



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111654725 A

(43)申请公布日 2020.09.11

(21)申请号 201910161631.4

H04N 21/6408(2011.01)

(22)申请日 2019.03.04

H04N 21/643(2011.01)

(71)申请人 北京开广信息技术有限公司

H04N 21/6437(2011.01)

地址 100036 北京市海淀区翠微中里14号楼三层B23

H04N 21/845(2011.01)

H04N 21/8547(2011.01)

H04N 21/858(2011.01)

(72)发明人 姜红旗

H04L 29/08(2006.01)

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51)Int.Cl.

H04N 21/2387(2011.01)

H04N 21/239(2011.01)

H04N 21/2668(2011.01)

H04N 21/6377(2011.01)

H04N 21/6405(2011.01)

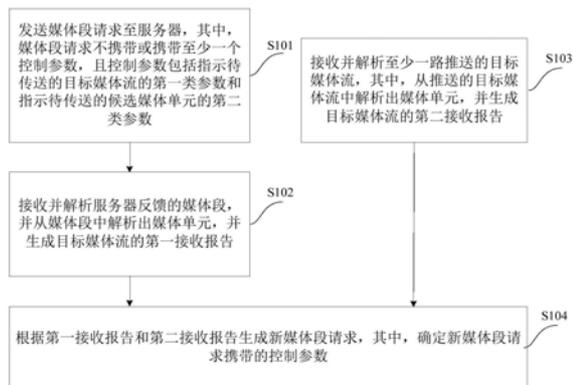
权利要求书3页 说明书16页 附图5页

(54)发明名称

媒体流的实时接收方法及客户端

(57)摘要

本发明公开了一种媒体流的实时接收方法及客户端,其中,方法包括:发送媒体段请求至服务器;接收并解析服务器反馈的媒体段,并从媒体段中解析出媒体单元,并生成目标媒体流的第一接收报告;接收并解析至少一路推送的目标媒体流,其中,从推送的目标媒体流中解析出媒体单元,并生成目标媒体流的第二接收报告;根据第一接收报告和第二接收报告生成新媒体段请求,其中,确定新媒体段请求携带的控制参数。根据本发明实施例的接收方法,集成拉取和推送两种方式,支持媒体流的单播/多播/广播传送,提高实时媒体流的传送效率和可靠性。



1. 一种媒体流的实时接收方法,其特征在于,媒体流为实时产生的媒体单元的序列,每个媒体单元关联有一个产生时间和/或一个指示产生顺序的序号,其中,所述方法包括:

发送媒体段请求至服务器,其中,所述媒体段请求不携带或携带至少一个控制参数,且控制参数包括指示待传送的目标媒体流的第一类参数和指示待传送的候选媒体单元的第二类参数;

接收并解析所述服务器反馈的媒体段,并从所述媒体段中解析出媒体单元,并生成目标媒体流的第一接收报告;

接收并解析至少一路推送的目标媒体流,其中,从推送的目标媒体流中解析出媒体单元,并生成目标媒体流的第二接收报告;以及

根据所述第一接收报告和所述第二接收报告生成新媒体段请求,其中,确定所述新媒体段请求携带的控制参数。

2. 根据权利要求1所述的媒体流的实时接收方法,其特征在于,客户端采用IP单播或IP多播方式来接收所述推送的目标媒体流。

3. 根据权利要求1所述的媒体流的实时接收方法,其特征在于,所述发送媒体段请求至服务器,进一步包括:

如果未收到任何媒体单元,则向所述服务器发送初始媒体段请求;

如果已根据所述接收报告生成所述新媒体段请求,则向所述服务器发送新媒体段请求。

4. 根据权利要求1所述的媒体流的实时接收方法,其特征在于,所述第二类参数包括起始序号、单元个数、起始时间、分段时长、序号范围、产生时间范围和优先级范围中的一项或多项。

5. 根据权利要求1所述的媒体流的实时接收方法,其特征在于,所述第一接收报告和所述第二接收报告包含当前接收成功的媒体单元的序号和/或产生时间。

6. 根据权利要求5所述的媒体流的实时接收方法,其特征在于,所述根据所述第一接收报告和所述第二接收报告生成新媒体段请求,进一步包括:

当接收所述推送的目标媒体流失败时,根据所述第一接收报告来生成所述新媒体段请求,其中,如果所述新媒体段请求携带的第二类参数包括起始序号或起始时间,则所述起始序号的值为当前接收成功的最新媒体单元的序号值,所述起始时间的值为当前接收成功的最新媒体单元的产生时间。

7. 根据权利要求5所述的媒体流的实时接收方法,其特征在于,所述根据所述第一接收报告和所述第二接收报告生成新媒体段请求,进一步包括:

确定当前时间已接收成功的媒体单元,确定当前时间需要拉取的候选媒体单元,确定描述所述候选媒体单元范围的第二类参数。

8. 根据权利要求7所述的媒体流的实时接收方法,其特征在于,所述确定当前时间需要拉取的候选媒体单元,进一步包括:

为每个待接收的媒体单元设定一个最迟推送接收时间,所述当前时间需要拉取的候选媒体单元包括所述最迟推送接收时间在所述当前时间之前的未接收成功的全部或部分媒体单元。

9. 根据权利要求7所述的媒体流的实时接收方法,其特征在于,所述每个媒体单元均关

联一个优先级,所述推送的目标媒体流仅包含指定优先级范围的媒体单元,所述当前时间需要拉取的候选媒体单元包括优先级不在所述指定优先级范围内的未接收成功的全部或部分媒体单元。

10. 一种媒体流的实时接收客户端,其特征在于,所述媒体流为实时产生的媒体单元的序列,每个媒体单元关联有一个产生时间和/或一个指示产生顺序的序号,其中,所述客户端包括:

媒体流拉取组件,用于发送媒体段请求至服务器,并接收和解析所述服务器反馈的媒体段,所述媒体段请求不携带或携带至少一个控制参数,且控制参数包括指示待传送的目标媒体流的第一类参数和指示待传送的候选媒体单元的第二类参数,所述解析媒体段包括:从所述媒体段中解析出媒体单元,并生成目标媒体流的第一接收报告;

推送媒体流接收组件,用于接收并解析至少一路推送的目标媒体流,其中,从推送的目标媒体流中解析出媒体单元,并生成目标媒体流的第二接收报告;

媒体流传输控制组件,用于根据所述第一接收报告和所述第二接收报告生成新媒体段请求,其中,确定所述新媒体段请求携带的控制参数。

11. 根据权利要求10所述的媒体流的实时接收客户端,其特征在于,所述客户端采用IP单播或IP多播方式来接收所述推送的目标媒体流。

12. 根据权利要求10所述的媒体流的实时接收客户端,其特征在于,所述媒体流拉取组件进一步用于在未收到任何媒体单元时,向所述服务器发送初始媒体段请求;在已根据所述接收报告生成所述新媒体段请求时,向所述服务器发送新媒体段请求。

13. 根据权利要求10所述的媒体流的实时接收客户端,其特征在于,所述第二类参数包括起始序号、单元个数、起始时间、分段时长、序号范围、产生时间范围和优先级范围中的一项或多项。

14. 根据权利要求10所述的媒体流的实时接收客户端,其特征在于,所述第一接收报告和所述第二接受报告军包含当前接收成功的媒体单元的序号和/或产生时间。

15. 根据权利要求14所述的媒体流的实时接收客户端,其特征在于,所述媒体流传输控制组件进一步用于当接收所述推送的目标媒体流失败时,根据所述第一接收报告来生成所述新媒体段请求,其中,如果所述新媒体段请求携带的第二类参数包括起始序号或起始时间,则所述起始序号的值为当前接收成功的最新媒体单元的序号值,所述起始时间的值为当前接收成功的最新媒体单元的产生时间。

16. 根据权利要求14所述的媒体流的实时接收客户端,其特征在于,所述媒体流传输控制组件进一步用于确定当前时间已接收成功的媒体单元,确定当前时间需要拉取的候选媒体单元,确定描述所述候选媒体单元范围的第二类参数。

17. 根据权利要求16所述的媒体流的实时接收客户端,其特征在于,所述媒体流传输控制组件进一步用于为每个待接收的媒体单元设定一个最迟推送接收时间,所述当前时间需要拉取的候选媒体单元包括所述最迟推送接收时间在所述当前时间之前的未接收成功的全部或部分媒体单元。

18. 根据权利要求16所述的媒体流的实时接收客户端,其特征在于,所述每个媒体单元均关联一个优先级,所述推送的目标媒体流仅包含指定优先级范围的媒体单元,所述当前时间需要拉取的候选媒体单元包括优先级不在所述指定优先级范围内的未接收成功的全

部或部分媒体单元。

19. 一种计算机设备,其特征在于,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述程序时,实现如权利要求1-9中任一所述的方法。

20. 一种非临时性计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-9中任一所述的方法。

21. 一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品中的指令由处理器执行时,执行如权利要求1-9中任一所述的方法。

媒体流的实时接收方法及客户端

技术领域

[0001] 本发明涉及数字信息传送技术领域,特别涉及一种媒体流的实时接收方法及客户端。

背景技术

[0002] 随着互联网特别是移动互联网的快速发展,通过互联网来实时传送音频、视频、图像等多媒体数据成为许多应用的基本需求,为满足这一需求,人们提出了各种流媒体实时传输技术,目前得到广泛使用的主要包括三类:实时传送协议RTP((Real-time Transport Protocol,实时传输协议)/RTSP(Real Time Streaming Protocol,实时流传输协议)、RTMP(Real Time Messaging Protocol,实时消息传送协议)和HTTP(HyperText Transfer Protocol,超文本传输协议)自适应性流传输HAS(HTTPAdaptive Streaming)。其中,HTTP自适应性流传输又包括多种方案:苹果公司提出的HLS(HTTP Live Streaming)、微软提出的平滑流Smooth Streaming、Adobe提出的HDS(HTTP Dynamic Streaming)、MPEG组织提出的DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP,基于HTTP的动态自适应流)。

