



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116866658 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 10

(21) 申请号 202310835048.3

(22) 申请日 2023.07.07

(71) 申请人 阿波罗智联(北京)科技有限公司
地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区瑞合西二路7号院1号楼1层101

(72) 发明人 胡建伟

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
专利代理师 侯军洋

(51) Int. Cl.

H04N 21/44 (2011.01)

H04N 21/436 (2011.01)

H04N 21/414 (2011.01)

权利要求书3页 说明书14页 附图6页

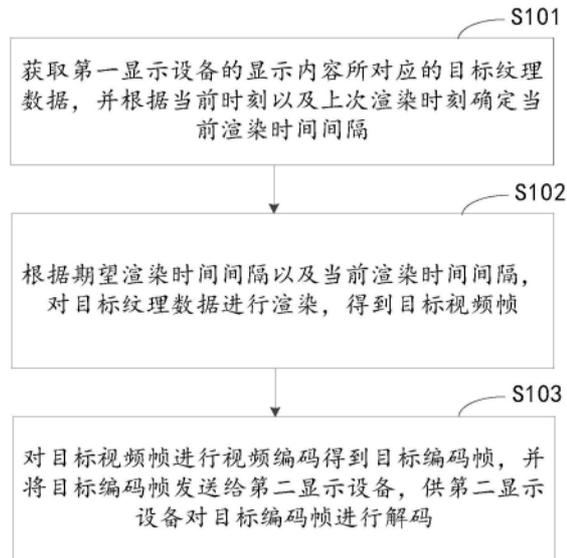
(54) 发明名称

视频数据的处理方法、装置、设备和介质

(57) 摘要

本公开提供了一种视频数据的处理方法、装置、设备和介质，具体涉及视频流、视频投屏、视频传输、辅助驾驶、智能座舱和云计算等技术领域。具体实现方案为：获取第一显示设备的显示内容所对应的目标纹理数据，并根据当前时刻以及上次渲染时刻确定当前渲染时间间隔；根据期望渲染时间间隔以及当前渲染时间间隔，对目标纹理数据进行渲染，得到目标视频帧；其中，期望渲染时间间隔根据第二显示设备的期望帧率确定；对目标视频帧进行视频编码得到目标编码帧，并将目标编码帧发送给第二显示设备，供第二显示设备对目标编码帧进行解码。本公开能够使得显示设备之间进行恒定帧率的显示内容共享，缓解延迟及卡顿问题，提高了显示内容共享的流畅性。

CN 116866658 A



1. 一种视频数据的处理方法,包括:

获取第一显示设备的显示内容所对应的目标纹理数据,并根据当前时刻以及历史渲染时刻确定当前渲染时间间隔;

根据期望渲染时间间隔以及所述当前渲染时间间隔,对所述目标纹理数据进行渲染,得到目标视频帧;其中,所述期望渲染时间间隔根据第二显示设备的期望帧率确定;

对所述目标视频帧进行视频编码得到目标编码帧,并将所述目标编码帧发送给所述第二显示设备,供所述第二显示设备对所述目标编码帧进行解码。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述获取第一显示设备的显示内容所对应的目标纹理数据,包括:

创建所述第一显示设备对应的虚拟显示设备,并通过所述虚拟显示设备获取当前显示内容所对应的当前视图数据;

若所述当前视图数据与历史显示内容所对应的历史视图数据不同,则将所述当前视图数据在第一画布中进行纹理描绘,生成当前纹理数据,并将所述当前纹理数据作为所述目标纹理数据;

其中,所述当前显示内容为所述第一显示设备在当前时刻的显示内容,所述历史显示内容为所述第一显示设备在上一历史时刻的显示内容。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述获取第一显示设备的显示内容所对应的目标纹理数据,包括:

在所述期望渲染时间间隔与所述当前渲染时间间隔相同,且不存在未渲染的所述当前纹理数据的情况下,将上次纹理描绘生成的历史纹理数据作为所述目标纹理数据。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述根据期望渲染时间间隔以及所述当前渲染时间间隔,对所述目标纹理数据进行渲染,包括:

将所述期望渲染时间间隔与所述当前渲染时间间隔进行比对,并根据比对结果对所述目标纹理数据进行渲染。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述根据比对结果对所述目标纹理数据进行渲染,包括:

在所述期望渲染时间间隔与所述当前渲染时间间隔相同的情况下,对所述目标纹理数据进行渲染。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述在所述期望渲染时间间隔与所述当前渲染时间间隔相同的情况下,对所述目标纹理数据进行渲染,包括:

在所述期望渲染时间间隔与所述当前渲染时间间隔相同,且所述目标纹理数据为所述当前纹理数据的情况下,按照所述目标纹理数据的纹理描绘顺序,对所述目标纹理数据进行渲染。

7. 根据权利要求2-6中任一所述的方法,其中,所述对所述目标纹理数据进行渲染,包括:

从所述第一画布中获取所述目标纹理数据,并在第二画布中对所述目标纹理数据进行渲染;其中,所述第一画布与所述第二画布不同。

8. 根据权利要求1所述的方法,所述根据期望渲染时间间隔以及所述当前渲染时间间隔,对所述目标纹理数据进行渲染之前,还包括:

从所述第二显示设备获取期望编码参数,并根据所述期望编码参数对原始视频编码器进行初始化,得到标准视频编码器;

所述对所述目标视频帧进行视频编码得到目标编码帧,包括:

将所述目标视频帧输入至所述标准视频编码器;

通过所述标准视频编码器对所述目标视频帧进行视频编码,输出所述目标编码帧。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述期望编码参数包括期望帧率、期望比特率、期望分辨率、以及期望帧尺寸中的至少一种。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述将所述目标视频帧输入至所述标准视频编码器,包括:

将所述目标视频帧输入至所述标准视频编码器对应的输入缓冲区;

根据所述目标视频帧在所述输入缓冲区的输入顺序,将所述目标视频帧输入至所述标准视频编码器。

11. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述将所述目标编码帧发送给所述第二显示设备,包括:

将所述目标编码帧输入至所述标准视频编码器对应的输出缓冲区;

根据所述目标编码帧在所述输出缓冲区的输入顺序,将所述目标编码帧发送给所述第二显示设备。

12. 一种视频数据的处理装置,包括:

纹理数据获取模块,用于获取第一显示设备的显示内容所对应的目标纹理数据,并根据当前时刻以及历史渲染时刻确定当前渲染时间间隔;

