量,确定数据传输块映射到发送端的网络层的第一数据包的容量。

[0042] 发送端的物理层传输的数据传输块(TB)的容量通常由调制与编码策略索引值(modulation and coding scheme index,MCSI)和物理资源块(physical resource block,PRB)的数值确定的。其中,MCSI和调度的PRB数与信道环境、网络业务量、网络配置以及小区资源容量等相关。也既是,TB块的容量与的信道环境、网络业务量、网络配置以及小区资源容量等因素相关。

[0043] 数据传输块可以为最后一个传输的数据传输块,也可以为最后一组传输的数据传输块集中的数据块,也可以为最近预定时间(如3s)内传输的数据传输块集中的数据块。数据传输块的容量或称为传输块的大小,即传输块传输的数据长度或最大字节数。数据传输块的容量可以为最后一个数据传输块的容量,也可以为最后一组数据传输块的平均容量。

[0044] 接入层(如MAC层)可以将目前数据传输块的容量传入到IP协议层。IP协议层也可以获取数据传输块的其它信息,例如间隔时间信息。间隔时间为相邻两个数据传输块的发送时间间隔。相邻两个数据传输块可以为同一IP数据包对应的两个数据传输块。

[0045] 不同的协议层具有不同的协议数据单元格式。发送端的物理层的数据传输块的容量可以映射为发送端的网络层的第一数据包的容量。第一数据包通过添加中间多个协议层对应的头部格式数据,可以形成为物理层的数据传输块。第一数据包的容量为第一数据包



的大小,即为第一数据包的最大字节(byte)数。

[0046] 在步骤S320,根据数据传输块的间隔时间以及最大等待时间预算,确定发送端网络层待传输的第二数据包的容量。

[0047] 最大等待时间预算可以为接收端等待还未收到的数据传输块的最大时间预估。同一个IP数据包可以分为多个数据传输块进行传输,接收端只会等待还未收到的数据传输块一段时间,如果定时器超时最大接收等待时间后,只要有部分数据传输块没有被接收到,该IP数据包的所有数据传输块都会被丢弃。

[0048] 接收端的最大等待时间通常难以精确得知,因此最大等待时间预算可以采用以下方式中的一种或多种的组合进行确定:1)根据接收端发送的无线链路控制(RLC)层状态报告(status report)预估接收端的最大等待时间预算。2)根据重传定时(时间),藉由重传定时器的超时预估最大等待时间预算。3)根据发送端的最大等待时间预估接收端的最大等待时间预算。4)利用大数据与机器学习得到的传输最大等待时间,如利用神经网络学习训练确定最大等待时间预算。

[0049] 通常接收端通过RLC状态报告反馈数据包的接收状态,发送端根据接收的RLC状态报告决定是否重传数据,也可以根据RLC状态报告预估接收端的最大等待时间预算。最大等待时间预算也可以根据发送端的重传定时预估,例如可以根据重排序定时器或重组定时器的超时时间设置。其中,重排序定时器的目的在UM模式时表示乱序报文等待的时长,超时不再等待报文,视为报文丢弃。在AM模式中,超时表示触发状态报告告知对端报文接收情况。

[0050] 在一些实现方式中,如果数据传输块的间隔时间大于或等于最大等待时间预算,则确定发送端网络层待传输的第二数据包的容量小于或等于第一容量,第一容量为第一数据包的容量和第三数据包的容量中的最小值(或较小值),第三数据包为网络层根据预设的最大传输单元确定的数据包。最大传输单元的单位为字节数,第一数据包的容量和第三数据包的容量的单位可以为字节数,第一容量的单位也可以为字节数。例如,第一数据包的容量小于第三数据包的容量,则第一容量即为第一数据包的容量(例如为200字节)。

[0051] 如果数据传输块的间隔时间大于或等于最大等待时间预算,说明的信号质量较差。对于为多个数据传输块的IP数据包,接收端是接收不到的。通常IP协议层根据最大传输单元(MTU)的容量来组装IP数据包,当第一数据包的容量小于第三数据包的容量时,IP数据包的分片数据会在RLC层进行分段,会增加分段能耗。因此,将网络层待传输的第二数据包的容量设置为小于或等于第一数据包的容量和最大传输单元容量中的较小值,有助于提升数据传输的效率与成功率,减少分段能耗。

[0052] 在一些实现方式中,如果发送端的网络层预设的最大传输单元的容量大于第一数据包的容量,可将网络层预设的最大传输单元的容量设置为第一数据包的容量。确定网络层待传输的第二数据包的容量小于或等于第三数据包的容量,可以有效避免IP数据包被分段。

