



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109936513 A

(43)申请公布日 2019.06.25

(21)申请号 201910123476.7

(22)申请日 2019.02.18

(71)申请人 网宿科技股份有限公司

地址 200030 上海市徐汇区斜土路2899号
光启文化广场A幢5楼

(72)发明人 林土木

(74)专利代理机构 北京华智则铭知识产权代理
有限公司 11573

代理人 姜子朋 王昌贵

(51) Int. Cl.

H04L 12/851(2013.01)

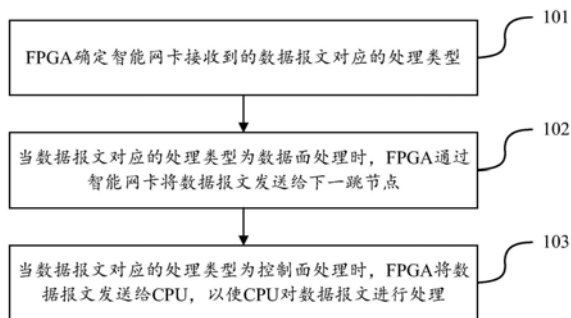
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

基于FPGA的数据报文处理方法、智能网卡和
CDN服务器

(57)摘要

本发明公开了一种基于FPGA的数据报文处理方法、智能网卡和CDN服务器,属于内容分发网络技术领域。所述方法包括:所述FPGA确定所述智能网卡接收到的数据报文对应的处理类型,所述处理类型至少包括:数据面处理和控制面处理;当所述数据报文对应的处理类型为数据面处理时,所述FPGA通过所述智能网卡将所述数据报文发送给下一跳节点;当所述数据报文对应的处理类型为控制面处理时,所述FPGA将所述数据报文发送给CPU,以使所述CPU对所述数据报文进行处理。本发明可以提高CDN服务器的数据报文传输速度,还可以提高CDN服务器的吞吐量。



1. 一种基于FPGA的数据报文处理方法,其特征在于,所述方法适用于安装有FPGA的智能网卡,所述方法包括:

所述FPGA确定所述智能网卡接收到的数据报文对应的处理类型,所述处理类型至少包括:数据面处理和控制面处理;

当所述数据报文对应的处理类型为数据面处理时,所述FPGA通过所述智能网卡将所述数据报文发送给下一跳节点;

当所述数据报文对应的处理类型为控制面处理时,所述FPGA将所述数据报文发送给CPU,以使所述CPU对所述数据报文进行处理。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述FPGA确定所述智能网卡接收到的数据报文对应的处理类型,包括:

所述FPGA根据所述智能网卡接收到的所述数据报文中包含的处理类型标识符确定所述数据报文对应的处理类型。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述FPGA通过所述智能网卡将所述数据报文发送给下一跳节点,包括:

所述FPGA对所述数据报文进行TCP卸载;

所述FPGA获取TCP卸载后的所述数据报文的IP;

所述FPGA通过所述智能网卡将所述数据报文发往所述目的IP对应的下一跳节点。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述智能网卡中还安装有网卡内存,当所述数据报文对应的处理类型为数据面处理时,所述方法还包括:

所述FPGA将所述数据报文发送给所述网卡内存;

所述网卡内存存储所述数据报文。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述智能网卡中还安装有网卡硬盘,所述方法还包括:

当所述网卡内存的剩余空间小于预设空间阈值时,所述FPGA计算所述网卡内存中所有数据报文的温度值;

所述FPGA按照温度值由小到大的顺序将所述数据报文逐一迁移至所述网卡硬盘。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述智能网卡接收到数据请求时,所述FPGA在所述网卡内存和网卡硬盘中查找所述数据请求对应的数据报文;

如果查找到所述数据请求对应的数据报文,所述FPGA通过所述智能网卡将所述数据报文发往所述下一跳节点;

如果未查找到所述数据请求对应的数据报文,所述FPGA通过所述智能网卡将所述数据请求发往所述下一跳节点。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述FPGA基于传输层组播和直通式分发,通过所述智能网卡发送所述数据报文。

8. 一种智能网卡,其特征在于,所述智能网卡中安装有FPGA,所述FPGA用于:

确定所述智能网卡接收到的数据报文对应的处理类型,所述处理类型至少包括:数据面处理和控制面处理;