纹理渲染模块,用于根据期望渲染时间间隔以及所述当前渲染时间间隔,对所述目标纹理数据进行渲染,得到目标视频帧;其中,所述期望渲染时间间隔根据第二显示设备的期望帧率确定;

视频编码模块,用于对所述目标视频帧进行视频编码得到目标编码帧,并将所述目标编码帧发送给所述第二显示设备,供所述第二显示设备对所述目标编码帧进行解码。

13. 根据权利要求12所述的装置,其中,所述纹理数据获取模块,具体用于:

创建所述第一显示设备对应的虚拟显示设备,并通过所述虚拟显示设备获取当前显示内容所对应的当前视图数据;

若所述当前视图数据与历史显示内容所对应的历史视图数据不同,则将所述当前视图数据在第一画布中进行纹理描绘,生成当前纹理数据,并将所述当前纹理数据作为所述目标纹理数据;

其中,所述当前显示内容为所述第一显示设备在当前时刻的显示内容,所述历史显示内容为所述第一显示设备在上一历史时刻的显示内容。

14. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述纹理数据获取模块,具体用于:

在所述期望渲染时间间隔与所述当前渲染时间间隔相同,且不存在未渲染的所述当前纹理数据的情况下,将上次纹理描绘生成的历史纹理数据作为所述目标纹理数据。

15. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述纹理渲染模块,具体用于:

将所述期望渲染时间间隔与所述当前渲染时间间隔进行比对,并根据比对结果对所述目标纹理数据进行渲染。

16. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述纹理渲染模块,具体还用于:
在所述期望渲染时间间隔与所述当前渲染时间间隔相同的情况下,对所述目标纹理数据进行渲染。
17. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述纹理渲染模块,具体还用于:
在所述期望渲染时间间隔与所述当前渲染时间间隔相同,且所述目标纹理数据为所述当前纹理数据的情况下,按照所述目标纹理数据的纹理描绘顺序,对所述目标纹理数据进行渲染。
18. 根据权利要求13-17中任一所述的装置,其中,所述纹理渲染模块,具体还用于:
从所述第一画布中获取所述目标纹理数据,并在第二画布中对所述目标纹理数据进行渲染;其中,所述第一画布与所述第二画布不同。
19. 根据权利要求12所述的装置,所述装置还包括视频编码器初始化模块,具体用于:
从所述第二显示设备获取期望编码参数,并根据所述期望编码参数对原始视频编码器进行初始化,得到标准视频编码器;
所述视频编码模块,具体用于:
将所述目标视频帧输入至所述标准视频编码器;
通过所述标准视频编码器对所述目标视频帧进行视频编码,输出所述目标编码帧。
20. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述期望编码参数包括期望帧率、期望比特率、期望分辨率、以及期望帧尺寸中的至少一种。
21. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述视频编码模块,具体还用于:
将所述目标视频帧输入至所述标准视频编码器对应的输入缓冲区;
根据所述目标视频帧在所述输入缓冲区的输入顺序,将所述目标视频帧输入至所述标准视频编码器。
22. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述视频编码模块,具体还用于:
将所述目标编码帧输入至所述标准视频编码器对应的输出缓冲区;
根据所述目标编码帧在所述输出缓冲区的输入顺序,将所述目标编码帧发送给所述第二显示设备。
23. 一种电子设备,包括:
至少一个处理器;以及
与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,
所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行权利要求1-11中任一项所述的方法。
24. 一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其中,所述计算机指令用于使所述计算机执行根据权利要求1-11中任一项所述的方法。
25. 一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序在被处理器执行时实现根据权利要求1-11中任一项所述的方法。

视频数据的处理方法、装置、设备和介质

技术领域

[0001] 本公开涉及计算机技术领域,具体涉及视频流、视频投屏、视频传输、辅助驾驶、智能座舱和云计算等技术领域,特别涉及一种视频数据的处理方法、装置、设备和介质。

背景技术

[0002] 随着视频技术以及智能设备的发展,用户经常需要在不同设备之间共享显示内容。然而,由于不同的设备的数据处理性能不同,在不同的设备之间共享显示内容可能会带来延迟及卡顿等问题。

[0003] 例如,当车辆内部的中控显示设备向仪表显示设备共享显示内容时,由于通常情况下仪表显示设备的数据处理性能远远弱于中控显示设备,因此仪表显示设备的显示界面可能会产生延迟及卡顿等问题。

发明内容

[0004] 本公开提供了一种用于缓解不同设备之间共享显示内容时,产生延迟及卡顿问题的视频数据的处理方法、装置、设备和介质。

[0005] 根据本公开的一方面,提供了一种视频数据的处理方法,包括:

[0006] 获取第一显示设备的显示内容所对应的目标纹理数据,并根据当前时刻以及历史渲染时刻确定当前渲染时间间隔;

[0007] 根据期望渲染时间间隔以及所述当前渲染时间间隔,对所述目标纹理数据进行渲染,得到目标视频帧;其中,所述期望渲染时间间隔根据第二显示设备的期望帧率确定;

[0008] 对所述目标视频帧进行视频编码得到目标编码帧,并将所述目标编码帧发送给所述第二显示设备,供所述第二显示设备对所述目标编码帧进行解码。

[0009] 根据本公开的另一方面,提供了一种视频数据的处理装置,包括:

[0010] 纹理数据获取模块,用于获取第一显示设备的显示内容所对应的目标纹理数据,并根据当前时刻以及历史渲染时刻确定当前渲染时间间隔;

[0011] 纹理渲染模块,用于根据期望渲染时间间隔以及所述当前渲染时间间隔,对所述目标纹理数据进行渲染,得到目标视频帧;其中,所述期望渲染时间间隔根据第二显示设备的期望帧率确定;

[0012] 视频编码模块,用于对所述目标视频帧进行视频编码得到目标编码帧,并将所述目标编码帧发送给所述第二显示设备,供所述第二显示设备对所述目标编码帧进行解码。

[0013] 根据本公开的另一方面,提供了一种电子设备,包括:

[0014] 至少一个处理器;以及

[0015] 与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0016] 存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器能够执行本公开中任一项的方法。

[0017] 根据本公开的另一方面,提供了一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储

介质,其中,计算机指令用于使计算机执行本公开中任一项的方法。

[0018] 根据本公开的另一方面,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,计算机程序在被处理器执行本公开中任一项的方法。

[0019] 应当理解,本部分所描述的内容并非旨在标识本公开的实施例的关键或重要特征,也不用于限制本公开的范围。本公开的其它特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