[0053] 在步骤S330,在确定第二数据包的容量后,对第二数据包进行传输。

[0054] 根据所确定的第二数据包的容量,在一些实施例中,第二数据包可以为单个数据包。在另一些实施例中,第二数据包可以分为多个分片数据包。

[0055] 例如在4G通信系统中,第二数据包在多个协议层中的传输过程可以如下:

[0056] 根据发送端的网络层的第二数据包确定分组数据汇聚协议层的服务数据单元,可

以将网络层的第二数据包传输至分组数据汇聚协议(PDCP)层,形成分组数据汇聚协议层的服务数据单元。根据分组数据汇聚协议层的协议数据单元确定RLC层的服务数据单元,可以将分组数据汇聚协议层的协议数据单元由PDCP层传输至无线链路控制(RLC)层,形成RLC层的服务数据单元。PDCP层的协议数据单元是PDCP层的服务数据单元添加对应的第一头部后生成的。

[0057] 根据RLC层的协议数据单元确定MAC层的服务数据单元,可以将RLC层的协议数据单元由RLC层传输至介质访问控制(MAC)层,形成MAC层的服务数据单元。RLC层的协议数据单元是RLC层的服务数据单元添加对应的第二头部后生成的。

[0058] 根据MAC层的协议数据单元确定物理层的数据传输块,可以将MAC层的协议数据单元由MAC层传输至物理层,形成物理层的数据传输块。MAC层的协议数据单元是MAC层的服务数据单元添加对应的第三头部后生成的。

[0059] 将数据传输块向数据的接收端发送。

[0060] 在5G通信系统中,第二数据包在多个协议层中的传输过程与4G通信系统相类似。区别之处在于:

[0061] 在将发送端的网络层的第二数据包传输至分组数据汇聚协议层之前,先将网络层的第二数据包传输至服务数据适配协议(SDAP)层,形成数据适配协议层的服务数据单元;再将SDAP层的协议数据单元由SDAP层传输至分组数据汇聚协议(PDCP)层,形成PDCP层的服务数据单元。SDAP层的协议数据单元是SDAP层的服务数据单元添加对应的第四头部后生成的。

[0062] 本申请实施例根据数据传输块的间隔时间以及最大等待时间预算,确定网络层待传输的第二数据包的容量,有助于提升数据传输的效率与成功率。

[0063] 在一些实现方式中,如果数据传输块的间隔时间小于最大等待时间预算,且第一数据包的容量小于第三数据包的容量,则可以根据第一数据包的容量对发送端的网络层待传输的第二数据包进行分片处理,得到多个分片数据包。多个分片数据包可以对应于发送端物理层的多个数据传输块。对多个分片数据包进行传输至物理层,将对应的多个数据传输块向数据的接收端发送出去。本申请实施例中,第一数据包的容量小于MTU的容量时,不是根据MTU的容量对发送端网络层待传输的第二数据包进行分片处理,有助于减少RLC层的分段,减少分段能耗。

[0064] 在一些实现方式中,如果数据传输块的间隔时间小于最大等待时间预算,且第一数据包的容量大于第三数据包(MTU)的容量,则根据第三数据包的容量对发送端的网络层待传输的第二数据包进行分片处理,得到多个分片数据包。多个分片数据包可以对应于发送端的物理层的多个数据传输块。对多个分片数据包进行传输至物理层,将对应的多个数据传输块向数据的接收端发送出去。有助于减少RLC层的分段,减少分段能耗。

[0065] 在一些实现方式中,发送端的网络层待传输的第二数据包对应的多个分片数据包可以包括N个分片数据包,第1个至第N-1个分片数据包的容量等于第一数据包的容量,第N个分片数据包的容量小于或等于第一数据包的容量。较佳地,N个分片数据包的容量都等于第一数据包的容量。有助于减少在RLC层的分段,减少分段能耗。

[0066] 在一些实现方式中,对多个分片数据包在多个协议层中的传输过程大致如下,包括:

[0067] 根据发送端的网络层的多个分片数据包确定分组数据汇聚协议层的多个服务数据单元,可以将网络层的多个分片数据包传输至分组数据汇聚协议(PDCP)层,形成PDCP层的多个服务数据单元。根据PDCP层的多个协议数据单元确定RLC层的多个服务数据单元,可以将PDCP层的多个协议数据单元由PDCP层传输至无线链路控制(RLC)层,形成RLC层的多个服务数据单元,PDCP层的多个协议数据单元是PDCP层的多个服务数据单元分别添加第一头部后生成的。