当所述数据报文对应的处理类型为数据面处理时,通过所述智能网卡将所述数据报文

发送给下一跳节点；

当所述数据报文对应的处理类型为控制面处理时，将所述数据报文发送给CPU，以使所述CPU对所述数据报文进行处理。

9. 根据权利要求8所述的智能网卡，其特征在于，所述FPGA，具体用于：

根据所述智能网卡接收到的所述数据报文中包含的处理类型标识符确定所述数据报文对应的处理类型。

10. 根据权利要求9所述的智能网卡，其特征在于，所述FPGA，具体用于：

对所述数据报文进行TCP卸载；

获取TCP卸载后的所述数据报文的目的地IP；

通过所述智能网卡将所述数据报文发往所述目的地IP对应的下一跳节点。

11. 根据权利要求9所述的智能网卡，其特征在于，所述智能网卡中还安装有网卡内存，当所述数据报文对应的处理类型为数据面处理时；

所述FPGA，用于将所述数据报文发送给所述网卡内存；

所述网卡内存，用于存储所述数据报文。

12. 根据权利要求9所述的智能网卡，其特征在于，所述智能网卡中还安装有网卡硬盘，所述FPGA，还用于：

当所述网卡内存的剩余空间小于预设空间阈值时，计算所述网卡内存中所有数据报文的温度值；按照温度值由小到大的顺序将所述数据报文逐一迁移至所述网卡硬盘。

13. 根据权利要求12所述的智能网卡，其特征在于，所述FPGA，还用于：

当所述智能网卡接收到数据请求时，在所述网卡内存和网卡硬盘中查找所述数据请求对应的数据报文；

如果查找到所述数据请求对应的数据报文，通过所述智能网卡将所述数据报文发往所述下一跳节点；

如果未查找到所述数据请求对应的数据报文，通过所述智能网卡将所述数据请求发往所述下一跳节点。

14. 根据权利要求8-13任一项所述的智能网卡，其特征在于，所述FPGA，还用于：

基于传输层组播和直通式分发，通过所述智能网卡发送所述数据报文。

15. 一种CDN服务器，其特征在于，所述CDN服务器包括权利要求8-14任一项所述的智能网卡。

基于FPGA的数据报文处理方法、智能网卡和CDN服务器

技术领域

[0001] 本发明涉及内容分发网络技术领域,尤其涉及一种基于FPGA的数据报文处理方法、智能网卡和CDN服务器。

背景技术

[0002] 随着互联网的不断发展,CDN系统的应用范围不断扩展。目前,可以使用CDN系统为包括网页浏览、资源下载、音视频点播、音视频在线直播在内的多种业务提供加速服务。

[0003] 在使用CDN系统进行加速服务时,CDN服务器首先通过网卡接收数据报文。之后,网卡将接收到的数据报文发送给CPU。CPU再针对不同类型的数据报文进行相应的处理,待处理完成后,CPU将处理后的数据报文发送给网卡。最后CDN服务器通过网卡将处理后的数据报文发送出去。

[0004] 在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术中至少存在以下问题:

[0005] 在CDN服务器内部的处理过程中,数据报文需要经过多次读写。随着数据流量的不断增加,CDN服务器的读写速度会限制数据报文的处理速度,并进一步影响CDN服务器的数据报文传输速度,因此,目前需要一种数据报文的处理方法,能够提高CDN服务器的数据报文传输速度。

发明内容

[0006] 为了解决现有技术的问题,本发明实施例提供了一种基于FPGA的数据报文处理方法、智能网卡和CDN服务器。所述技术方案如下:

[0007] 第一方面,提供了一种基于FPGA的数据报文处理方法,所述方法适用于安装有FPGA的智能网卡,所述方法包括:

[0008] 所述FPGA确定所述智能网卡接收到的数据报文对应的处理类型,所述处理类型至少包括:数据面处理和控制面处理;

[0009] 当所述数据报文对应的处理类型为数据面处理时,所述FPGA通过所述智能网卡将所述数据报文发送给下一跳节点;

[0010] 当所述数据报文对应的处理类型为控制面处理时,所述FPGA将所述数据报文发送给CPU,以使所述CPU对所述数据报文进行处理。

[0011] 进一步的,所述FPGA确定所述智能网卡接收到的数据报文对应的处理类型,包括:

[0012] 所述FPGA根据所述智能网卡接收到的所述数据报文中包含的处理类型标识符确定所述数据报文对应的处理类型。

[0013] 进一步的,所述FPGA通过所述智能网卡将所述数据报文发送给下一跳节点,包括:

[0014] 所述FPGA对所述数据报文进行TCP卸载;

[0015] 所述FPGA获取TCP卸载后的所述数据报文的的目的IP;