附图说明

[0020] 附图用于更好地理解本方案,不构成对本公开的限定。其中:

[0021] 图1A是根据本公开实施例公开的一些显示内容共享的界面示意图;

[0022] 图1B是根据本公开实施例公开的一些现有动态帧率策略的示意图;

[0023] 图1C是根据本公开实施例公开的一些视频数据的处理方法的流程图;

[0024] 图2是根据本公开实施例公开的另一些视频数据的处理方法的流程图;

[0025] 图3是根据本公开实施例公开的一些视频数据处理流程的对比示意图;

[0026] 图4是根据本公开实施例公开的一些视频数据处理的时序示意图;

[0027] 图5是根据本公开实施例公开的一些视频数据的处理装置的结构示意图;

[0028] 图6是用来实现本公开实施例公开的视频数据的处理方法的电子设备的框图。

具体实施方式

[0029] 以下结合附图对本公开的示范性实施例做出说明,其中包括本公开实施例的各种细节以助于理解,应当将它们认为仅仅是示范性的。因此,本领域普通技术人员应当认识到,可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改,而不会背离本公开的范围和精神。同样,为了清楚和简明,以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

[0030] 随着汽车智能化的发展,越来越多的汽车中都搭载了智能化的显示设备,用于向用户展示个性化信息,例如导航信息或者车辆状态信息等等。并且,由于有些汽车搭载了不止一个智能化的显示设备,为了方便用户查看信息,会在这些显示设备之间进行显示内容共享。这其中,最常见的场景是,汽车的中控显示设备向仪表显示设备进行显示内容共享。图1A是根据本公开实施例公开的一些显示内容共享的界面示意图,如图1A所示,10表示中控显示设备的显示内容,显示内容10为导航界面,而11表示仪表显示设备的显示内容,显示内容11为与显示内容10相同的导航界面,可见中控显示设备与仪表显示设备正在进行导航界面的共享。

[0031] 为了平衡视频流在网络传输中的流量损耗,目前的显示内容共享多采用动态帧率策略,以汽车的中控显示设备向仪表显示设备进行显示内容共享为例,当中控显示设备的显示内容不存在运动剧烈画面时,中控显示设备降低视频编码帧率,即降低单位时间内向仪表显示设备传输的视频编码帧的数量;当中控显示设备的显示内容存在运动剧烈画面时,中控显示设备提升视频编码帧率,即提升单位时间内向仪表显示设备传输的视频编码帧的数量。图1B是根据本公开实施例公开的一些现有动态帧率策略的示意图,如图1B所示,横坐标表示时间,纵坐标表示显示设备的视频编码帧率,可见随着时间的推移,显示设备的视频编码帧率存在波动性,有时视频编码帧率较低,而有时视频编码帧率较高。

[0032] 然而,通常情况下仪表显示设备装载的是基于ARM 64的实时嵌入式系统,其解码

能力相对中控显示设备弱很多,因此在目前动态帧率策略下,当中控显示设备的视频编码帧率较高时,无疑会为仪表显示设备带来较大的解码压力,从而导致显示内容共享出现延迟及卡顿等问题。

[0033] 为了优化上述问题,现有技术通常采用降低关键帧帧数的方式,其过程是通过周期主动触发视频编码器输出关键帧,不再由视频编码器按照既定策略输出关键帧。然而,这种方式本质还是属于动态帧率策略,部分视频解码器无法解码,兼容性较差,无法大范围的应用和推广。

[0034] 图1C是根据本公开实施例公开的一些视频数据的处理方法的流程图,本实施例可以适用于显示设备之间进行显示内容共享的情况。本实施例方法可以由本公开实施例公开的视频数据的处理装置来执行,所述装置可采用软件和/或硬件实现,并可集成在任意的具有计算能力的电子设备上,例如集成在汽车的中控显示设备中。

[0035] 如图1C所示,本实施例公开的视频数据的处理方法可以包括:

[0036] S101、获取第一显示设备的显示内容所对应的目标纹理数据,并根据当前时刻以及历史渲染时刻确定当前渲染时间间隔。

[0037] 其中,第一显示设备表示向其他显示设备进行显示内容共享的终端设备,例如可以是智能手机、智能平板,也可以是汽车的中控显示设备,还可以是其他具有视频编码、视频传输及显示能力的智能终端。目标纹理数据是根据显示内容对应的视图数据进行纹理描绘而得到的纹理数据,是指显示内容中所呈现的可视化纹理效果,其由像素颜色和亮度的规律性变化所组成。

[0038] 历史渲染时刻表示第一显示设备在历史时间中,对目标纹理数据执行渲染操作时,所对应的时刻。优选的,选取上次对目标纹理数据执行渲染操作时,所对应的时刻作为历史渲染时刻。例如,假设假设第一显示设备上上次对目标纹理数据执行渲染操作时,所对应的时刻为“5点01分10秒”,则“历史渲染时刻”为“5点01分10秒”。

[0039] 当前渲染时间间隔则表示当前时刻与历史渲染时刻之间的时间差值,例如假设当前时刻为“5点01分12秒”,而“历史渲染时刻”为“5点01分10秒”,则“当前渲染时间间隔”为“5点01分12秒”与“5点01分10秒”之间的时间差值,即“2秒”。

[0040] 在一种实施方式中,获取第一显示设备的显示内容所对应的目标纹理数据,包括:

[0041] 第一显示设备创建第一画布,创建成功后进而创建第一显示设备对应的虚拟显示设备。其中,第一画布本质上为一种绘图缓冲区,可用于进行纹理绘制及渲染等操作。虚拟显示设备即虚拟屏,用于对显示内容进行视频录制,即获取显示内容对应的视图数据。

[0042] 第一显示设备通过虚拟显示设备获取显示内容对应的视图数据,并将视图数据在第一画布中进行纹理绘制,生成目标纹理数据。

[0043] 可选的,当第一显示设备搭载的操作系统为安卓系统时,实施方式还可以包括:

[0044] 第一显示设备构建实例SurfaceTexture,并将SurfaceTexture中包含的第一Surface作为第一画布。构建成功后,创建第一显示设备对应的虚拟显示设备VirtualDisplay,第一显示设备的DisplayService监听到VirtualDisplay创建事件后,通知SurfaceTexture从VirtualDisplay上获取显示内容对应的视图数据,并将视图数据在第一Surface上进行纹理描绘,生成目标纹理数据。