[0003] 上述HTTP自适应性流传输方案的共同特点是将媒体流切割成短时间(2s~10s)的媒体片段,并同时生成描述这些媒体片段的索引文件或清单文件(例如HLS中的m3u8播放列表和DASH中的MPD文件),然后将其保存到各Web服务器上,客户端通过访问播放列表或清单文件,获得这些媒体片段的URL(Uniform Resource Locator,统一资源定位符)访问地址,然后可以采用标准的HTTP协议来逐个下载这些媒体片段并进行播放。这些方案的主要区别体现在媒体片段采用的封装格式和清单文件格式的不同。

[0004] 相对于RTP/RTSP和RTMP来说,HTTP自适应性流传输可以充分利用现有的互联网Web缓存设施(如CDN和各种Web缓存服务器),可以支持大规模的用户访问。同时,通过提供多种码率的媒体片段,还可以支持客户端根据网络条件和终端能力来自行选择合适码率的片段,实现码率自适应。因此,HTTP自适应性流传输已成为目前互联网上实时流媒体递送的主流方式。

[0005] 然而,相关技术的HTTP自适应性流传输方案均存在以下问题:

[0006] 1、媒体片段的时长无法适应动态变化的网络传输。相关技术的HAS方案均采用预分段的方式,即服务器按照预先设置的时长来生成媒体片段及其清单文件并提交给web服务器。当网络传输带宽充足且延时较小时,设置较大的片段时长意味着增加实时传送的延时;当网络传输带宽不足且延时较大时,设置较小的片段时长意味着频繁的文件请求,增加服务器的负担和网络传输开销。由于互联网上的传输带宽和传输延时是动态变化的,采用固定时长的预分段方式无法实现最优传输。

[0007] 2、清单文件增加了传送延时和开销。客户端需要先得到清单文件,才能获得媒体片段的URL地址。但是由于清单文件需要经过一段时间才能传输给客户端,因此,客户端得到的清单文件并不能反映当前最新的媒体片段的生成情况,此外,当清单文件遇到阻塞或者传输出错时,将阻塞用户对媒体片的快速访问,降低实时流媒体的传送性能。

[0008] 3、不支持多播/广播传送。当许多客户端同时访问服务器上的同一个实时媒体流时,服务器需要给每个用户发送一次数据,服务器的处理开销和带宽开销会随着客户端数目的增长而增长。如果服务器和客户端所在的网络本身支持多播或广播传送,服务器只需要发送一次,所有客户端均可收到,这将极大地降低了服务器的处理开销和带宽开销,但是,现有的自适应传输方案均基于HTTP协议的点到点传送,并不支持点到多点的多播或广播传送。

发明内容

[0009] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0010] 为此,本发明的一个目的在于提出一种媒体流的实时接收方法,该方法可以同时支持媒体流的单播/多播/广播传送,提高实时媒体流的传送效率和可靠性。

[0011] 本发明的第二个目的在于提出一种媒体流的实时接收客户端。

[0012] 本发明的第三个目的在于提出一种计算机设备。

[0013] 本发明的第四个目的在于提出一种非临时性计算机可读存储介质。

[0014] 本发明的第五个目的在于提出一种计算机程序产品。

[0015] 为达到上述目的,本发明一方面实施例提出了一种媒体流的实时接收方法,媒体流为实时产生的媒体单元的序列,每个媒体单元关联有一个产生时间和/或一个指示产生顺序的序号,其中,所述方法包括:发送媒体段请求至服务器,其中,所述媒体段请求不携带或携带至少一个控制参数,且控制参数包括指示待传送的目标媒体流的第一类参数和指示待传送的候选媒体单元的第二类参数;接收并解析所述服务器反馈的媒体段,并从所述媒体段中解析出媒体单元,并生成目标媒体流的第一接收报告;接收并解析至少一路推送的目标媒体流,其中,从推送的目标媒体流中解析出媒体单元,并生成目标媒体流的第二接收报告;根据所述第一接收报告和所述第二接收报告生成新媒体段请求,其中,确定所述新媒体段请求携带的控制参数。

[0016] 本发明实施例的媒体流的实时接收方法,同时集成拉取和推送两种传送方式。当采用拉取方式时,客户端通过向服务器发送媒体段请求,服务器根据接收的媒体段请求来生成媒体段并返回给客户端,并通过请求中携带的参数及发送请求的间隔来控制媒体段的内容及时长,按需生成的媒体段可以更好适应动态的网络传输环境。由于每个媒体段是由客户端的请求触发产生的,不再需要清单文件,也不需要请求和解析清单文件,一方面可以更快的获得最新的媒体流,减少了实时媒体流的传输延时,另一方面,也降低了清单文件带来的传输开销和处理开销,从而有效减少传输延时和开销。

[0017] 进一步地,客户端还可以从一个或多个服务器上接收推送的目标媒体流,推送的目标媒体流可以包括目标媒体流的全部数据或者部分数据,可以带来以下好处:一是推送的数据可以利用多播/广播传送,客户端只需要对未成功推送的媒体数据进行拉取,大幅降低服务器端的处理开销和带宽开销,提高媒体流的传送效率;二是可以同时使用拉取通道和多个推送通道,即使其中一个通道发生故障,客户端还可以从其他通道来获取媒体流,提高媒体流传送的可靠性;三是客户端可以自行选择拉取的媒体数据,适应网络带宽的变化,例如,服务器将优先级较高的基础媒体数据推送给所有客户端,而各个客户端根据各自接入带宽情况决定是否拉取其他低优先级数据。

[0018] 另外,根据本发明上述实施例的媒体流的实时接收方法还可以具有以下附加的技术特征:

[0019] 可选地,在本发明的一个实施例中,客户端采用IP单播或IP多播方式来接收所述推送的目标媒体流。

[0020] 进一步地,在本发明的一个实施例中,所述发送媒体段请求至服务器,进一步包括:如果未收到任何媒体单元,则向所述服务器发送初始媒体段请求;如果已根据所述接收报告生成所述新媒体段请求,则向所述服务器发送新媒体段请求。

[0021] 可选地,在本发明的一个实施例中,所述第二类参数包括起始序号、单元个数、起始时间、分段时长、序号范围、产生时间范围和优先级范围中的一项或多项。

[0022] 其中,在本发明的一个实施例中,所述第一接收报告和所述第二接收报告军包含当前接收成功的媒体单元的序号和/或产生时间。

[0023] 进一步地,在本发明的一个实施例中,所述根据所述第一接收报告和所述第二接收报告生成新媒体段请求,进一步包括:当接收所述推送的目标媒体流失败时,根据所述第一接收报告来生成所述新媒体段请求,其中,如果所述新媒体段请求携带的第二类参数包括起始序号或起始时间,则所述起始序号的值为当前接收成功的最新媒体单元的序号值,所述起始时间的值为当前接收成功的最新媒体单元的产生时间。

[0024] 进一步地,在本发明的一个实施例中,所述根据所述第一接收报告和所述第二接收报告生成新媒体段请求,进一步包括:确定当前时间已接收成功的媒体单元,确定当前时间需要拉取的候选媒体单元,确定描述所述候选媒体单元范围的第二类参数。

[0025] 进一步地,在本发明的一个实施例中,所述确定当前时间需要拉取的候选媒体单元,进一步包括:为每个待接收的媒体单元设定一个最迟推送接收时间,所述当前时间需要拉取的候选媒体单元包括所述最迟推送接收时间在所述当前时间之前的未接收成功的全部或部分媒体单元。

[0026] 进一步地,在本发明的一个实施例中,所述每个媒体单元均关联一个优先级,所述推送的目标媒体流仅包含指定优先级范围的媒体单元,所述当前时间需要拉取的候选媒体单元包括优先级不在所述指定优先级范围内的未接收成功的全部或部分媒体单元。

[0027] 为达到上述目的,本发明另一方面实施例提出了一种媒体流的实时接收客户端,所述媒体流为实时产生的媒体单元的序列,每个媒体单元关联有一个产生时间和/或一个指示产生顺序的序号,其中,所述客户端包括:媒体流拉取组件,用于发送媒体段请求至服务器,并接收和解析所述服务器反馈的媒体段,所述媒体段请求不携带或携带至少一个控制参数,且控制参数包括指示待传送的目标媒体流的第一类参数和指示待传送的候选媒体单元的第二类参数,所述解析媒体段包括:从所述媒体段中解析出媒体单元,并生成目标媒体流的第一接收报告;推送媒体流接收组件,用于接收并解析至少一路推送的目标媒体流,其中,从推送的目标媒体流中解析出媒体单元,并生成目标媒体流的第二接收报告;媒体流传输控制组件,用于根据所述第一接收报告和所述第二接收报告生成新媒体段请求,其中,确定所述新媒体段请求携带的控制参数。

[0028] 本发明实施例的媒体流的实时接收客户端,同时集成拉取和推送两种传送方式。当采用拉取方式时,通过持续向服务器发送媒体段请求,服务器根据接收的媒体段请求来生成媒体段并返回给客户端,并通过请求中携带的参数及发送请求的间隔来控制媒体段的

内容及时长,按需生成的媒体段可以更好适应动态的网络传输环境,由于每个媒体段是由客户端的请求触发产生的,不再需要清单文件,也不需要请求和解析清单文件,一方面可以更快的获得最新的媒体流,减少了实时媒体流的传输延时,另一方面,也降低了清单文件带来的传输开销和处理开销,从而有效减少传输延时和开销,进一步提高实时媒体流的传输性能。