[0016] 所述FPGA通过所述智能网卡将所述数据报文发往所述目的IP对应的下一跳节点。

[0017] 进一步的,所述智能网卡中还安装有网卡内存,当所述数据报文对应的处理类型

为数据面处理时,所述方法还包括:

[0018] 所述FPGA将所述数据报文发送给所述网卡内存;

[0019] 所述网卡内存存储所述数据报文。

[0020] 进一步的,所述智能网卡中还安装有网卡硬盘,所述方法还包括:

[0021] 当所述网卡内存的剩余空间小于预设空间阈值时,所述FPGA计算所述网卡内存中所有数据报文的热度值;

[0022] 所述FPGA按照热度值由小到大的顺序将所述数据报文逐一迁移至所述网卡硬盘。

[0023] 进一步的,所述方法还包括:

[0024] 当所述智能网卡接收到数据请求时,所述FPGA在所述网卡内存和网卡硬盘中查找所述数据请求对应的数据报文;

[0025] 如果查找到所述数据请求对应的数据报文,所述FPGA通过所述智能网卡将所述数据报文发往所述下一跳节点;

[0026] 如果未查找到所述数据请求对应的数据报文,所述FPGA通过所述智能网卡将所述数据请求发往所述下一跳节点。

[0027] 进一步的,所述方法还包括:

[0028] 所述FPGA基于传输层组播和直通式分发,通过所述智能网卡发送所述数据报文。

[0029] 第二方面,提供了一种智能网卡,所述智能网卡中安装有FPGA,所述FPGA用于:

[0030] 确定所述智能网卡接收到的数据报文对应的处理类型,所述处理类型至少包括:数据面处理和控制面处理;

[0031] 当所述数据报文对应的处理类型为数据面处理时,通过所述智能网卡将所述数据报文发送给下一跳节点;

[0032] 当所述数据报文对应的处理类型为控制面处理时,将所述数据报文发送给CPU,以使所述CPU对所述数据报文进行处理。

[0033] 进一步的,所述FPGA,具体用于:

[0034] 根据所述智能网卡接收到的所述数据报文中包含的处理类型标识符确定所述数据报文对应的处理类型。

[0035] 进一步的,所述FPGA,具体用于:

[0036] 对所述数据报文进行TCP卸载;

[0037] 获取TCP卸载后的所述数据报文的IP;

[0038] 通过所述智能网卡将所述数据报文发往所述目的IP对应的下一跳节点。

[0039] 进一步的,所述智能网卡中还安装有网卡内存,当所述数据报文对应的处理类型为数据面处理时;

[0040] 所述FPGA,用于将所述数据报文发送给所述网卡内存;

[0041] 所述网卡内存,用于存储所述数据报文。

[0042] 进一步的,所述智能网卡中还安装有网卡硬盘,所述FPGA,还用于:

[0043] 当所述网卡内存的剩余空间小于预设空间阈值时,计算所述网卡内存中所有数据报文的热度值;按照热度值由小到大的顺序将所述数据报文逐一迁移至所述网卡硬盘。

[0044] 进一步的,所述FPGA,还用于:

[0045] 当所述智能网卡接收到数据请求时,在所述网卡内存和网卡硬盘中查找所述数据

请求对应的数据报文；

[0046] 如果查找到所述数据请求对应的数据报文,通过所述智能网卡将所述数据报文发往所述下一跳节点；

[0047] 如果未查找到所述数据请求对应的数据报文,通过所述智能网卡将所述数据请求发往所述下一跳节点。

[0048] 进一步的,所述FPGA,还用于：

[0049] 基于传输层组播和直通式分发,通过所述智能网卡发送所述数据报文。

[0050] 第三方面,提供了一种CDN服务器,所述CDN服务器包括上述第二方面所述的智能网卡。

[0051] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是：

[0052] 本发明实施例中,FPGA确定智能网卡接收到的数据报文对应的处理类型,处理类型至少包括:数据面处理和控制面处理;当数据报文对应的处理类型为数据面处理时,FPGA通过智能网卡将数据报文发送给下一跳节点;当数据报文对应的处理类型为控制面处理时,FPGA将数据报文发送给CPU,以使CPU对数据报文进行处理。这样,通过对数据报文的处理类型进行分类,将数据面处理的数据报文直接由FPGA通过智能网卡发送出去,不再需要转发给CPU处理,从而减少数据报文在智能网卡和CPU之间的读写,节约CPU资源,提高数据报文响应和传输速度。

附图说明

[0053] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例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发明的一些实施例,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。