[0045] 在一种实施方式中,根据当前时刻以及历史渲染时刻确定当前渲染时间间隔,包

括：

[0046] 第一显示设备通过计时器确定当前时刻,以及通过日志文件确定历史渲染时刻;根据当前时刻以及历史渲染时刻计算当前渲染时间间隔。

[0047] 通过获取第一显示设备的显示内容所对应的目标纹理数据,实现了对显示内容对应的纹理数据进行采集的效果,为后续基于纹理数据渲染得到视频帧,奠定了数据基础;通过根据当前时刻以及历史渲染时刻确定当前渲染时间间隔,起到了渲染计时的作用,为后续基于当前渲染时间间隔确定是否触发渲染操作,奠定了数据基础。

[0048] S102、根据期望渲染时间间隔以及当前渲染时间间隔,对目标纹理数据进行渲染,得到目标视频帧。

[0049] 其中,期望渲染时间间隔表示第一显示设备连续对目标纹理数据执行渲染操作时,设定的固定时间间隔。期望渲染时间间隔根据第二显示设备的期望帧率确定。第二显示设备表示被第一显示设备进行显示内容共享的终端设备,例如可以是智能手机、智能平板,也可以是汽车的仪表显示设备,还可以是具有视频解码、视频传输及显示能力的智能终端。

[0050] 期望帧率表示第二显示设备在显示内容共享时,想要播放显示内容的恒定帧率。例如,恒定60FPS播放显示内容,或者恒定30FPS播放显示内容等。期望帧率可以根据第二显示设备的解码能力进行设定,可以理解的是,当第二显示设备解码能力较强时,期望帧率也相应较高,而当第二显示设备解码能力较弱时,期望帧率也相应较低。

[0051] 期望帧率可以预先存储于第一显示设备本地,也可以由第一显示设备实时从第二显示设备中获取。第一显示设备获取到期望帧率后可以直接计算得到期望渲染时间间隔,例如,假设第二显示设备的期望帧率为30FPS,则表示第二显示设备在1秒内播放30帧视频帧,相应的,第一显示设备则需要在1秒内渲染30帧视频帧供第二显示设备进行播放,即期望渲染时间间隔为 $1\text{秒}/30=33.3\text{毫秒}$ 。

[0052] 目标视频帧表示通过对目标纹理数据进行渲染而得到的图像帧。

[0053] 在一种实施方式中,第一显示设备获取期望渲染时间间隔,并将期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔进行比对。若当前渲染时间间隔小于期望渲染时间间隔,即当前渲染时间间隔还未达到期望渲染时间间隔时,第一显示设备不执行对目标纹理数据进行渲染的操作;若当前渲染时间间隔等于期望渲染时间间隔,即当前渲染时间间隔已达到期望渲染时间间隔时,第一显示设备执行对目标纹理数据进行渲染的操作。当完成渲染操作后则重新计算当前渲染时间间隔,并继续与期望渲染时间间隔进行比对,以此类推。

[0054] 可选的,当第一显示设备搭载的操作系统为安卓系统时,实施方式还可以包括:

[0055] 第一显示设备通过SurfaceTexture实时比对期望渲染时间间隔以及当前渲染时间间隔,当确定当前渲染时间间隔等于期望渲染时间间隔,则向开放图形库OpenGL发送通知,进而通过OpenGL将目标纹理数据在第二Surface上进行渲染,生成目标视频帧。

[0056] 在另一种实施方式中,第一显示设备获取期望渲染时间间隔,根据期望渲染时间间隔以及时间误差计算实际渲染时间间隔。其中,时间误差表示渲染操作在执行时间上存在的误差值,其可以根据经验进行设置,时间误差可正可负,当时间误差为正时,表示渲染操作要滞后于期望渲染时间间隔;当时间误差为负时,表示渲染操作要提前于期望渲染时间间隔。

[0057] 例如,假设期望渲染时间间隔为10毫秒,时间误差为1毫秒,则实际渲染时间间隔为 $10+1=11$ 毫秒;又例如,假设期望渲染时间间隔为10毫秒,时间误差为-1毫秒,则实际渲染时间间隔为 $10-1=9$ 毫秒。

[0058] 若当前渲染时间间隔小于实际渲染时间间隔,即当前渲染时间间隔还未达到实际渲染时间间隔时,第一显示设备不执行对目标纹理数据进行渲染的操作;若当前渲染时间间隔等于实际渲染时间间隔,即当前渲染时间间隔已达到实际渲染时间间隔时,第一显示设备执行对目标纹理数据进行渲染的操作。

[0059] 在现有技术的动态帧率策略中,第一显示设备每当获取到目标纹理数据时,则立即对其进行渲染,可以理解的是,当显示内容存在运动剧烈画面时,势必会产生众多帧的目标纹理数据,第一显示设备相应也会渲染得到众多帧的视频帧。对于第二显示设备而言,其必定会在短时间内获取到由第一显示设备发送的众多编码帧,用于进行解码播放,这无疑会对第二显示设备带来解码压力,容易产生延迟及卡顿问题。而本公开通过根据期望渲染时间间隔以及当前渲染时间间隔,对目标纹理数据进行渲染,得到目标视频帧,从而在渲染阶段加入了渲染时间间隔的判定,避免第一显示设备过于频繁的对目标纹理数据进行渲染,导致第二显示设备解码压力过大产生延迟及卡顿问题,保证第二显示设备以恒定帧率对显示内容进行播放。

[0060] S103、对目标视频帧进行视频编码得到目标编码帧,并将目标编码帧发送给第二显示设备,供第二显示设备对目标编码帧进行解码。

[0061] 其中,目标编码帧是通过目标视频帧进行视频编码得到的视频帧。在本实施例中视频编码的格式可以是H.264格式。

[0062] 在一种实施方式中,第一显示设备通过视频编码器对目标视频帧进行视频编码,得到目标编码帧。通过第一显示设备与第二显示设备之间的通信连接,将目标编码帧发送给第二显示设备。其中,第一显示设备与第二显示设备之间通信连接的类型可以是互联网或者以太网等。

[0063] 第二显示设备接收第一显示设备发送的目标编码帧,并通过视频解码器对目标编码帧进行解码,进而播放解码后的目标视频帧。

[0064] 可选的,当第一显示设备为中控显示设备,第二显示设备为仪表显示设备时,第一显示设备与第二显示设备之间的通信连接通过如下方式建立:

[0065] 当车辆点火上电后,第一显示设备向第二显示设备特定的IP和端口发送通信连接请求进行握手,第二显示设备响应通信连接请求与第一显示设备建立以太网连接。

[0066] 通过对目标视频帧进行视频编码得到目标编码帧,从而能够提高视频传输的效率和质量;通过将目标编码帧发送给第二显示设备,供第二显示设备对目标编码帧进行解码,从而实现了第一显示设备与第二显示设备之间进行显示内容的共享,满足了用户特定的需求。

[0067] 本公开通过获取第一显示设备的显示内容所对应的目标纹理数据,并根据当前时刻以及历史渲染时刻确定当前渲染时间间隔,根据期望渲染时间间隔以及当前渲染时间间隔,对目标纹理数据进行渲染,得到目标视频帧;其中,期望渲染时间间隔根据第二显示设备的期望帧率确定,对目标视频帧进行视频编码得到目标编码帧,并将目标编码帧发送给第二显示设备,供第二显示设备对目标编码帧进行解码,由于在渲染阶段加入了渲染时间

间隔的判定,避免第一显示设备过于频繁的对目标纹理数据进行渲染,导致第二显示设备解码压力过大产生延迟及卡顿问题,保证第二显示设备以恒定帧率对显示内容进行播放,提高了显示内容共享的流畅性;并且,本公开对于第二显示设备的视频解码器并无特殊要求,兼容性好,有利于大范围的应用和推广。

[0068] 图2是根据本公开实施例公开的另一些视频数据的处理方法的流程图,基于上述技术方案进一步优化与扩展,并可以与上述各个可选实施方式进行结合。

[0069] 如图2所示,本实施例公开的视频数据的处理方法可以包括:

[0070] S201、创建第一显示设备对应的虚拟显示设备,并通过虚拟显示设备获取当前显示内容所对应的当前视图数据。

[0071] 其中,当前显示内容为第一显示设备在当前时刻的显示内容。相应的,当前视图数据表示当前显示内容所对应的视图数据。其中,视图数据是显示内容对应二维图像数据的数据表达。

[0072] 在一种实施方式中,第一显示设备创建第一显示设备对应的虚拟显示设备,并从虚拟显示设备获取当前显示内容所对应的当前视图数据。

[0073] 可选的,当第一显示设备搭载的操作系统为安卓系统时,实施方式还可以包括:

[0074] 第一显示设备构建实例SurfaceTexture,并将SurfaceTexture中包含的第一Surface作为第一画布。构建成功后,创建第一显示设备对应的虚拟显示设备VirtualDisplay,第一显示设备的DisplayService监听到VirtualDisplay创建事件后,通知SurfaceTexture从VirtualDisplay上获取当前显示内容对应的当前视图数据。

[0075] S202、若当前视图数据与历史显示内容所对应的历史视图数据不同,则将当前视图数据在第一画布中进行纹理描绘,生成当前纹理数据,并将当前纹理数据作为目标纹理数据。

[0076] 其中,第一画布本质上为一种绘图缓冲区,可用于进行纹理绘制及渲染等操作。历史显示内容为第一显示设备在上一历史时刻的显示内容。相应的,历史视图数据表示历史显示内容所对应的视图数据。上一历史时刻可以根据实际业务需求进行设置和调整,例如可以设置10毫秒之前做完上一历史时刻等。

[0077] 在一种实施方式中,第一显示设备将当前视图数据与历史视图数据进行数据比对,若当前视图数据与历史视图数据不同,则代表当前显示内容相比历史显示内容产生了显示内容的变化,因此当前视图数据需要共享给第二显示设备,第一显示设备将当前视图数据在第一画布中进行纹理描绘,生成当前纹理数据作为目标纹理数据。目标纹理数据等待被渲染为目标视频帧。

[0078] 可选的,当第一显示设备搭载的操作系统为安卓系统时,实施方式还可以包括:

[0079] 第一显示设备构建实例SurfaceTexture,并将SurfaceTexture中包含的第一Surface作为第一画布。构建成功后,创建第一显示设备对应的虚拟显示设备VirtualDisplay,第一显示设备的DisplayService监听到VirtualDisplay创建事件后,通知SurfaceTexture从VirtualDisplay上获取当前显示内容对应的当前视图数据。SurfaceTexture进一步获取历史视图数据,若当前视图数据与历史视图数据不同,SurfaceTexture则将当前视图数据在第一Surface上进行纹理描绘,生成当前纹理数据,作为目标纹理数据。

[0080] 通过创建第一显示设备对应的虚拟显示设备,并通过虚拟显示设备获取当前显示内容所对应的当前视图数据;若当前视图数据与历史显示内容所对应的历史视图数据不同,则将当前视图数据在第一画布中进行纹理描绘,生成当前纹理数据,并将当前纹理数据作为目标纹理数据,从而只有当视图数据产生变化时才渲染为纹理数据,避免对相同视图数据的重复渲染,减少了渲染流程的渲染压力,提高了渲染流程的渲染效率。

[0081] 可选的,获取第一显示设备的显示内容所对应的目标纹理数据,还包括:

[0082] 在期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔相同,且不存在未渲染的当前纹理数据的情况下,将上次纹理描绘生成的历史纹理数据作为目标纹理数据。

[0083] 其中,期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔相同,说明第一显示设备需要触发针对目标纹理数据进行渲染的操作,而不存在未渲染的当前纹理数据则表明第一显示设备目前并没有可用于渲染的当前纹理数据。上次纹理描绘生成的历史纹理数据,表示第一显示设备上上次执行纹理描绘操作时,所生成的当前纹理数据。

[0084] 在一种实施方式中,在期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔相同,且不存在未渲染的当前纹理数据的情况下,第一显示设备从纹理数据库中获取上次纹理描绘生成的历史纹理数据,并将其作为目标纹理数据,用于进行渲染。

[0085] 换言之,在期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔相同时,若存在未渲染的当前纹理数据,则第一显示设备直接对未渲染的当前纹理数据进行渲染;若不存在未渲染的当前纹理数据,则第一显示设备直接对历史纹理数据进行渲染。

[0086] 通过在期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔相同,且不存在未渲染的当前纹理数据的情况下,将上次纹理描绘生成的历史纹理数据作为目标纹理数据,从而保证了第一显示设备的每次渲染操作都可以顺利执行,避免第一显示设备中渲染操作的间断,导致第二显示设备无法进行恒定帧率的视频播放,进一步保证了显示内容共享的流畅性。

[0087] S203、根据当前时刻以及历史渲染时刻确定当前渲染时间间隔。

[0088] S204、将期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔进行比对,并根据比对结果对目标纹理数据进行渲染,得到目标视频帧。