[0029] 进一步地,本发明实施例的媒体流的实时接收客户端还可以从一个或多个服务器上接收推送的目标媒体流,推送的目标媒体流可以包括目标媒体流的全部数据或者部分数据。这可以带来以下好处:一是推送的数据可以利用多播/广播传送,这样,客户端只需要对未成功推送的媒体数据进行拉取,大幅降低服务器端的处理开销和带宽开销,提高媒体流的传送效率;二是可以同时使用拉取通道和多个推送通道,即使其中一个通道发生故障,客户端还可以从其他通道来获取媒体流,提高媒体流传送的可靠性;三是客户端可以自行选择拉取的媒体数据,适应网络带宽的变化,例如,服务器将优先级较高的基础媒体数据推送给所有客户端,而各个客户端根据各自接入带宽情况决定是否拉取其他低优先级数据。

[0030] 另外,根据本发明上述实施例的媒体流的实时接收客户端还可以具有以下附加的技术特征:

[0031] 可选地,在本发明的一个实施例中,所述客户端采用IP单播或IP多播方式来接收所述推送的目标媒体流。

[0032] 进一步地,在本发明的一个实施例中,所述媒体流拉取组件进一步用于在未收到任何媒体单元时,向所述服务器发送初始媒体段请求;在已根据所述接收报告生成所述新媒体段请求时,向所述服务器发送新媒体段请求。

[0033] 可选地,在本发明的一个实施例中,所述第二类参数包括起始序号、单元个数、起始时间、分段时长、序号范围、产生时间范围和优先级范围中的一项或多项。

[0034] 可选地,在本发明的一个实施例中,所述第一接收报告和所述第二接受报告军包含当前接收成功的媒体单元的序号和/或产生时间。

[0035] 进一步地,在本发明的一个实施例中,所述媒体流传输控制组件进一步用于当接收所述推送的目标媒体流失败时,根据所述第一接收报告来生成所述新媒体段请求,其中,如果所述新媒体段请求携带的第二类参数包括起始序号或起始时间,则所述起始序号的值为当前接收成功的最新媒体单元的序号值,所述起始时间的值为当前接收成功的最新媒体单元的产生时间。

[0036] 进一步地,在本发明的一个实施例中,所述媒体流传输控制组件进一步用于确定当前时间已接收成功的媒体单元,确定当前时间需要拉取的候选媒体单元,确定描述所述候选媒体单元范围的第二类参数。

[0037] 进一步地,在本发明的一个实施例中,所述媒体流传输控制组件进一步用于为每个待接收的媒体单元设定一个最迟推送接收时间,所述当前时间需要拉取的候选媒体单元包括所述最迟推送接收时间在所述当前时间之前的未接收成功的全部或部分媒体单元。

[0038] 进一步地,在本发明的一个实施例中,所述每个媒体单元均关联一个优先级,所述推送的目标媒体流仅包含指定优先级范围的媒体单元,所述当前时间需要拉取的候选媒体单元包括优先级不在所述指定优先级范围内的未接收成功的全部或部分媒体单元。

[0039] 为达到上述目的,本发明第三方面实施例提出了一种计算机设备,包括存储器、处

理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时,实现如上述实施例描述的媒体流的实时接收方法。

[0040] 为达到上述目的,本发明第四方面实施例提出了一种非临时性计算机可读存储介质,该程序被处理器执行时实现如上述实施例描述的媒体流的实时接收方法。

[0041] 为达到上述目的,本发明第五方面实施例提出了一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品中的指令由处理器执行时,执行如上述实施例描述的媒体流的实时接收方法。

[0042] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0043] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0044] 图1为根据本发明实施例的媒体流的实时接收方法的流程图;

[0045] 图2为根据本发明一个实施例的混合单播/多播/广播传送的示意图;

[0046] 图3为根据本发明一个实施例的接收推送失败时客户端拉取媒体流的传送过程示意图;

[0047] 图4为根据本发明一个实施例的客户端同时采用拉取和推送方式接收媒体流的传送过程示意图;

[0048] 图5为根据本发明一个实施例的客户端同时采用拉取和推送方式接收媒体流的传送过程示意图;

[0049] 图6为根据本发明实施例的媒体流的实时接收客户端的结构示意图;

[0050] 图7为根据本发明一个具体实施例的媒体流的实时接收客户端的结构示意图。

具体实施方式

[0051] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0052] 在互联网中,经常需要将各种实时产生的音频流、视频流或数据流从一个网络节点传送到另一个网络节点,这些网络节点既包括各种终端,如PC、手机、平板,也包括各种应用服务器,如视频服务器、音频服务器,将传送的这些音频流、视频流或数据流统称为媒体流。媒体流的传送过程可以用通用的客户端-服务器模型来描述:实时产生的媒体流由服务器递送给客户端。这里的服务器和客户端指的是逻辑上的功能实体,其中,服务器为发送媒体流的功能实体,客户端为接收媒体流的功能实体。进一步,服务器按功能又可分为拉取服务器和推送服务器,其中,推送服务器可以主动发送媒体流数据,而拉取服务器需要在收到客户端的请求后才发送媒体流数据。服务器和客户端可存在于任何网络节点上,拉取服务器和推送服务器也可共存于同一个服务器或网络节点上。

[0053] 每个传送的媒体流是一个实时产生的媒体单元的序列。不同的媒体流,其对应的媒体单元可以自行选择。当媒体流是一个实时产生的字节流时,可以选取一个字节为媒体

单元;当媒体流是一个经过实时采样获得的音频流或视频流时,可以选取原始的音频帧或视频帧为媒体单元;当媒体流是一个经过实时采样和编码的音频流或视频流时,可以选择编码后的音频帧、编码后的视频帧或访问单元(Access Unit)为媒体单元;当媒体流是一个经过实时采样、编码和封装的音频流或视频流时,可以选择封装后的传输包(如RTP包,PES/PS/TS包等)为媒体单元;当媒体流是一个经过实时采样、编码、封装和预分段的音频流或视频流时,可以选择一个已分割的媒体片段(如HLS协议中使用的TS格式片段、DASH协议中使用的fMP4格式片段)为媒体单元。

[0054] 每个媒体单元可以关联一个产生时间,该产生时间通常为一个时间戳。每个媒体单元还可以关联一个序号,该序号可以用来表示媒体单元产生的顺序。当序号用来表示媒体单元产生的顺序时,序号的意义需要根据具体的媒体单元来定义。当媒体单元为一个字节时,媒体单元的序号为字节序号;当媒体单元为音频帧、视频帧时,媒体单元的序号为帧序号;当媒体单元为一个传输包时,媒体单元的序号为包序号;当媒体单元为一个流片段时,媒体单元的序号为片段序号(如HLS中每个TS片段的Media Sequence)。

[0055] 对于一个媒体流来说,可以同时关联一个表示产生顺序的序号和一个产生时间,比如,当实时媒体流为一个RTP包流时,RTP头部既有包序号(Sequence Number)字段来指示RTP包的顺序,又有Timestamp字段来指示RTP中封装的媒体数据的产生时间。在此情况下,多个连续的RTP包可能对应相同的产生时间,但是其序号则是唯一的。

[0056] 本发明实施例的方法可以针对任何一种实时媒体流来实施。在下面的实施例当中,本发明实施例将选择RTP实时媒体流来阐述本发明实施例的实施方法。对于RTP实时流来说,媒体单元为一个RTP包,选择RTP的包序号(Sequence Number)为媒体单元的序号,RTP包的包序号为一个16位字段,最大值为65535,对于连续产生的RTP包,其序号是循环计数的,如果当前包序号为Seq,则下一个包的序号为 $(Seq+1) \% 65536$,因此,序号在实现上受制于其位长,可能出现序号大小无法反映其先后顺序的情况,此时,可通过媒体单元的产生时间来判断序号是否出现循环计数,以准确判断两个媒体单元的序号的先后关系及其间隔。

[0057] 在传统的实时流媒体协议如RTP或RTMP中,采用的是服务器推送的方式:服务器上一旦有新的媒体单元,则主动发送给客户端。而在各种HTTP自适应流(如HLS、平滑流,MPEG-DASH)方案中,采用的是客户端拉取的方式。本发明实施例的方法中,客户端可同时拉取媒体流和接收服务器推送的媒体流。此外,在现有的各种HTTP自适应流中,客户端都是根据清单文件来请求或拉取已分割好的片段,每个片段可以通过一个URL来标识,而在本发明实施例中,媒体段不是预先分割好的,而是服务器根据客户端的请求即时生成的,客户端可以控制拉取的媒体段的内容及时长。

[0058] 下面参照附图描述根据本发明实施例提出的媒体流的实时接收方法及客户端,首先将参照附图描述根据本发明实施例提出的媒体流的实时接收方法。

[0059] 图1是本发明实施例的媒体流的实时接收方法的流程图。

[0060] 如图1所示,该媒体流的实时接收方法,媒体流为实时产生的媒体单元的序列,每个媒体单元关联有一个产生时间和/或一个指示产生顺序的序号,方法包括以下步骤:

[0061] 在步骤S101中,发送媒体段请求至服务器,其中,媒体段请求不携带或携带至少一个控制参数,且控制参数包括指示待传送的目标媒体流的第一类参数和指示待传送的候选媒体单元的第二类参数。

[0062] 可选地,在本发明的一个实施例中,第二类参数包括起始序号、单元个数、起始时间、分段时长、序号范围、产生时间范围和优先级范围中的一项或多项。

[0063] 可以理解的是,媒体段请求可以采用任何协议来提交,比如常见的HTTP协议、TCP协议、UDP协议、RTP协议和QUIC协议等。当采用HTTP协议提交媒体段请求时,也可以采用HTTP-GET方式或者HTTP-POST方式。