[0054] 图1是本发明实施例提供的一种基于FPGA的数据报文处理方法的流程图；

[0055] 图2是本发明实施例提供的一种智能网卡的结构示意图；

[0056] 图3是本发明实施例提供的一种CDN服务器的结构示意图。

具体实施方式

[0057] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0058] 本发明实施例提供了一种基于FPGA(Field-Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)的数据报文处理方法,该方法可以应用于安装了FPGA的智能网卡。FPGA是一种集成电路,可以在制造后根据需求进行配置,以实现相应的功能。FPGA能够提供强大的计算能力,将FPGA安装在智能网卡上,可以代替CDN服务器的CPU完成一些简单的数据报文处理。智能网卡上还可以安装网卡内存和网卡硬盘,来存储一些访问频繁的数据报文。CDN服务器中可以安装一个或多个智能网卡,CDN服务器可以通过智能网卡进行数据报文的收发。本实施例的应用场景可以是:当CDN服务器通过智能网卡接收到数据报文时,智能网卡上的FPGA确定数据报文对应的处理类型,然后根据数据报文对应的处理类型,FPGA将数据报文发送给CDN服务器的CPU进行处理,之后,智能网卡再接收并发送CPU处理后的数据报文;或者,FPGA

直接将数据报文通过智能网卡发送出去。

[0059] 下面将结合具体实施方式,对图1所示的一种基于FPGA的数据报文处理流程进行详细的说明,内容可以如下:

[0060] 步骤101:FPGA确定智能网卡接收到的数据报文对应的处理类型。

[0061] 其中,处理类型至少包括:数据面处理和控制面处理。

[0062] 在实施中,CDN服务器中安装有智能网卡,智能网卡上安装有FPGA。CDN服务器中的智能网卡在接收到数据报文后,智能网卡上的FPGA首先确定数据报文对应的处理类型。数据报文的处理类型可以包括数据面处理和控制面处理。数据面处理只涉及数据报文的复制和分发;控制面处理可以涉及数据报文的存储、管理、七层代理等逻辑复杂的业务。

[0063] 可选的,步骤101的处理,具体可以如下:FPGA根据智能网卡接收到的数据报文中包含的处理类型标识符确定数据报文对应的处理类型。

[0064] 在实施中,数据报文的报文头部通常包含有与数据报文处理类型相关的字段,该字段中不同处理类型具有不同的处理类型标识符。智能网卡在接收到数据报文之后,FPGA识别数据报文头部相应的字段,获得数据报文包含的处理类型标识符,然后根据处理类型标识符,确定数据报文对应的处理类型。需要说明的是,有些数据报文的头部字段中可能没有包含相应的处理类型标识符,此时,FPGA还可以对数据报文进行解析,然后根据数据报文的内容等信息,确定数据报文对应的处理类型。

[0065] 步骤102:当数据报文对应的处理类型为数据面处理时,FPGA通过智能网卡将数据报文发送给下一跳节点。

[0066] 在实施中,FPGA在确定数据报文对应的处理类型之后,当数据报文对应的处理类型为数据面处理时,参考前文所述,由于对数据报文的处理只涉及复制和转发,处理逻辑较为简单,FPGA的计算能力即可以满足对数据报文的处理需求,FPGA可以直接对数据报文进行处理,不需要再交由CPU进行处理。因此,FPGA可以直接将数据报文通过智能网卡发送给对应的下一跳节点。需要说明的是,下一跳节点可以是CDN集群中与该CDN服务器直接相连的CDN中间服务器,也可以是与该CDN服务器直接相连的客户端或者源站服务器。

[0067] 可选的,步骤102的相应处理,具体可以如下:FPGA对数据报文进行TCP卸载;FPGA获取TCP卸载后的数据报文的IP;FPGA通过智能网卡将数据报文发往目的IP对应的下一跳节点。

[0068] 在实施中,在确定数据报文对应的处理类型为数据面处理后,FPGA对数据报文进行TCP卸载,将数据报文卸载到FPGA上,之后,FPGA对数据报文进行解封装处理,获取数据报文的源IP、目的IP、源端口和目的端口等信息,如果需要,FPGA还可以对数据报文进行HTTPS解密处理。FPGA获取上述信息后,重新对数据报文进行HTTPS加密和封装处理,然后,FPGA根据数据报文的IP,通过智能网卡将数据报文发往目的IP对应的下一跳节点。例如,FPGA在对数据报文进行TCP卸载,并获取数据报文的IP后,确定数据报文的IP指向客户端。如果CDN服务器与客户端直接连接,则FPGA根据数据报文的IP,通过智能网卡将数据报文直接发送给客户端;如果CDN服务器与客户端通过一台或多台CDN中间服务器连接,则FPGA根据数据报文的IP,通过智能网卡将数据报文发往与CDN服务器直接连接的CDN中间服务器,并最终通过一台或多台CDN中间服务器的转发,将数据报文发送给客户端。数据报文的IP指向源站服务器时的发送过程与此相似,在此不再赘述。