[0089] 在一种实施方式中,第一显示设备将期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔进行比对,根据期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔的大小关系,确定是否触发对目标纹理数据进行渲染的操作。

[0090] 通过将期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔进行比对,并根据比对结果对目标纹理数据进行渲染,得到目标视频帧,从而在渲染阶段加入了渲染时间间隔的判定,避免第一显示设备过于频繁的对目标纹理数据进行渲染,导致第二显示设备解码压力过大产生延迟及卡顿问题。

[0091] 可选的,将期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔进行比对,并根据比对结果对目标纹理数据进行渲染,得到目标视频帧,包括:

[0092] 在期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔相同的情况下,对目标纹理数据进行渲染。

[0093] 在一种实施方式中,第一显示设备将期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔进行比对,若期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔相同,第一显示设备则触发对目标纹理数据进行渲染的操作,得到目标视频帧。

[0094] 通过在期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔相同的情况下,对目标纹理数据进行渲染,一方面可以保证第二显示设备进行恒定帧率的视频播放,另一方面可以保证恒定帧率恰好为第二显示设备的期望帧率。

[0095] 可选的,在期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔相同的情况下,对目标纹理数据进行渲染,包括:

[0096] 在期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔相同,且目标纹理数据为当前纹理数据的情况下,按照目标纹理数据的纹理描绘顺序,对目标纹理数据进行渲染。

[0097] 其中,当第一显示设备的显示内容存在运动剧烈画面时,随着时间的推移,势必会产生众多帧的当前纹理数据,而众多帧的当前纹理数据具有纹理描绘顺序,用于体现各帧当前纹理数据在纹理描绘时的先后顺序。可以理解的是,为了保证渲染后视频帧顺序的准确性,纹理描绘顺序靠前的当前纹理数据,会比纹理描绘顺序靠后的当前纹理数据,更早执行渲染操作。

[0098] 在一种实施方式中,在期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔相同,且目标纹理数据为当前纹理数据的情况下,第一显示设备确定各帧当前纹理数据的纹理描绘顺序,并选取纹理描绘顺序最靠前,即最早进行纹理描绘的一帧当前纹理数据,进行渲染。

[0099] 通过在期望渲染时间间隔与当前渲染时间间隔相同,且目标纹理数据为当前纹理数据的情况下,按照目标纹理数据的纹理描绘顺序,对目标纹理数据进行渲染,保证了渲染后视频帧顺序的准确性,避免显示内容共享时出现视频跳帧或丢帧等问题影响用户观感。

[0100] 可选的,对目标纹理数据进行渲染,包括:

[0101] 从第一画布中获取目标纹理数据,并在第二画布中对目标纹理数据进行渲染;其中,第一画布与第二画布不同。

[0102] 其中,第一画布和第二画布本质上均为一种绘图缓冲区,可用于进行纹理绘制及渲染等操作。

[0103] 在一种实施方式中,第一显示设备从第一画布中获取目标纹理数据,并将目标纹理数据输入到第二画布中,用于在第二画布中对目标纹理数据执行渲染操作,渲染得到目标视频帧。

[0104] 可选的,当第一显示设备搭载的操作系统为安卓系统时,实施方式还可以包括:

[0105] 第一显示设备构建实例SurfaceTexture以及自定义类EncoderSurface,进而将SurfaceTexture中包含的第一Surface作为第一画布,且将EncoderSurface作为第二画布。第一显示设备通过SurfaceTexture实时比对期望渲染时间间隔以及当前渲染时间间隔,当确定当前渲染时间间隔等于期望渲染时间间隔,则向开放图形库OpenGL发送通知,进而通过OpenGL从第一Surface中获取目标纹理数据,并在EncoderSurface中进行渲染得到目标视频帧。

[0106] 通过从第一画布中获取目标纹理数据,并在第二画布中对目标纹理数据进行渲染,实现了纹理描绘操作与渲染操作的分离执行,提高了整体流程的执行效率。

[0107] S205、对目标视频帧进行视频编码得到目标编码帧,并将目标编码帧发送给第二显示设备,供第二显示设备对目标编码帧进行解码。

[0108] 在一种实施方式中,第一显示设备将目标视频帧输入至视频编码器中,通过视频编码器对目标视频帧进行视频编码,输出目标编码帧。进而基于与第二显示设备之间的通

信连接,将目标编码帧发送给第二显示设备,供第二显示设备对目标编码帧进行解码,进而播放解码后的目标视频帧。

[0109] 可选的,根据期望渲染时间间隔以及当前渲染时间间隔,对目标纹理数据进行渲染之前,还包括:

[0110] 从第二显示设备获取期望编码参数,并根据期望编码参数对原始视频编码器进行初始化,得到标准视频编码器。

[0111] 其中,期望编码参数体现了第二显示设备期望第一显示设备按照何种编码参数进行视频编码。原始视频编码器表示设置有默认编码参数的视频编码器;标准视频编码器表示设置有期望编码参数的视频编码器。

[0112] 在一种实施方式中,第二显示设备根据与第一显示设备之间的通信连接,将期望编码参数发送给第一显示设备。第一显示设备按照期望编码参数对原始视频编码器的编码参数进行修改,用于对原始视频编码器进行初始化,得到标准视频编码器。

[0113] 可选的,当第一显示设备搭载的操作系统为安卓系统时,原始视频编码器可以为MediaCodec。

[0114] 对目标视频帧进行视频编码得到目标编码帧,包括:

[0115] 将目标视频帧输入至标准视频编码器;通过标准视频编码器对目标视频帧进行视频编码,输出目标编码帧。

[0116] 在一种实施方式中,第一显示设备将目标视频帧输入至标准视频编码器中,通过标准视频编码器对目标视频帧进行视频编码,输出目标编码帧。

[0117] 通过从第二显示设备获取期望编码参数,并根据期望编码参数对原始视频编码器进行初始化,得到标准视频编码器,并且通过将目标视频帧输入至标准视频编码器,通过标准视频编码器对目标视频帧进行视频编码,输出目标编码帧,从而使得第一显示设备按照第二显示设备期望的编码参数进行视频编码,保证目标编码帧符合第二显示设备的要求,使得显示内容共享能够顺利的进行。