[0064] 当媒体段请求中携带控制参数时,控制参数需要采用一定的方式封装成字符串或字节流,发送给服务器。例如,当采用HTTP-GET来发送媒体段请求时,控制参数可以作为字符串封装到URL中。采用HTTP-GET的媒体段请求的示例如下:

[0065] 不携带控制参数的媒体段请求:

[0066] GET“http://www.xxx-server.com/msreq” [req1]

[0067] 携带一个控制参数的媒体段请求:

[0068] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?streamID=601” [req2]

[0069] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?seqBegin=1005” [req3]

[0070] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?timeBegin=31000” [req4]

[0071] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?unitCount=8” [req5]

[0072] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?segDuration=1000” [req6]

[0073] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?seqRange=1010-1015” [req7]

[0074] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?timeRange=31000-32000” [req8]

[0075] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?priorityRange=1-2” [req9]

[0076] 携带两个控制参数的媒体段请求:

[0077] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?streamID=602&seqBegin=1020” [req10]

[0078] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?streamID=601&timeBegin=32000” [req11]

[0079] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?seqBegin=1010&unitCount=5” [req12]

[0080] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?timeBegin=31000&segDuration=3000” [req13]

[0081] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?seqBegin=1010&priorityRange=1-2” [req14]

[0082] 携带三个控制参数的媒体段请求:

[0083] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?streamID=601&seqBegin=1010&unitCount=5” [req15]

[0084] GET“http://www.xxx-server.com/msreq?streamID=601&timeBegin=33000&segDuration=3000” [req16]

[0085] 上述请求的URL中,参数名streamID、seqBegin、timeBegin、unitCount、segDuration、seqRange、timeRange、priorityRange分别代表媒体流标识、起始序号、起始时间、单元个数、分段时长、序号范围、产生时间范围、优先级范围。

[0086] 在步骤S102中,接收并解析服务器反馈的媒体段,并从媒体段中解析出媒体单元,

并生成目标媒体流的第一接收报告。

[0087] 具体而言,客户端可以使用和发送媒体段请求相同的协议来接收服务器返回的媒体段,比如当客户端采用HTTP GET来发送媒体段请求时,即可通过HTTP GET响应消息来接收媒体段。

[0088] 媒体段的解析是媒体段封装的逆过程,因此,首先要确定服务器端所采用的封装协议,这可以由服务器端和客户端在传送媒体流之前约定。例如,服务器采用以下自定义封装协议:媒体段有段头和段净荷组成,段净荷由若干个媒体单元级联而成,段头中则指示每个媒体单元的起始位置和长度。此时,对于客户端来说,可以首先通过段头来获得各媒体单元的起始位置和长度,然后从段净荷中解析出各媒体单元。当媒体单元为RTP包时,可以从每个RTP包的包头中,即可得到每个媒体单元的序号和产生时间,根据接收成功的RTP包的序号和产生时间,即可生成媒体单元接收报告。

[0089] 在步骤S103中,接收并解析至少一路推送的目标媒体流,其中,从推送的目标媒体流中解析出媒体单元,并生成目标媒体流的第二接收报告。

[0090] 对于一个媒体单元为RTP包的媒体流来说,服务器可以采用UDP协议将RTP包主动发送给客户端,客户端通过解析接收的RTP包,可以得到媒体单元的序号和产生时间,生成目标媒体流的第二接收报告。

[0091] 在步骤S104中,根据第一接收报告和第二接收报告生成新媒体段请求,其中,确定新媒体段请求携带的控制参数。

[0092] 具体而言,客户端可以通过所述第一接收报告和所述第二接收报告得到当前实时媒体流的接收进度,为了实现实时媒体流的持续接收,客户端生成新的媒体段请求。通过调整新的媒体端请求中携带的控制参数,客户端对下次拉取的媒体段的内容进行控制,以保证媒体流的接收效率。

[0093] 上述方法可以同时支持媒体流的拉取和推送,并且,在拉取时,实现了根据客户端的请求来获取媒体段的能力,避免了采用清单文件带来的开销和延时,提高了媒体流的传送效率。

[0094] 应理解,步骤S101到步骤S104的设置仅为了描述的方便,而不用限制方法的执行顺序,在具体实现中,上述步骤可以作为独立的处理过程来执行。

[0095] 以下实施例中,将对客户端接收推送的目标媒体流的方法进行说明。

[0096] 可选地,在本发明的一个实施例中,客户端采用IP单播或IP多播方式来接收推送的目标媒体流。

[0097] 具体而言,在现有Internet中,为了支持大规模用户对媒体流的访问,服务提供商通常在使用源服务器外,在靠近用户的区域建立媒体流的多个缓存服务器,或者利用CDN网络运营商提供的分发服务器。从这些媒体流的源服务器、缓存服务器和分发服务器中,可以为每个客户端分配对应的拉取服务器和推送服务器。推送的目标媒体流可能来自于上述任何一种缓存了所述目标媒体流的服务器。如附图2给出的一个实施例,客户端201同时接收来自4个服务器的目标媒体流,包括一个拉取服务器202和三个推送服务器203/204/205。

[0098] 推送服务器203和拉取服务器202在实现上可以位于同一个服务器节点。对于拉取服务器202来说,客户端可以采用HTTP-GET方式来获得所请求的媒体段,而对于推送服务器203来说,可以直接采用UDP/RTP协议或RTMP协议将媒体流推送给客户端,客户端采用IP单

播方式来接收推送的媒体流。在这种情况下,客户端需要和服务器约定其接收推送媒体流的IP地址和接收端口号。

[0099] 推送服务器204用于多播推送,可以将媒体流通过IP多播协议发送一个多播组内的所有客户端,客户端则采用IP多播来接收推送的媒体流。在这种情况下,客户端需要和服务器约定其接收推送媒体流的IP多播地址和接收端口号。

[0100] 推送服务器205用于广播推送,可以通过一个广播网如3G/4G中的MBMS网络或是DVB-C或DVB-T等数字广播网将目标媒体流发送给客户端,客户端则可以采用IP多播或其他方式(如数字广播网中的IPDC方式)来接收推送的媒体流。

[0101] 从上述实施例来看,本发明实施例的方法可以支持单播/多播/广播的方式来接收推送的目标媒体流,客户端通过综合使用多个途径来接收媒体流,进一步提高了媒体流传送的可靠性。

[0102] 以下实施例中,将对媒体段请求的发送做出说明。

[0103] 进一步地,在本发明的一个实施例中,发送媒体段请求至服务器,进一步包括:如果未收到任何媒体单元,则向服务器发送初始媒体段请求;如果已根据接收报告生成新媒体段请求,则向服务器发送新媒体段请求。

[0104] 可以理解的是,当客户端未收到任何媒体单元时,向服务器发送初始媒体段请求;当客户端根据媒体单元接收报告生成新的媒体段请求后,向服务器发送新生成的媒体段请求,其中,初始媒体段请求不携带任何第二类参数,或者包含以下第二类参数之一:起始序号、单元个数、起始时间、分段时长。

[0105] 具体而言,当客户端未收到任何媒体单元时,向服务器发送初始媒体段请求;当客户端根据媒体单元接收报告生成新的媒体段请求后,立即或在指定的时间向服务器发送新生成的媒体段请求。

[0106] 以RTP实时流接收为例。初始时,客户端没有收到任何媒体单元,客户端可以立即发送一个初始媒体段请求。初始媒体段请求可以不携带任何第二类参数(如前述列举的req1和req2),此时,服务器可将实时媒体流最近产生的固定个数(如3个)RTP封装为媒体段返回客户端,或者将实时媒体流在最近固定时间(例如2秒)内产生的RTP封装为媒体段返回给客户端。当客户端接收到服务器返回的第一个媒体段时,客户端通过解析媒体段,获得媒体流的第一接收报告,从中可了解当前已经接收了哪些媒体单元,然后生成新的媒体段请求,包括,设置新的媒体段请求中的控制参数,以保证下次请求的媒体单元是客户端所需要的。为了控制下次媒体段的时长,客户端可以立即或者通过延时一段时间向服务器发送新生成的媒体段请求。

[0107] 可选择地,初始媒体段请求可包括一个第二类控制参数:起始序号。起始序号则可以指示客户端期望接收从哪个序号开始的媒体单元。起始序号用来指示客户端期望从哪个序号开始的媒体单元;起始序号的值可以任意指定,比如0。对于服务器来说,起始序号可能是有效的,即该起始序号是最近产生的媒体单元的序号,但当起始序号无效时,服务器会自动选择缺省指定的媒体单元封装为媒体段。

[0108] 可选择地,初始媒体段请求可包括一个第二类控制参数:单元个数。单元个数用来指示客户端期望接收多少个最近产生的媒体单元,例如3个。

[0109] 可选择地,初始媒体段请求可包括一个第二类控制参数:起始时间。起始时间用来

指示客户端期望从哪个时间点开始的媒体单元；起始时间的值可以任意指定，比如0。对于服务器来说，起始时间可能是有效的，即起始时间举例最新媒体单元的产生时间在一个指定范围内，也可能是无效的。当起始时间是无效时，服务器会自动选择缺省指定的媒体单元封装为媒体段。

[0110] 可选择地，初始媒体段请求可包括一个第二类控制参数：分段时长。分段时长用来指示客户端期望接收最近多长时间内产生的媒体单元。

[0111] 一般来说，通过发送初始媒体段请求给服务器，无论是否携带第二类控制参数，客户端可以得到实时媒体流的最新媒体单元，从而了解当前实时媒体流的产生进度，为生成新的媒体段请求提供条件。

[0112] 此外，当客户端未收到任何媒体单元时，还可以根据与服务器的直接交互来了解实时媒体流的产生情况，比如直接获得实时媒体流的最新媒体单元的序号，这样，可以设置初始媒体段请求中的第二类参数。