[0068] 根据无线链路控制层的多个协议数据单元确定MAC层的多个服务数据单元,可以将无线链路控制层的多个协议数据单元由RLC层传输至介质访问控制(MAC)层,形成MAC层的多个服务数据单元。RLC层的多个协议数据单元是RLC层的多个服务数据单元分别添加第二头部后生成的。

[0069] 根据MAC层的多个协议数据单元确定物理层的多个数据传输块,可以将MAC层的多个协议数据单元由MAC层传输至物理层,形成物理层的多个数据传输块。MAC层的多个协议数据单元是MAC层的多个服务数据单元分别添加第三头部后生成的。

[0070] 将多个数据传输块向数据的接收端发送。

[0071] 本申请实施例根据数据传输块的间隔时间以及最大等待时间预算,确定网络层待传输的第二数据包的容量。例如,如果数据传输块的间隔时间大于或等于最大等待时间预算,将网络层待传输的第二数据包的容量设置为小于或等于第一数据包的容量和最大传输单元容量中的较小值。如果数据传输块的间隔时间小于最大等待时间预算,且第一数据包的容量小于第三数据包的容量,则可以根据第一数据包的容量对网络层待传输的第二数据包进行分片处理,分成多个分片数据包进行传输。本申请实施例有助于提升数据传输的效率与成功率,减少分段能耗。

[0072] 下面结合申请实施例的部分可能的实现方式,对申请实施例的数据传输的方法作进一步说明。

[0073] 图4是采用图3方法的一种可能的协议层各层数据流的示意图。如图4所示,如果数据传输块的间隔时间大于或等于最大等待时间预算,则确定发送端的网络层待传输的第二数据包的容量小于或等于第一数据包的容量和网络层预设的最大传输单元的容量中的较小值。可选地,如果最大传输单元的容量大于第一数据包的容量,可以将最大传输单元的容量设置为第一数据包的容量。

[0074] 图4是5G通信系统中IP数据包在多个协议层中的传输流程示意图。数据传输的主要流程如下:

[0075] 在网络层410,如果发送端的网络层预设的最大传输单元的容量大于第一数据包的容量,将网络层预设的最大传输单元的容量设置为第一数据包的容量。确定发送端的网络层待传输的第二数据包的容量与第一数据包的容量设置相同,即也等于网络层预设的最大传输单元的容量。

[0076] 首先,根据发送端的网络层的第二数据包确定SDAP层的服务数据单元,可以将网络层的第二数据包传输至服务数据适配协议(SDAP)层,形成SDAP层的服务数据单元。

[0077] 在服务数据适配协议层420,SDAP层的服务数据单元添加对应的第四头部H4后生成SDAP层的协议数据单元。根据SDAP层的协议数据单元确定PDCP层的服务数据单元,可以再将SDAP层的协议数据单元由SDAP层传输至分组数据汇聚协议(PDCP)层,形成PDCP层的服

务数据单元。

[0078] 在分组数据汇聚协议层430, PDCP层的服务数据单元添加对应的第一头部H1后生成PDCP层的协议数据单元。根据PDCP层的协议数据单元确定RLC层的服务数据单元, 可以将PDCP层的协议数据单元由PDCP层传输至无线链路控制(RLC)层, 形成RLC层的服务数据单元。

[0079] 在无线链路控制层440, RLC层的服务数据单元添加对应的第二头部H2后生成RLC层的协议数据单元。根据RLC层的协议数据单元确定MAC层的服务数据单元, 可以将RLC层的协议数据单元由RLC层传输至介质访问控制(MAC)层, 形成MAC层的服务数据单元。

[0080] 在介质访问控制层450, MAC层的服务数据单元添加对应的第三头部H3后生成MAC层的协议数据单元。根据MAC层的协议数据单元确定物理层的数据传输块, 可以将MAC层的协议数据单元由MAC层传输至物理层, 形成物理层的数据传输块。由于发送端的网络层的第一数据包的容量对应于数据传输块的容量, 所以, 形成的数据传输块的容量即为数据传输块的容量, 或者满足信号质量下的数据传输块的容量。

[0081] 将数据传输块向数据的接收端发送出去。

[0082] 本申请实施例中如果数据传输块的间隔时间大于或等于最大等待时间预算, 将发送端网络层待传输的第二数据包的容量设置为第一数据包的容量和第三数据包的容量中的较小值, 有助于提升数据的效率与成功率, 减少分段能耗。