[0118] 可选的,期望编码参数包括期望帧率、期望比特率、期望分辨率、以及期望帧尺寸中的至少一种。

[0119] 通过设置期望编码参数包括期望帧率、期望比特率、期望分辨率、以及期望帧尺寸中的至少一种,从而丰富了期望编码参数的参数内容,使得经过标准视频编码器编码后的目标编码帧,能够更加符合第二显示设备的编码要求。

[0120] 可选的,将目标视频帧输入至标准视频编码器,包括:

[0121] 将目标视频帧输入至标准视频编码器对应的输入缓冲区;根据目标视频帧在输入缓冲区的输入顺序,将目标视频帧输入至标准视频编码器。

[0122] 其中,输入缓冲区用于对待输入视频编码器的目标视频帧进行缓存。例如,输入缓冲区可以是InputBuffer。输入缓冲区的输入顺序即体现了各目标视频帧输入到输入缓冲区的先后顺序,可以理解的是,输入顺序靠前的目标视频帧,会比输入顺序靠后的目标视频帧,更早执行视频编码。

[0123] 在一种实施方式中,第一显示设备将目标视频帧输入到输入缓冲区中,并确定输入缓冲区中各目标视频帧的输入顺序,并选取输入顺序最靠前,即最早输入到输入缓冲区中的一帧目标视频帧,输入至标准视频编码器进行视频编码。

[0124] 通过将目标视频帧输入至标准视频编码器对应的输入缓冲区,并根据目标视频帧在输入缓冲区的输入顺序,将目标视频帧输入至标准视频编码器,保证了针对目标视频帧的视频编码操作能够顺序执行,避免在第二显示设备中进行显示内容共享时,出现视频跳帧或丢帧等问题影响用户观感。

[0125] 可选的,将目标编码帧发送给第二显示设备,包括:

[0126] 将目标编码帧输入至标准视频编码器对应的输出缓冲区;根据目标编码帧在输出缓冲区的输入顺序,将目标编码帧发送给第二显示设备。

[0127] 其中,输出缓冲区用于对视频编码器输出的目标编码帧进行缓存。例如,输出缓冲区可以是OutputBuffer。输出缓冲区的输入顺序体现了各目标编码帧输入到输出缓冲区的先后顺序,可以理解的是,输入顺序靠前的目标编码帧,会比输入顺序靠后的目标编码帧,更早发送给第二显示设备。

[0128] 在一种实施方式中,第一显示设备将目标编码帧输入到输出缓冲区中,并确定输出缓冲区中各目标编码帧的输入顺序,并选取输入顺序最靠前,即最早输入到输出缓冲区中的一帧目标编码帧,发送给第二显示设备进行解码。

[0129] 通过将目标编码帧输入至标准视频编码器对应的输出缓冲区,根据目标编码帧在输出缓冲区的输入顺序,将目标编码帧发送给第二显示设备,保证了针对目标编码帧的视频传输操作能够顺序执行,避免在第二显示设备中进行显示内容共享时,出现视频跳帧或丢帧等问题影响用户观感。

[0130] 图3是根据本公开实施例公开的一些视频数据处理流程的对比示意图,用于对现有技术的动态帧率实现显示内容共享,与本公开的恒定帧率实现显示内容共享的处理流程进行比对。

[0131] 如图3所示,以第一显示设备为中控显示设备,第二显示设备为仪表显示设备,且第一显示设备的操作系统为安卓系统为例,现有技术的动态帧率实现显示内容共享的处理流程可以概括为:

[0132] 中控显示设备创建对应的虚拟显示设备VirtualDisplay,并由视频编码器MediaCodec提供画布surface。通过VirtualDisplay获取显示内容的视图数据,并在画布surface中实时进行纹理描绘操作以及渲染操作,进而将在画布surface中得到的视频帧输入到MediaCodec进行视频编码,最后通过车辆服务CarService将编码帧发送给仪表显示设备。

[0133] 可以看到,现有技术的动态帧率实现显示内容共享,在MediaCodec提供的画布surface中,是实时进行纹理描绘操作以及渲染操作,当显示内容存在运动剧烈画面时,必然会短时间内产生大量的视频帧,造成视频帧率突增,为仪表显示设备带来较大的解码压力,导致出现延迟及卡顿等问题。

[0134] 本公开的恒定帧率实现显示内容共享的处理流程可以概括为:

[0135] 中控显示设备构建实例SurfaceTexture以及自定义类EncoderSurface,进而将SurfaceTexture中包含的第一Surface作为第一画布,且将EncoderSurface作为第二画布。构建成功后,创建中控显示设备对应的虚拟显示设备VirtualDisplay,通过SurfaceTexture从VirtualDisplay上获取显示内容对应的视图数据,并将视图数据在第一Surface上进行纹理描绘,生成目标纹理数据。

[0136] 中控显示设备通过SurfaceTexture实时比对期望渲染时间间隔以及当前渲染时间间隔,当确定当前渲染时间间隔等于期望渲染时间间隔,则向开放图形库OpenGL发送通知,进而通过OpenGL从第一Surface中获取目标纹理数据,并在EncoderSurface中进行渲染得到目标视频帧。进而将目标视频帧输入到MediaCodec进行视频编码,最后通过车辆服务CarService将目标编码帧发送给仪表显示设备。

[0137] 可以看到,本公开的恒定帧率实现显示内容共享,在SurfaceTexture的第一Surface中实时执行纹理描绘操作,但是,只有当前渲染时间间隔等于期望渲染时间间隔时,才会从第一Surface中获取目标纹理数据,并在EncoderSurface中进行渲染得到目标视频帧。因此,即使显示内容存在运动剧烈画面,渲染操作也是周期性执行的,从而周期性产出视频帧,进而周期性视频编码得到编码帧,保证第二显示设备以恒定帧率对显示内容进行播放,提高了显示内容共享的流畅性。

[0138] 图4是根据本公开实施例公开的一些视频数据处理的时序示意图,如图4所示,以第一显示设备的操作系统为安卓系统为例:

[0139] 根据期望编码参数初始化得到标准视频编码器MediaCodec。

[0140] 创建EncoderSurface以及创建SurfaceTexture。通过SurfaceTexture向DisplayManger发送指令,用于通过DisplayManger创建VirtualDisplay。

[0141] DisplayManger向DisplayService发送创建事件通知,用于通过DisplayService从VirtualDisplay获取目标视图数据,并发送给SurfaceTexture。

[0142] SurfaceTexture对目标视图数据进行纹理描绘生成目标纹理数据。SurfaceTexture判断间隔时间,即实时比对期望渲染时间间隔以及当前渲染时间间隔,当确定当前渲染时间间隔等于期望渲染时间间隔,则将目标纹理数据发送给EncoderSurface,通过EncoderSurface进行渲染得到目标视频帧。