[0069] TCP卸载是将TCP协议栈转移到如FPGA等硬件上,即将网络七层协议(OSI,Open System Interconnection)中的第三层(网络层/IP层)和第四层(传输层/TCP层)转移到FPGA上处理,这样,原来由CPU提供的TCP协议栈所需要的计算资源,就可以由FPGA提供,从而降低CPU负载。由于不再需要将数据报文交由CPU处理,也就不需要将智能网卡上的数据报文发送到CDN服务器内存上,减少了数据报文在智能网卡和CDN服务器内存之间的读写拷贝与传输,节约数据处理时间,从而提高数据传输速度。

[0070] 可选的,为了提高对数据请求的响应速度,还可以在智能网卡中安装网卡内存来存储数据报文,相应的处理可以如下:当数据报文对应的处理类型为数据面处理时,FPGA将数据报文发送给网卡内存;网卡内存存储数据报文。

[0071] 在实施中,智能网卡中还安装有网卡内存,当FPGA确定智能网卡接收到的数据报文对应的处理类型为数据面处理时,FPGA在对数据报文进行TCP卸载的同时,将数据报文复制后发送给网卡内存,网卡内存将接收到的数据报文存储起来。这样当CDN服务器的智能网卡再次接收到针对该数据报文的数据请求后,FPGA就可以用网卡内存中存储的数据报文直接反馈该数据请求,而不再需要将数据请求发回源站服务器,来获取该数据报文。在智能网卡中安装网卡内存时,通常可以使用DDR4内存作为网卡内存,DDR4内存最高可以具有460GB/s的传输速度和百G级别的存储空间,可以快速地读写和传输数据报文。

[0072] 可选的,由于网卡内存的存储空间较小,因此,还可以在智能网卡中安装存储空间更大的网卡硬盘来存储数据报文,相应的处理可以如下:当网卡内存的剩余空间小于预设空间阈值时,FPGA计算网卡内存中所有数据报文的热度值;FPGA按照热度值由小到大的顺序将数据报文逐一迁移至网卡硬盘。

[0073] 在实施中,网卡内存虽然读写和传输速度较快,但是其存储空间有限,故而,在智能网卡中还可以安装有网卡硬盘,以提升智能网卡能够存储的数据报文数量。在FPGA上预先设置有网卡内存的空间阈值,预设空间阈值小于等于网卡内存的全部存储空间大小。当网卡内存的剩余空间小于预设空间阈值时,FPGA可以计算网卡内存中所有数据报文的热度值,然后,FPGA按照热度值由小到大的顺序将数据报文逐一迁移至网卡硬盘,直至网卡内存的剩余空间大于等于预设空间阈值后,FPGA停止向网卡硬盘迁移数据报文。对于热度值的具体说明可以参考后文。

[0074] 如上文所述,网卡内存具有较强的读写能力,可以同时大量数据报文的并发,因此,可以将访问频繁的数据报文存储在网卡内存中,这样可以提高数据报文的发送速度;网卡硬盘读写能力较弱,但具有较大的存储空间,因此,可以将访问频率较低的数据报文存储在网卡硬盘中,这样可以提高网卡存储的数据报文数量。在智能网卡中安装网卡硬盘时,通常可以使用SSD(Solid State Disk,固态硬盘)作为网卡硬盘,因为SSD相较传统的机械硬盘具有更高的传输速度,一般SSD最高可以具有3GB/s的传输速度以及TB级别的存储空间。

[0075] 可选的,在智能网卡上安装了网卡内存和网卡硬盘之后,CDN服务器通过智能网卡接收到数据请求后的处理,相应可以如下:当智能网卡接收到数据请求时,FPGA在网卡内存和网卡硬盘中查找数据请求对应的数据报文;如果查找到数据请求对应的数据报文,FPGA通过智能网卡将数据报文发往下一跳节点;如果未查找到数据请求对应的数据报文,FPGA通过智能网卡将数据请求发往下一跳节点。