[0113] 以下实施例中，将对客户端如何根据媒体流的接收报告来生成媒体段请求进行说明。

[0114] 其中，在本发明的一个实施例中，第一接收报告和第一接收报告包含当前接收成功的媒体单元的序号和/或产生时间。

[0115] 在具体实施时，从接收的媒体段或者推送的媒体流中均可以解析出媒体单元，并可以直接从媒体单元数据或媒体段头中解析出媒体单元对应的序号和/或产生时间，生成媒体流的第一接收报告或第二接收报告。在其他实施方式中，接收报告还可以包括更多的内容，比如媒体单元的其他特征，如媒体单元的大小，媒体单元在客户端的接收时间等等。

[0116] 进一步地，在本发明的一个实施例中，根据第一接收报告和第一接收报告生成新媒体段请求，进一步包括：当接收推送的目标媒体流失败时，根据第一接收报告来生成新媒体段请求，其中，如果新媒体段请求携带的第二类参数包括起始序号或起始时间，则起始序号的值为当前接收成功的最新媒体单元的序号值，起始时间的值为当前接收成功的最新媒体单元的产生时间。

[0117] 具体而言，当接收推送的目标媒体流失败时，意味着从推送服务器到客户端的传送链路发生了故障，客户端无法接收到推送的目标媒体流，也就无法生成所述第二接收报告，客户端将根据第一接收报告来生成新媒体段请求。这里，为简化起见，假定客户端采用HTTP协议来接收拉取的媒体段且媒体段中的媒体单元按照产生顺序排列。

[0118] 当第一接收报告只包含媒体单元的产生时间时，新媒体段请求携带的第二类参数包括起始时间，且起始时间的值为当前接收成功的最新媒体单元的产生时间，该请求意味着：客户端期望的媒体段中包含的候选媒体单元的产生时间应该在起始时间之后。

[0119] 当第一接收报告包含媒体单元的序号时，新媒体段请求携带的第二类参数包括起始序号，且起始时间的值为当前接收成功的最新媒体单元的起始序号，该请求意味着：客户端期望的媒体段中包含的候选媒体单元的序号在起始序号之后。

[0120] 如附图3给出的一个实施例，以RTP实时流接收为例，每个媒体单元为一个RTP包，媒体单元的序号即为RTP包的序号。一个媒体段可以封装多个RTP包。当客户端从接收的媒体段中解析出RTP包时，通过RTP包头，即可得到该RTP包的包序号。当客户端完全成功接收一个媒体段MS2时，通过解析媒体段，可以获得一个媒体单元接收报告，该报告即是由成功

接收的媒体单元的序号构成的一个列表： $\{21, 22, 23\}$ ，此时，客户端生成新的媒体段请求时，可以携带一个第二类参数：起始序号。通过单元接收报告，可知最新媒体单元的序号为23，那么新媒体段请求中携带的起始序号的值为23。对于服务器来说，接收到该媒体段请求时，则将所有序号在23之后的现有媒体单元封装成新的媒体段发送给客户端，客户端接收该反馈的媒体段后，又开始对媒体段进行解析，生成新的媒体段请求发送给服务器。图3给出了客户端连续提交起始序号的传输过程。

[0121] 从上述实施例可以看出，服务器根据接收的媒体段请求来生成媒体段并返回给客户端，并通过请求中携带的参数及发送请求的间隔来控制媒体段的内容及时长，按需生成的媒体段可以更好适应动态的网络传输环境，由于每个媒体段是由客户端的请求触发生成的，不再需要清单文件，也不需要请求和解析清单文件，一方面可以更快速的获得最新的媒体流，减少了实时媒体流的传输延时，另一方面，也降低了清单文件带来的传输开销和处理开销，从而有效减少传输延时和开销，进一步提高实时媒体流的传输性能。

[0122] 进一步地，在本发明的一个实施例中，根据第一接收报告和第二接收报告生成新媒体段请求，进一步包括：确定当前时间已接收成功的媒体单元，确定当前时间需要拉取的候选媒体单元，确定描述候选媒体单元范围的第二类参数。

[0123] 具体而言，由于第一接收报告和第二接收报告中已经包含了当前接收成功的媒体单元的序号和/或产生时间，通过对上述两个接收报告的汇总，可以得到当前已成功接收的媒体单元。另一方面，一旦确定了当前时间需要拉取的候选媒体单元，则可以选择合适的第二类参数中的一个或多个对候选媒体单元进行描述，这些参数包括：起始序号、单元个数、起始时间、分段时长、序号范围、产生时间范围和优先级范围。下面将针对如何确定当前时间需要拉取的候选媒体单元，给出两种实施方法。

[0124] 进一步地，在本发明的一个实施例中，确定当前时间需要拉取的候选媒体单元，进一步包括：为每个待接收的媒体单元设定一个最迟推送接收时间，当前时间需要拉取的候选媒体单元包括最迟推送接收时间在当前时间之前的未接收成功的全部或部分媒体单元。

[0125] 具体而言，客户端接收的推送的媒体流来自于某个推送服务器。一般来说，为了尽量减少延时，推送服务器在一个媒体单元产生之后，立即将媒体单元推送给客户端。当且客户端与服务器的链路处于正常状态时，媒体单元从服务器推送给客户端的时间即媒体单元的传送延时在一个时间段内是稳定的，从而媒体单元从服务器到达客户端的传送延时是可以预测的，由此我们可以为每个待接收的媒体单元设置一个最迟推送接收时间。

[0126] 下面简要介绍一种最迟推送接收时间的设置方法。

[0127] 假定媒体单元在服务器端是周期性产生的，且媒体单元的大小是差不多的。在客户端，每收到一个推送的媒体单元，记录其接收时间。设序号*i*的媒体单元的接收时间为 $TR(i)$ ，序号*i+1*的媒体单元的接收时间为 $TR(i+1)$ ，序号*k*的媒体单元的接收时间为 $TR(k)$ ，我们可以计算从*i+1*到*k*的每个媒体单元相对于序号为*i*的媒体单元的时延变化率 $J(k)$ ：

$$[0128] \quad J(i+1) = (TR(i+1) - TR(i)) / 1;$$

$$[0129] \quad J(i+2) = (TR(i+2) - TR(i)) / 2;$$

$$[0130] \quad \dots\dots;$$

$$[0131] \quad J(k) = (TR(k) - TR(i)) / (k - i);$$

[0132] 对上述抖动率取加权，得到一个时间段内的平均时延变化率 J_v ：

[0133] $J_v = a(1) * J(i+1) + a(2) * J(i+2) + \dots + a(k-i) * J(k)$;

[0134] 其中 $a(1) + a(2) + \dots + a(k-i) = 1$;

[0135] 将此平均时延变化率 J_v 作为 $J(k+1)$ 、 $J(k+2)$ 、 \dots 、 $J(k+m)$ 的估计值, 则对序号为 $(k+m)$ 的媒体单元接收时间的预测值 TRe 为:

[0136] $TRe(k+m) = TR(i) + (k+m-i) * J_v$;

[0137] 序号为 $(k+m)$ 的媒体单元的最迟推送接收时间 TRp 可设为:

[0138] $TRp(k+m) = TRe(k+m) + T_0$;

[0139] 其中, T_0 是在原有预测时间上增加一个附加量, 以容纳网络的延时抖动。

[0140] 因此, 只要接收到两个以上推送的媒体单元时, 就可以通过上述公式为后续的媒体单元确定一个最迟推送接收时间。

[0141] 当客户端同时接收多个推送的媒体流时, 可在每个推送媒体流中单独计算媒体单元的最迟推送接收时间, 并选择其中的最大值作为媒体单元的最迟推送接收时间的最终值。

[0142] 客户端可以根据媒体流的第一接收报告和第二接收报告, 确定所有未接收成功的媒体单元中, 有哪些单元的最迟推送接收时间已经在当前时间之前, 然后根据需要来选择其中的部分或全部进行拉取。其中, 当遇到下述情况时: 网络传输带宽不足, 或者是接收缓冲区的容量不够, 或者是某些媒体单元已无拉取的必要, 客户端可以只选择部分媒体单元进行拉取。

[0143] 如附图4给出的一个实施例, 以RTP实时流接收为例, 每个媒体单元为一个RTP包, 媒体单元的序号即为RTP包的序号。客户端同时采用推送和拉取方式来接收媒体流。客户端接收到推送的媒体单元U20和U21后, 即可设置待接收的媒体单元(U22、U23、U24等)的最迟推送接收时间, 当客户端接收到媒体单元U23时, 发现媒体单元U22的最迟推送接收时间已经超时, 此时发送媒体段请求, 对媒体单元U22进行拉取。客户端继续接收到推送的媒体单元(U23, U24, U25), 在接收到媒体单元U25时同时设置了待接收的媒体单元(U26、U27、U28等)的最迟拉取时间, 当客户端发现媒体单元U26的最迟推送接收时间超时, 客户端发起媒体段请求, 对媒体单元U26进行拉取; 当客户端发现媒体单元U27的最迟推送接收时间超时, 此时由于U26的拉取还未成功, 则继续等待; 当客户端成功接收到U26时, 此时发现媒体单元U27和U28的最迟推送接收时间均超时, 则发起媒体段请求, 对U27和U28进行拉取。

[0144] 从上述实施方法可以看出, 通过拉取和推送的合作, 客户端只需要对推送失败的全部或部分媒体单元进行拉取, 这可以降低服务器的处理开销, 并提高媒体流传送的可靠性。

[0145] 进一步地, 在本发明的一个实施例中, 每个媒体单元均关联一个优先级, 推送的目标媒体流仅包含指定优先级范围的媒体单元, 当前时间需要拉取的候选媒体单元包括优先级不在指定优先级范围内的未接收成功的全部或部分媒体单元。