[0083] 上文结合图1至图4详细描述了本申请的方法实施例, 下面结合图5和图6详细描述本申请的装置实施例。应理解, 装置实施例的描述与方法实施例的描述相互对应, 因此, 未详细描述的部分可以参见前面的方法实施例。

[0084] 图5是本申请实施例提供的一种数据传输的装置的结构示意图。如图5所示, 数据传输的装置500应用于发送端, 可以包括确定模块510、处理模块520和传输模块530。

[0085] 确定模块510用于根据发送端的物理层数据传输块的容量, 确定数据传输块映射到发送端的网络层的第一数据包的容量。

[0086] 处理模块520用于根据数据传输块的间隔时间以及最大等待时间预算, 确定网络层待传输的第二数据包的容量。

[0087] 传输模块530用于在确定第二数据包的容量后, 对第二数据包进行传输。

[0088] 可选地, 处理模块520还用于执行以下操作: 如果数据传输块的间隔时间大于或等于最大等待时间预算, 则确定网络层待传输的第二数据包的容量小于或等于第一容量。第一容量为第一数据包的容量和第三数据包的容量中的较小值, 第三数据包为网络层根据预设的最大传输单元确定的数据包。

[0089] 可选地, 处理模块520还用于执行以下操作: 如果数据传输块的间隔时间小于最大等待时间预算, 且第一数据包的容量小于第三数据包的容量, 则根据第一数据包的容量对网络层待传输的第二数据包进行处理, 得到多个分片数据包。多个分片数据包对应于物理层的多个数据传输块。传输模块530还用于对多个分片数据包进行传输。

[0090] 可选地, 处理模块520还用于执行以下操作: 将第二数据包分为N个分片数据包, 第1个至第N-1个分片数据包的容量等于第一数据包的容量, 第N个分片数据包的容量小于或等于所述第一数据包的容量。

[0091] 可选地, 传输模块530用于: 根据发送端的网络层的多个分片数据包确定分组数据

汇聚协议层的多个服务数据单元,可以将网络层的多个分片数据包传输至分组数据汇聚协议层,形成分组数据汇聚协议层的多个服务数据单元。根据PDCP层的多个协议数据单元确定RLC层的多个服务数据单元,可以将分组数据汇聚协议层的多个协议数据单元由分组数据汇聚协议层传输至无线链路控制层,形成无线链路控制层的多个服务数据单元。分组数据汇聚协议层的多个协议数据单元是分组数据汇聚协议层的多个服务数据单元分别添加第一头部后生成的。根据无线链路控制层的多个协议数据单元确定MAC层的多个服务数据单元,可以将无线链路控制层的多个协议数据单元由无线链路控制层传输至介质访问控制层,形成介质访问控制层的多个服务数据单元。无线链路控制层的多个协议数据单元是无线链路控制层的多个服务数据单元分别添加第二头部后生成的。根据MAC层的多个协议数据单元确定物理层的多个数据传输块,可以将将介质访问控制层的多个协议数据单元由介质访问控制层传输至物理层,形成发送端物理层的多个数据传输块,介质访问控制层的多个协议数据单元是介质访问控制层的多个服务数据单元分别添加第三头部后生成的。将多个数据传输块发送至数据的接收端。

[0092] 可选地,根据以下方式中的一种或多种的组合确定最大等待时间预算:接收端发送的无线链路控制层状态报告;重传定时;发送端的最大接收等待时间。

[0093] 图6是本申请实施例提供的通信设备的结构示意图。通信设备600可用于实现上述方法实施例中描述的方法。如图6所示,通信设备600可以包括存储器610和处理器620。

[0094] 存储器610用于存储代码。

[0095] 处理器620用于执行存储器610中存储的代码,以控制通信设备600执行如前文任一所述的数据传输的方法。

[0096] 本申请实施例提供一种计算机程序产品,包括用于执行如前文任一所述的方法的指令。

[0097] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序用于执行如前文任一描述的数据传输的方法。

[0098] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其他任意组合来实现。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公开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机器可读存储介质中,或者从一个机器可读存储介质向另一个机器可读存储介质传输,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(Digital Subscriber Line,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。所述机器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(例如数字视频光盘(Digital Video Disc,DVD))、或者半导体介质(例如固态硬盘(Solid State Disk,SSD))等。

[0099] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本公开实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。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公开的范围。

[0100] 在本公开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,所述单元的划分,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。另一点,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,可以是电性,机械或其它的形式。