[0076] 在实施中,CDN服务器在通过智能网卡接收到客户端发来的数据请求后,FPGA首先根据该数据请求,在网卡内存中查找对应的数据报文,如果网卡内存中没有查找到对应的数据报文,则FPGA进一步在网卡硬盘中查找对应的数据报文。如果最终在网卡内存或者网卡硬盘中查找到该数据请求对应的数据报文,则FPGA根据接收到的数据请求,将查找到的数据报文通过智能网卡发送给对应的下一跳节点,具体发送过程可以参考前文所述。如果查找后在网卡内存和网卡硬盘中都没有找到该数据请求对应的数据报文,此时,FPGA通过智能网卡将该数据请求发送给下一跳节点。与前文所述的数据报文的发送过程相似,FPGA在确定数据请求的目的IP后,如果CDN服务器与目的IP指向的源站服务器直接连接,则FPGA根据数据请求的目的IP,通过智能网卡将数据请求直接发送给源站服务器;如果CDN服务器与源站服务器通过一台或多台CDN中间服务器连接,则FPGA根据数据请求的目的IP,通过智能网卡将数据请求发往与CDN服务器直接连接的CDN中间服务器,并最终通过一台或多台CDN中间服务器的转发,将数据请求发送给源站服务器。源站服务器在接收到该数据请求后,可以向CDN服务器反馈对应的数据报文。智能网卡在接收到该源站服务器反馈的数据报文之后,可以再通过智能网卡将该数据报文发送给客户端。

[0077] 需要说明的是,FPGA可以通过智能网卡接收到的数据请求,对网卡内存和网卡硬盘中存储的数据报文的访问频率进行统计记录,并且具体可以通过热度值的形式来体现数据报文的访问频率,针对某一数据报文的数据请求越多,则该数据报文的访问频率越高,该数据报文对应的热度值也就越高。这样,如上文所述,FPGA就可以在需要时根据数据报文的热度值,对数据报文进行迁移。

[0078] 步骤103:当数据报文对应的处理类型为控制面处理时,FPGA将数据报文发送给CPU,以使CPU对数据报文进行处理。

[0079] 在实施中,FPGA在确定数据报文对应的处理类型之后,当数据报文对应的处理类型为控制面处理时,参考前文所述,对数据报文的处理需要涉及存储、管理、七层代理等逻辑复杂的业务,FPGA的计算能力已经无法满足需求,需要由CPU经过大量计算来完成这些处理。因此,FPGA将数据报文从智能网卡发送给CDN服务器内存,这样CDN服务器的CPU就可以从CDN服务器内存上读取数据报文并进行相应的处理。CPU处理之后的数据报文被写入CDN服务器内存,然后在从CDN服务器内存发送给智能网卡,最后通过智能网卡将处理后的数据报文发送出去。智能网卡与CDN服务器内存之间采用PCIe主线连接。

[0080] 可选的,CDN服务器在内容分发前,通常需要收齐组成该文件的所有数据报文,然后再以文件为单位进行分发,但是这样会造成数据传输的时延较高,为了降低数据传输过程中的时延,相应的处理可以如下:FPGA基于传输层组播和直通式分发,通过智能网卡发送数据报文。

[0081] 在实施中,CDN服务器在通过智能网卡接收到数据报文之后,还可以采用传输层组播技术和直通式分发技术对数据报文进行发送。FPGA将传输层组播技术与以包为单位的直通式分发技术相结合,CDN服务器的智能网卡接收到数据包后,立刻将数据包复制后分发给对应的下一跳节点,不需要再等待收齐文件的所有数据包,降低了数据传输的时延。以直播领域通常使用的RTMP(Real Time Messaging Protocol,实时消息传输协议)数据报文为例,传统CDN服务器的分发时延在300ms左右,而本发明将分发时延减少到在1ms左右。

[0082] 本发明实施例中,FPGA确定智能网卡接收到的数据报文对应的处理类型,处理类

型至少包括:数据面处理和控制面处理;当数据报文对应的处理类型为数据面处理时,FPGA通过智能网卡将数据报文发送给下一跳节点;当数据报文对应的处理类型为控制面处理时,FPGA将数据报文发送给CPU,以使CPU对数据报文进行处理。这样,通过对数据报文的处理类型进行分类,将数据面处理的数据报文直接由FPGA通过智能网卡发送出去,不再需要转发给CPU处理,从而减少数据报文在智能网卡和CPU之间的读写,节约CPU资源,提高数据报文响应和传输速度,并且还可以提高CDN服务器的吞吐量。

[0083] 基于相同的技术构思,本发明实施例还提供了一种智能网卡200,如图2所示,所述智能网卡200中安装有FPGA 201,所述FPGA 201用于:

[0084] 确定所述智能网卡200接收到的数据报文对应的处理类型,所述处理类型至少包括:数据面处理和控制面处理;

[0085] 当所述数据报文对应的处理类型为数据面处理时,通过所述智能网卡200将所述数据报文发送给下一跳节点;

[0086] 当所述数据报文对应的处理类型为控制面处理时,将所述数据报文发送给CPU,以使所述CPU对所述数据报文进行处理。

[0087] 可选的,所述FPGA 201,具体用于:

[0088] 根据所述智能网卡200接收到的所述数据报文中包含的处理类型标识符确定所述数据报文对应的处理类型。

[0089] 可选的,所述FPGA 201,具体用于:

[0090] 对所述数据报文进行TCP卸载;

[0091] 获取TCP卸载后的所述数据报文的IP;

[0092] 通过所述智能网卡200将所述数据报文发往所述IP对应的下一跳节点。

[0093] 可选的,所述智能网卡200中还安装有网卡内存202,当所述数据报文对应的处理类型为数据面处理时;

[0094] 所述FPGA 201,用于将所述数据报文发送给所述网卡内存202;

[0095] 所述网卡内存202,用于存储所述数据报文。

[0096] 可选的,所述智能网卡200中还安装有网卡硬盘203,所述FPGA 201,还用于:

[0097] 当所述网卡内存202的剩余空间小于预设空间阈值时,计算所述网卡内存202中所有数据报文的温度值;按照温度值由小到大的顺序将所述数据报文逐一迁移至所述网卡硬盘203。

[0098] 可选的,所述FPGA201,还用于:

[0099] 当所述智能网卡200接收到数据请求时,在所述网卡内存202和网卡硬盘203中查找所述数据请求对应的数据报文;

[0100] 如果查找到所述数据请求对应的数据报文,通过所述智能网卡200将所述数据报文发往所述下一跳节点;

[0101] 如果未查找到所述数据请求对应的数据报文,通过所述智能网卡200将所述数据请求发往所述下一跳节点。

[0102] 可选的,所述FPGA201,还用于:

[0103] 基于传输层组播和直通式分发,通过所述智能网卡200发送所述数据报文。

[0104] 需要说明的是:上述实施例提供的智能网卡和基于FPGA的数据报文处理方法实施

例属于同一构思,其具体实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

[0105] 基于相同的技术构思,本发明实施例还提供了一种CDN服务器,如图3所示,所述CDN服务器包括一个或多个上述智能网卡,还包括CPU、硬盘、内存等。

[0106] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务端,或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0107] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,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。