[0146] 具体而言, 当目标媒体流可以同时通过推送和拉取两种方式来传送时, 可以对推送服务器和拉取服务器进行分工, 如推送服务器负责将优先级高的数据推送给所有客户端, 而对于低优先级的数据, 则由各客户端自行根据需要或网络情况来拉取。在这种情况下, 客户端可以并行接收推送的媒体单元和拉取的媒体单元, 并将其汇合在一起, 得到目标媒体流。

[0147] 如附图5给出的一个实施例,媒体单元对应着三种优先级,推送服务器负责将所有优先级3的媒体单元直接推送给客户端,对于每个客户端来说,只需要对优先级1和优先级2的媒体单元进行拉取,客户端的媒体段请求携带了两个第二类控制参数:起始序号和优先级范围,其中,优先级范围包括:优先级1和优先级2,起始序号则为:当前接收到的优先级为1和优先级为2的媒体单元中的最新序号值。当服务器接收到该请求时,则将所有新产生的媒体单元中所有序号在起始序号之后且优先级为1或2的媒体单元作为候选媒体单元,封装成媒体段反馈给客户端。

[0148] 从上述实施例可以看出,客户端可以综合运用推送和拉取方式来接收目标媒体流,提高媒体流的传送效率。

[0149] 根据本发明实施例的媒体流的实时接收方法,同时集成拉取和推送两种传送方式。当采用拉取方式时,客户端通过向服务器发送媒体段请求,服务器根据接收的媒体段请求来生成媒体段并返回给客户端,并通过请求中携带的参数及发送请求的间隔来控制媒体段的内容及时长,按需生成的媒体段可以更好适应动态的网络传输环境。由于每个媒体段是由客户端的请求触发产生的,不再需要清单文件,也不需要请求和解析清单文件,一方面可以更快速的获得最新的媒体流,减少了实时媒体流的传输延时,另一方面,也降低了清单文件带来的传输开销和处理开销,从而有效减少传输延时和开销。

[0150] 另外,客户端还可以从一个或多个服务器上接收推送的目标媒体流,推送的目标媒体流可以包括目标媒体流的全部数据或者部分数据,可以带来以下好处:一是推送的数据可以利用多播/广播传送,客户端只需要对未成功推送的媒体数据进行拉取,大幅降低服务器端的处理开销和带宽开销,提高媒体流的传送效率;二是可以同时使用拉取通道和多个推送通道,即使其中一个通道发生故障,客户端还可以从其他通道来获取媒体流,提高媒体流传送的可靠性;三是客户端可以自行选择拉取的媒体数据,适应网络带宽的变化,例如,服务器将优先级较高的基础媒体数据推送给所有客户端,而各个客户端根据各自接入带宽情况决定是否拉取其他低优先级数据。

[0151] 其次参照附图描述根据本发明实施例提出的媒体流的实时接收客户端。

[0152] 图6是本发明实施例的媒体流的实时接收客户端的结构示意图。

[0153] 如图6所示,该媒体流的实时接收客户端10包括:媒体流拉取组件120、推送媒体流接收组件121和媒体流传输控制组件122。

[0154] 其中,媒体流为实时产生的媒体单元的序列,每个媒体单元关联有一个产生时间和/或一个指示产生顺序的序号。具体地,媒体流拉取组件120用于发送媒体段请求至服务器,并接收和解析服务器反馈的媒体段,媒体段请求不携带或携带至少一个控制参数,且控制参数包括指示待传送的目标媒体流的第一类参数和指示待传送的候选媒体单元的第二类参数,解析媒体段包括:从媒体段中解析出媒体单元,并生成目标媒体流的第一接收报告。推送媒体流接收组件121用于接收并解析至少一路推送的目标媒体流,其中,从推送的目标媒体流中解析出媒体单元,并生成目标媒体流的第二接收报告。媒体流传输控制组件122用于根据第一接收报告和第二接收报告生成新媒体段请求,其中,确定新媒体段请求携带的控制参数。本发明实施例的客户端10可以同时集成拉取和推送两种传送模式,当采用拉取时,通过持续向服务器发送媒体段请求,服务器根据接收的媒体段请求来生成媒体段并返回给客户端,并通过请求中携带的参数及发送请求的间隔来控制媒体段的内容及时

长,从而有效减少传输延时和开销,此外,客户端还可以从一个或多个服务器上接收推送的目标媒体流,提供了对多播和广播传送的支持,并通过推送和拉取的配合,进一步提高实时媒体流的传输可靠性和传送效率。

[0155] 在本发明的一个实施例中,媒体流拉取组件120可以使用HTTP协议来发送媒体段请求并接收返回的媒体段。即言,对于客户端来讲,媒体流拉取组件120可以采用任何网络传输协议来发送媒体段请求及接收服务器返回的媒体段,如UDP,RTP、QUIC、TCP和HTTP协议等。当服务器接口组件采用HTTP协议来提交媒体段请求并接收服务器返回的媒体段时,该服务器接口组件包含了HTTP客户端的功能:媒体段请求的参数可以封装为字符串作为HTTP GET的URL的一部分,而服务器生成的媒体段可封装到HTTP GET的响应消息中返回给客户端。

[0156] 以下实施例中,将对一种用于客户端接收实时媒体流的方法进行说明。

[0157] 在本发明的一个实施例中,实时媒体流可以一边接收一边播放,为了支持上述功能,可以在现有的组件基础上引入一个媒体流回放组件123,由媒体流回放组件123来实时回放接收的媒体单元,如图7所示:

[0158] 在具体实现过程中,媒体流回放组件123的功能可以包含多个处理步骤。以媒体单元为RTP包为例,为了完成RTP包的播放,媒体流回放组件123首先需要从RTP包中解封装,从RTP净荷中恢复媒体帧,如果该媒体帧采用了压缩,则需要对其进行解压缩,并对解压缩后得到的原始码流进行播放。

[0159] 可选地,在本发明的一个实施例中,客户端采用IP单播或IP多播方式来接收推送的目标媒体流。

[0160] 进一步地,在本发明的一个实施例中,媒体流拉取组件120进一步用于在未收到任何媒体单元时,向服务器发送初始媒体段请求;在已根据接收报告生成新媒体段请求时,向服务器发送新媒体段请求。

[0161] 可选地,在本发明的一个实施例中,第二类参数包括起始序号、单元个数、起始时间、分段时长、序号范围、产生时间范围和优先级范围中的一项或多项。

[0162] 可选地,在本发明的一个实施例中,第一接收报告和第二接受报告军包含当前接收成功的媒体单元的序号和/或产生时间。

[0163] 进一步地,在本发明的一个实施例中,媒体流传输控制组件122进一步用于当接收推送的目标媒体流失败时,根据第一接收报告来生成新媒体段请求,其中,如果新媒体段请求携带的第二类参数包括起始序号或起始时间,则起始序号的值为当前接收成功的最新媒体单元的序号值,起始时间的值为当前接收成功的最新媒体单元的产生时间。

[0164] 进一步地,在本发明的一个实施例中,媒体流传输控制组件122进一步用于确定当前时间已接收成功的媒体单元,确定当前时间需要拉取的候选媒体单元,确定描述候选媒体单元范围的第二类参数。

[0165] 进一步地,在本发明的一个实施例中,媒体流传输控制组件122进一步用于为每个待接收的媒体单元设定一个最迟推送接收时间,当前时间需要拉取的候选媒体单元包括最迟推送接收时间在当前时间之前的未接收成功的全部或部分媒体单元。

[0166] 进一步地,在本发明的一个实施例中,每个媒体单元均关联一个优先级,推送的目标媒体流仅包含指定优先级范围的媒体单元,当前时间需要拉取的候选媒体单元包括优先

级不在指定优先级范围内的未接收成功的全部或部分媒体单元。

[0167] 需要说明的是,前述对媒体流的实时接收方法实施例的解释说明也适用于该实施例的媒体流的实时接收客户端,此处不再赘述。

[0168] 根据本发明实施例的媒体流的实时接收客户端,同时集成拉取和推送两种传送方式。当采用拉取方式时,通过持续向服务器发送媒体段请求,服务器根据接收的媒体段请求来生成媒体段并返回给客户端,并通过请求中携带的参数及发送请求的间隔来控制媒体段的内容及时长,按需生成的媒体段可以更好适应动态的网络传输环境,由于每个媒体段是由客户端的请求触发产生的,不再需要清单文件,也不需要请求和解析清单文件,一方面可以更快的获得最新的媒体流,减少了实时媒体流的传输延时,另一方面,也降低了清单文件带来的传输开销和处理开销,从而有效减少传输延时和开销,进一步提高实时媒体流的传输性能。

[0169] 另外,本发明实施例的媒体流的实时接收客户端还可以从一个或多个服务器上接收推送的目标媒体流,推送的目标媒体流可以包括目标媒体流的全部数据或者部分数据。这可以带来以下好处:一是推送的数据可以利用多播/广播传送,这样,客户端只需要对未成功推送的媒体数据进行拉取,大幅降低服务器端的处理开销和带宽开销,提高媒体流的传送效率;二是可以同时使用拉取通道和多个推送通道,即使其中一个通道发生故障,客户端还可以从其他通道来获取媒体流,提高媒体流传送的可靠性;三是客户端可以自行选择拉取的媒体数据,适应网络带宽的变化,例如,服务器将优先级较高的基础媒体数据推送给所有客户端,而各个客户端根据各自接入带宽情况决定是否拉取其他低优先级数据。

[0170] 为了实现上述实施例,本发明实施例还提出了一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行程序时,实现如上述实施例描述的媒体流的实时接收方法。

[0171] 为了实现上述实施例,本发明实施例还提出了一种非临时性计算机可读存储介质,该程序被处理器执行时实现如上述实施例描述的媒体流的实时接收方法。

[0172] 为了实现上述实施例,本发明实施例还提出了一种计算机程序产品,当计算机程序产品中的指令由处理器执行时,执行如上述实施例描述的媒体流的实时接收方法。

[0173] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0174] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0175] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第