[0101] 所述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实施例方案的目的。

[0102] 另外,在本公开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,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0103] 以上所述,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此,本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

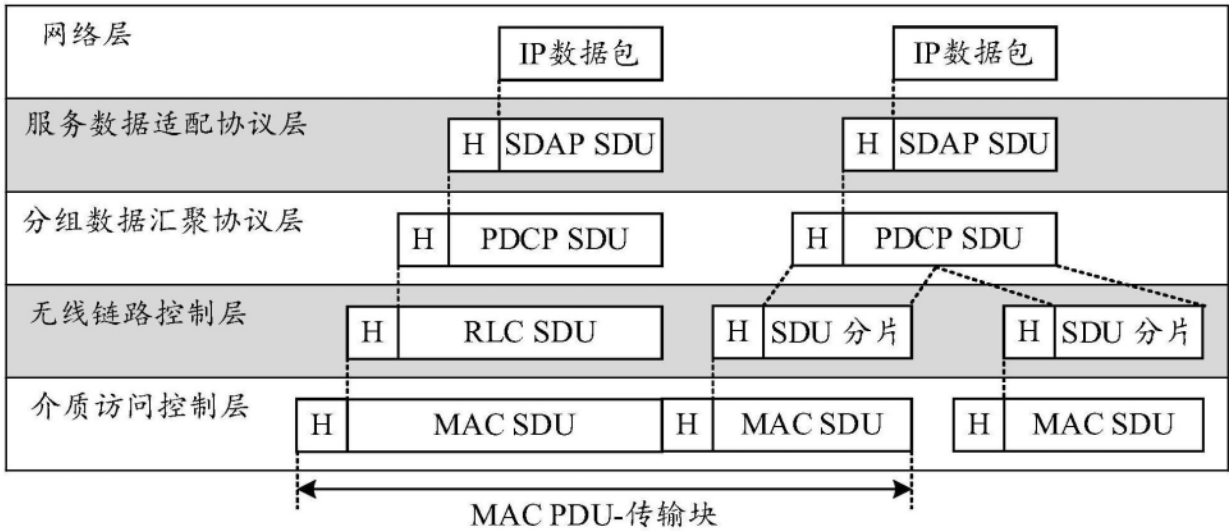


图1

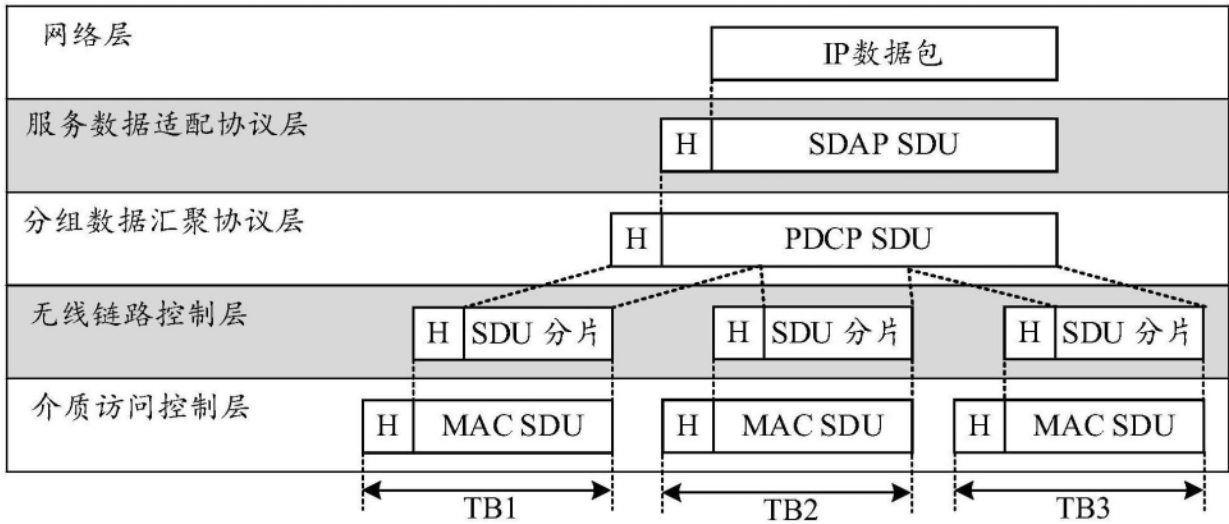


图2

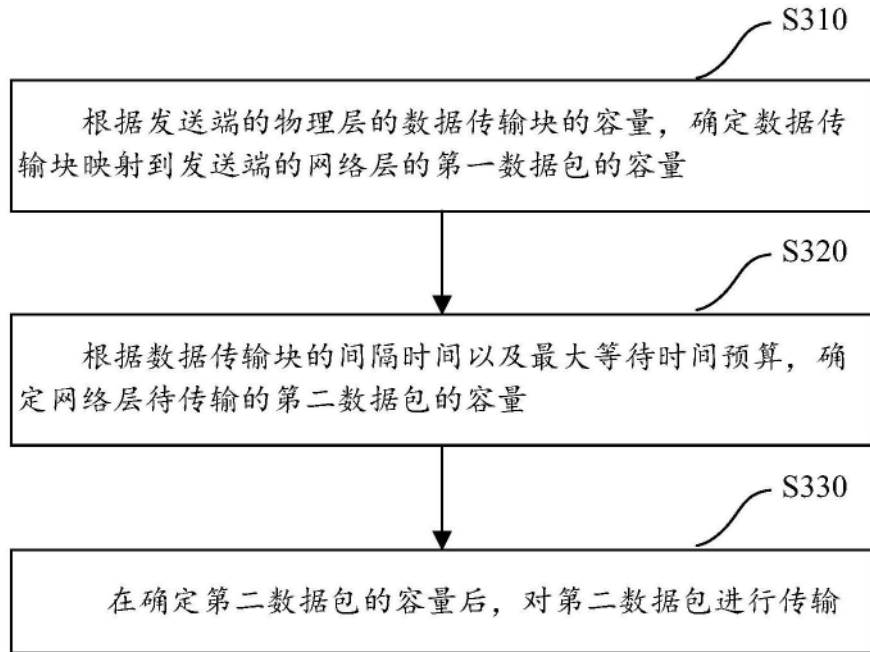


图3

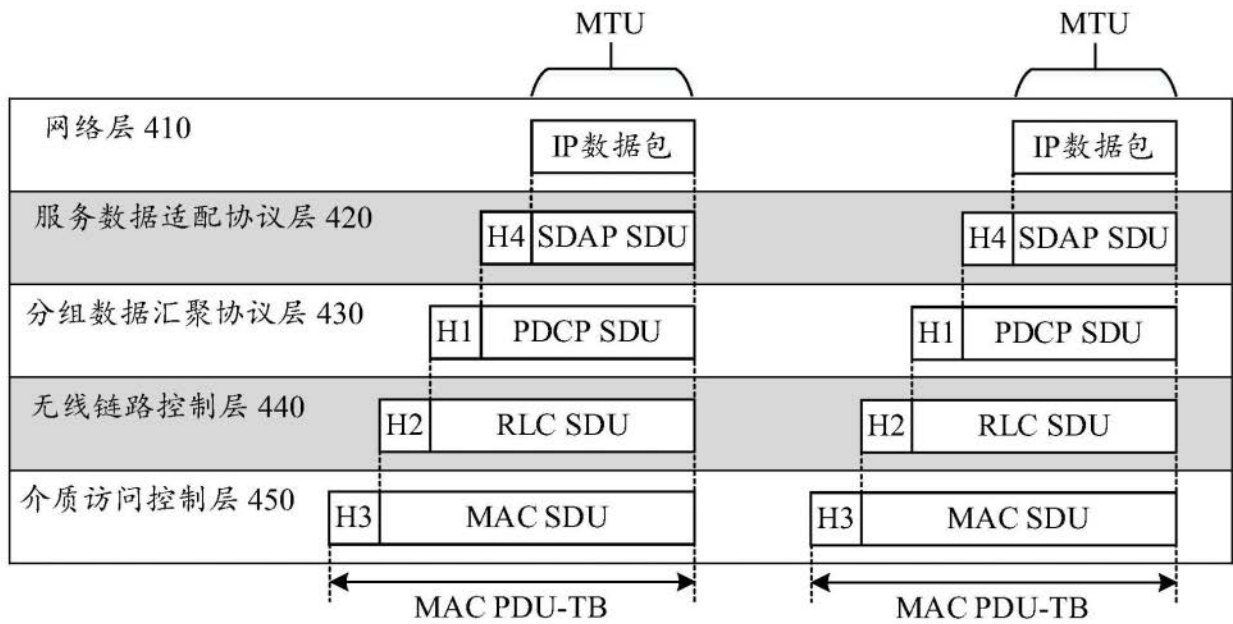


图4





图5



图6