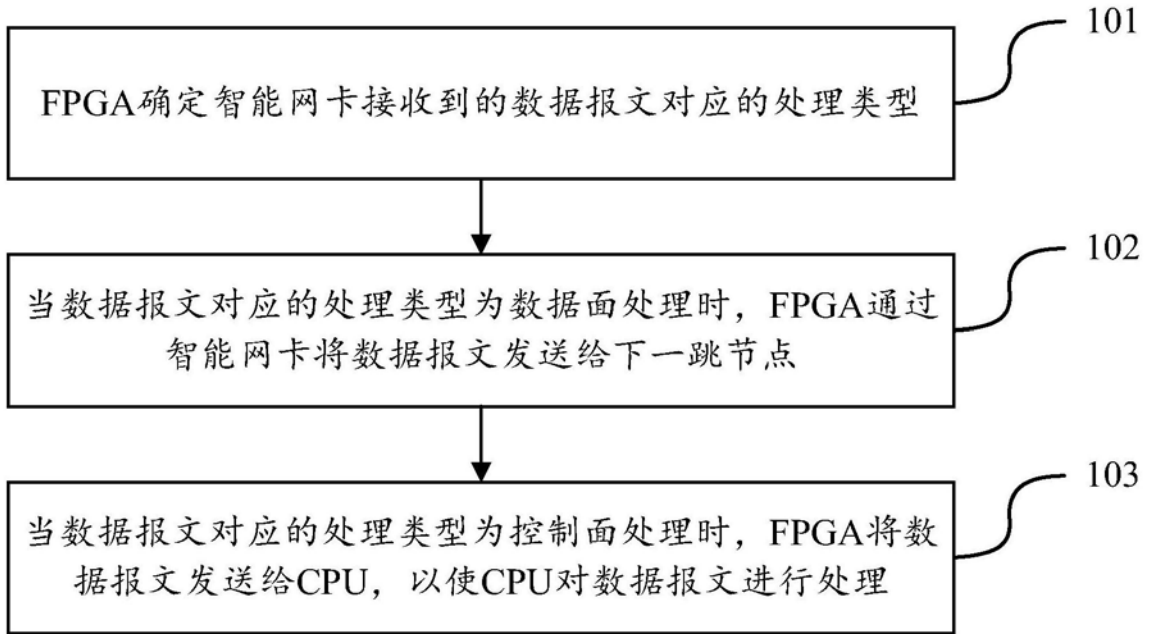


图1

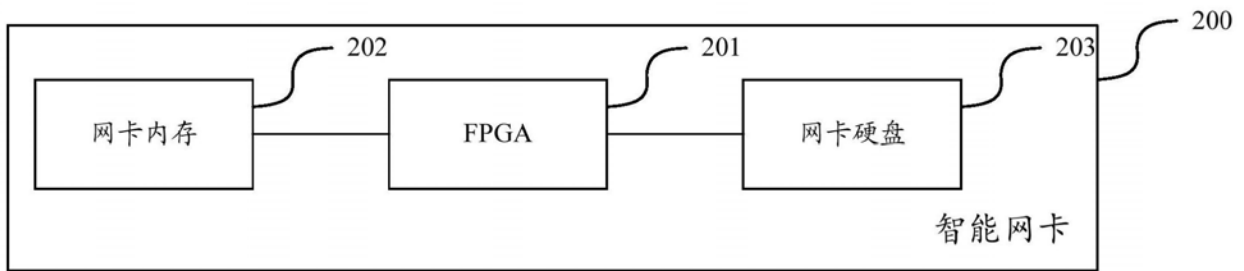


图2

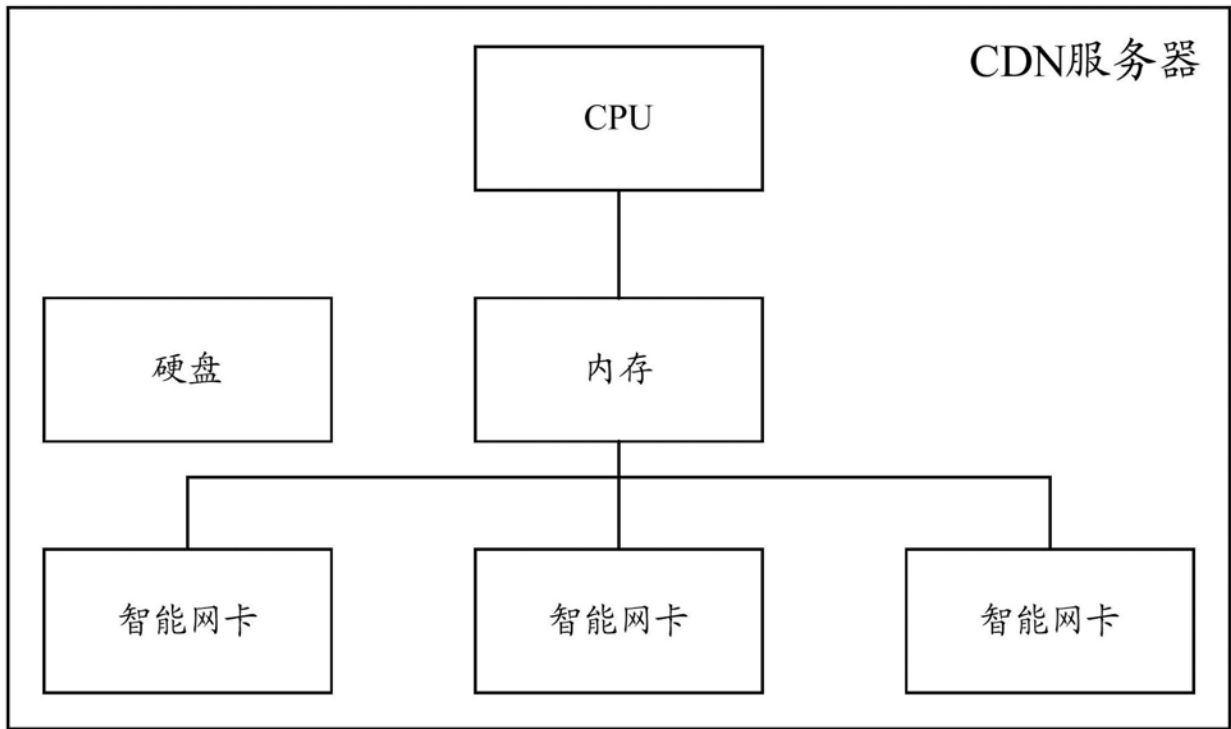


图3