一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0176] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0177] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

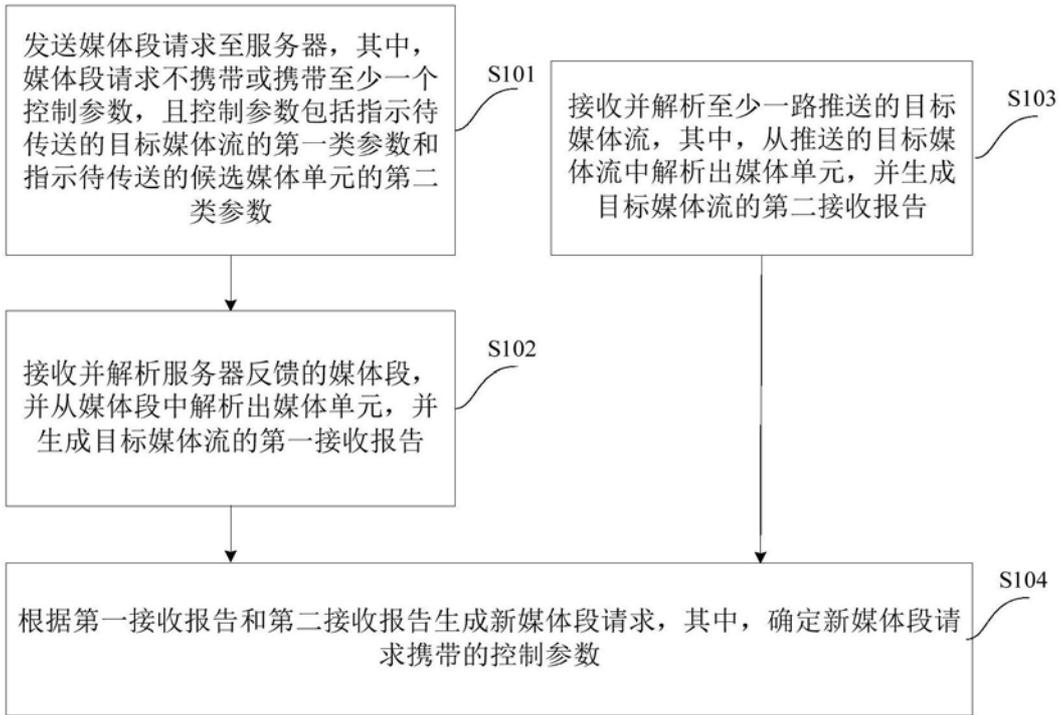


图1

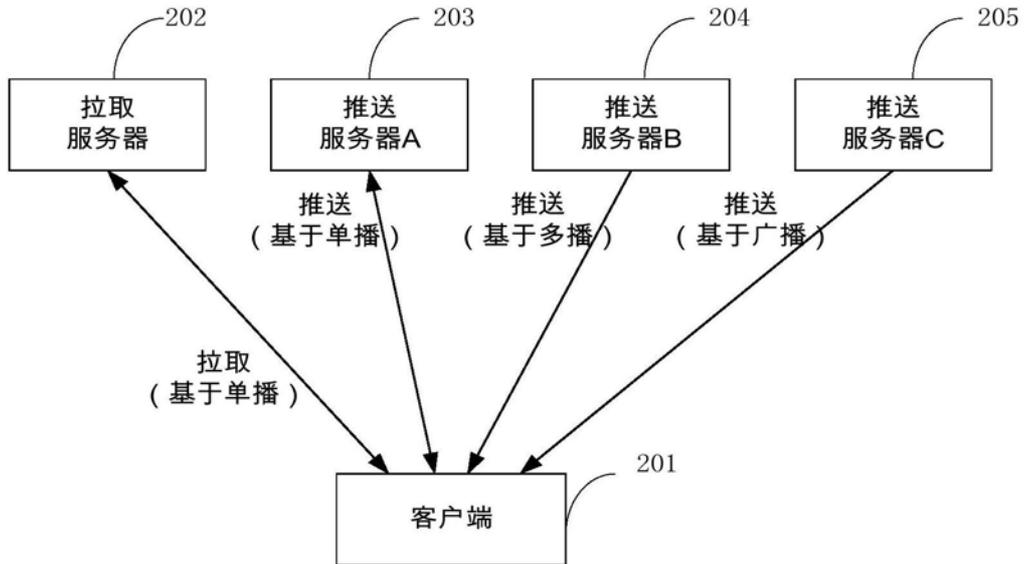


图2

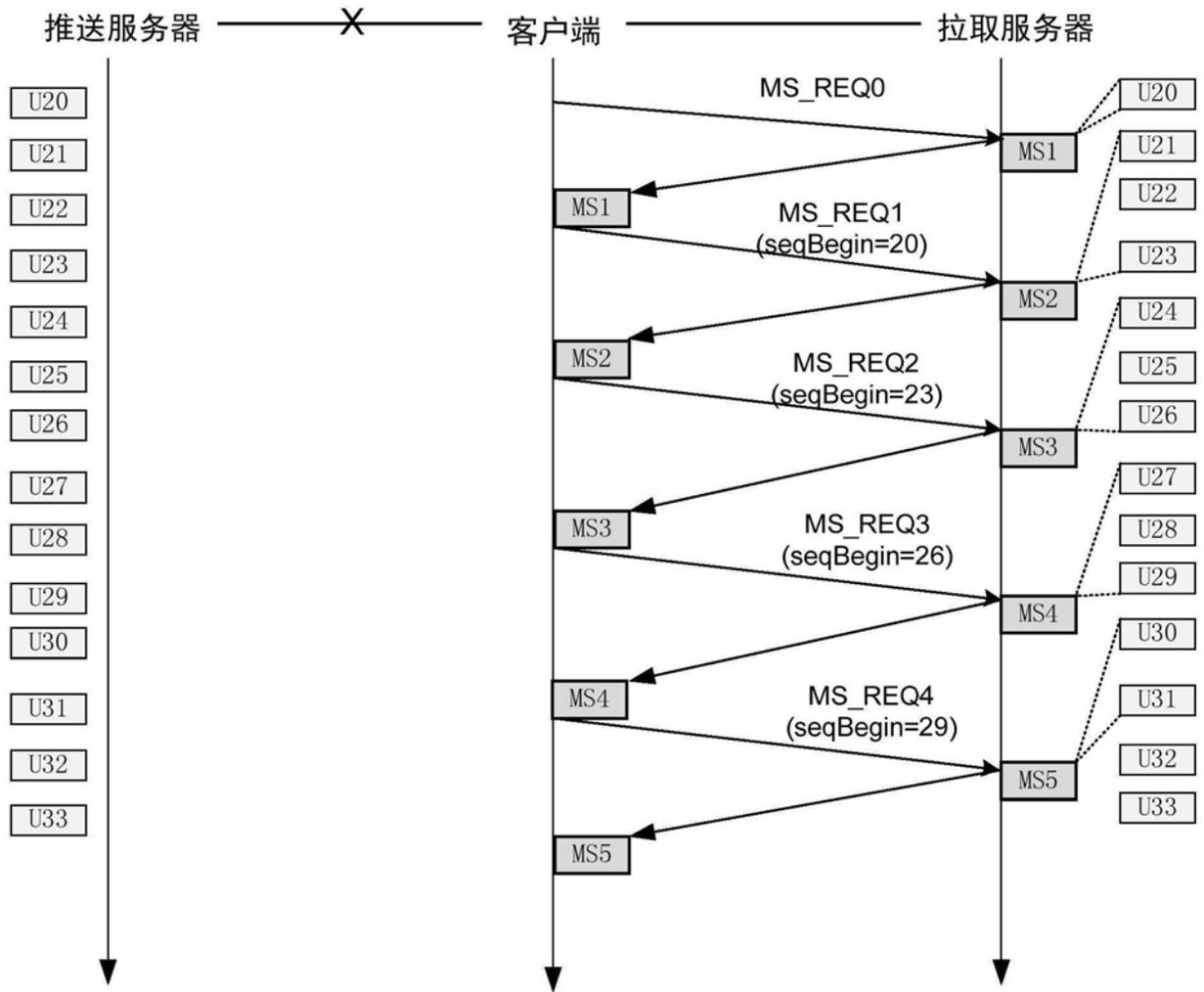


图3

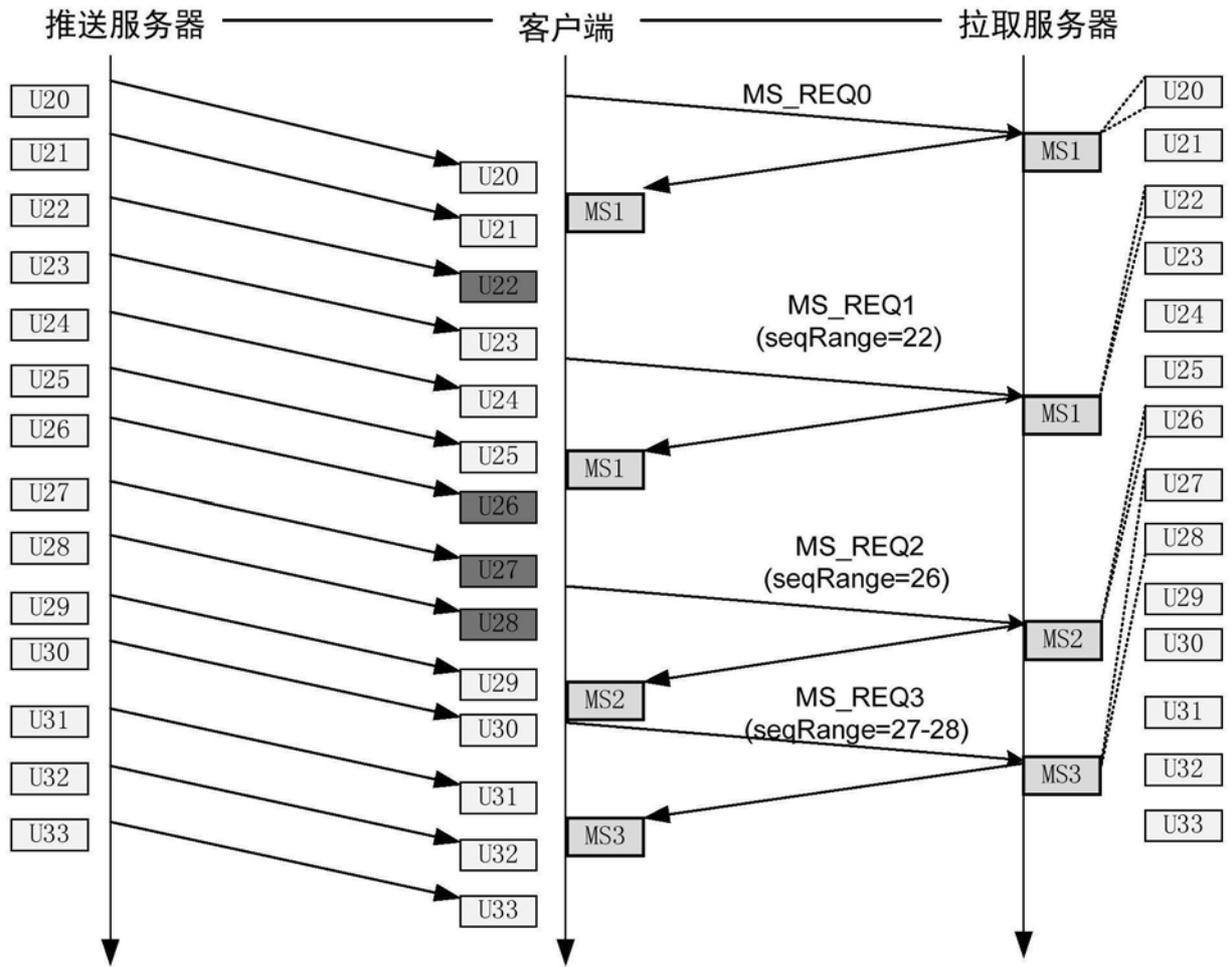


图4

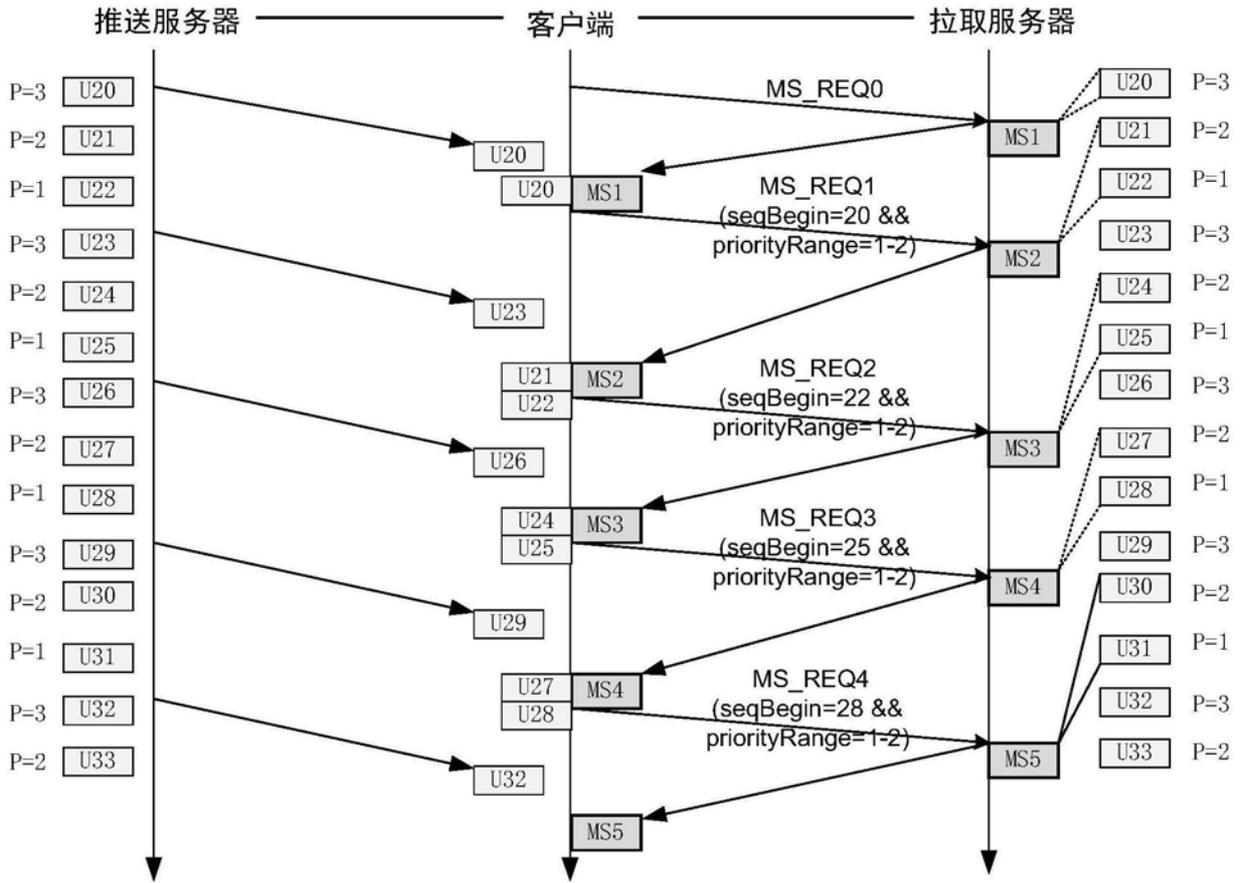


图5

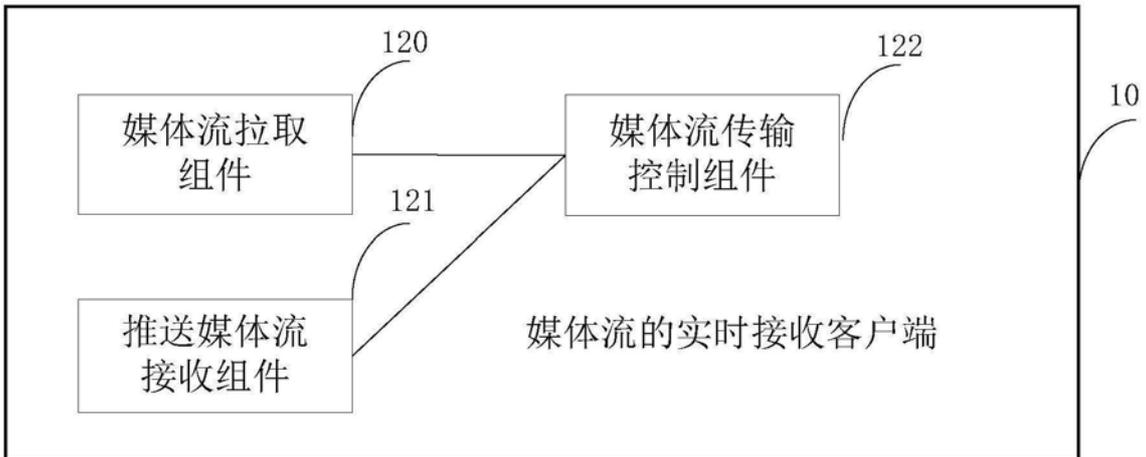


图6

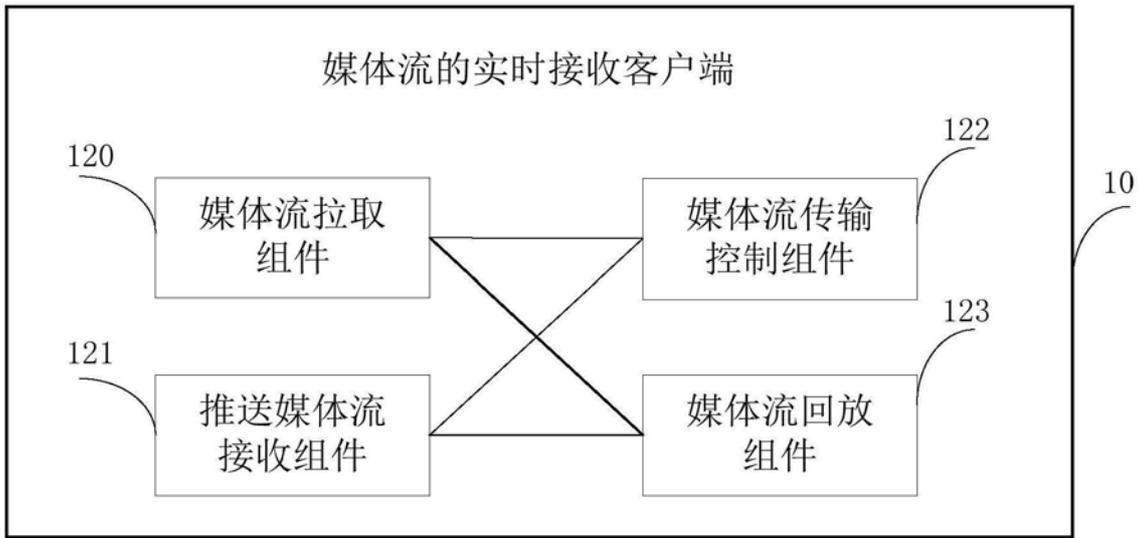


图7