[0143] EncoderSurface将目标视频帧发送给MediaCodec,用于通过MediaCodec对目标视频帧进行视频编码,得到目标编码帧。

[0144] 图5是根据本公开实施例公开的一些视频数据的处理装置的结构示意图,可以适用于显示设备之间进行显示内容共享的情况。本实施例装置可采用软件和/或硬件实现,并可集成在任意的具有计算能力的电子设备上。

[0145] 如图5所示,本实施例公开的视频数据的处理装置50可以包括纹理数据获取模块51、纹理渲染模块52以及视频编码模块53,其中:

[0146] 纹理数据获取模块51,用于获取第一显示设备的显示内容所对应的目标纹理数据,并根据当前时刻以及历史渲染时刻确定当前渲染时间间隔;

[0147] 纹理渲染模块52,用于根据期望渲染时间间隔以及所述当前渲染时间间隔,对所述目标纹理数据进行渲染,得到目标视频帧;其中,所述期望渲染时间间隔根据第二显示设备的期望帧率确定;

[0148] 视频编码模块53,用于对所述目标视频帧进行视频编码得到目标编码帧,并将所述目标编码帧发送给所述第二显示设备,供所述第二显示设备对所述目标编码帧进行解码。

[0149] 可选的,所述纹理数据获取模块51,具体用于:

[0150] 创建所述第一显示设备对应的虚拟显示设备,并通过所述虚拟显示设备获取当前

显示内容所对应的当前视图数据；

[0151] 若所述当前视图数据与历史显示内容所对应的历史视图数据不同，则将所述当前视图数据在第一画布中进行纹理描绘，生成当前纹理数据，并将所述当前纹理数据作为所述目标纹理数据；

[0152] 其中，所述当前显示内容为所述第一显示设备在当前时刻的显示内容，所述历史显示内容为所述第一显示设备在上一历史时刻的显示内容。

[0153] 可选的，所述纹理数据获取模块51，具体用于：

[0154] 在所述期望渲染时间间隔与所述当前渲染时间间隔相同，且不存在未渲染的所述当前纹理数据的情况下，将上次纹理描绘生成的历史纹理数据作为所述目标纹理数据。

[0155] 可选的，所述纹理渲染模块52，具体用于：

[0156] 将所述期望渲染时间间隔与所述当前渲染时间间隔进行比对，并根据比对结果对所述目标纹理数据进行渲染。

[0157] 可选的，所述纹理渲染模块52，具体还用于：

[0158] 在所述期望渲染时间间隔与所述当前渲染时间间隔相同的情况下，对所述目标纹理数据进行渲染。

[0159] 可选的，所述纹理渲染模块52，具体还用于：

[0160] 在所述期望渲染时间间隔与所述当前渲染时间间隔相同，且所述目标纹理数据为所述当前纹理数据的情况下，按照所述目标纹理数据的纹理描绘顺序，对所述目标纹理数据进行渲染。

[0161] 可选的，所述纹理渲染模块52，具体还用于：

[0162] 从所述第一画布中获取所述目标纹理数据，并在第二画布中对所述目标纹理数据进行渲染；其中，所述第一画布与所述第二画布不同。

[0163] 可选的，所述装置还包括视频编码器初始化模块，具体用于：

[0164] 从所述第二显示设备获取期望编码参数，并根据所述期望编码参数对原始视频编码器进行初始化，得到标准视频编码器；

[0165] 所述视频编码模块53，具体用于：

[0166] 将所述目标视频帧输入至所述标准视频编码器；

[0167] 通过所述标准视频编码器对所述目标视频帧进行视频编码，输出所述目标编码帧。

[0168] 可选的，所述期望编码参数包括期望帧率、期望比特率、期望分辨率、以及期望帧尺寸中的至少一种。

[0169] 可选的，所述视频编码模块53，具体还用于：

[0170] 将所述目标视频帧输入至所述标准视频编码器对应的输入缓冲区；

[0171] 根据所述目标视频帧在所述输入缓冲区的输入顺序，将所述目标视频帧输入至所述标准视频编码器。

[0172] 可选的，所述视频编码模块53，具体还用于：

[0173] 将所述目标编码帧输入至所述标准视频编码器对应的输出缓冲区；

[0174] 根据所述目标编码帧在所述输出缓冲区的输入顺序，将所述目标编码帧发送给所述第二显示设备。

[0175] 本公开实施例所公开的视频数据的处理装置50可执行本公开实施例所公开的视频数据的处理方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。本实施例中未详尽描述的内容可以参考本公开方法实施例中的描述。

[0176] 本公开的技术方案中,所涉及的用户个人信息的获取,存储和应用等,均符合相关法律法规的规定,且不违背公序良俗。

[0177] 根据本公开的实施例,本公开还提供了一种电子设备、一种可读存储介质和一种计算机程序产品。

[0178] 图6示出了可以用来实施本公开的实施例的示例电子设备600的示意性框图。电子设备旨在表示各种形式的数字计算机,诸如,膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置,诸如,个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅仅作为示例,并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本公开的实现。

[0179] 如图6所示,设备600包括计算单元601,其可以根据存储在只读存储器(ROM)602中的计算机程序或者从存储单元608加载到随机访问存储器(RAM)603中的计算机程序,来执行各种适当的动作和处理。在RAM 603中,还可存储设备600操作所需的各种程序和数据。计算单元601、ROM 602以及RAM 603通过总线604彼此相连。输入/输出(I/O)接口605也连接至总线604。

[0180] 设备600中的多个部件连接至I/O接口605,包括:输入单元606,例如键盘、鼠标等;输出单元607,例如各种类型的显示器、扬声器等;存储单元608,例如磁盘、光盘等;以及通信单元609,例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元609允许设备600通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

[0181] 计算单元601可以是各种具有处理和计算能力的通用和/或专用处理组件。计算单元601的一些示例包括但不限于中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、各种专用的人工智能(AI)计算芯片、各种运行机器学习模型算法的计算单元、数字信号处理器(DSP)、以及任何适当的处理器、控制器、微控制器等。计算单元601执行上文所描述的各个方法和处理,例如视频数据的处理方法。例如,在一些实施例中,视频数据的处理方法可被实现为计算机软件程序,其被有形地包含于机器可读介质,例如存储单元608。在一些实施例中,计算机程序的部分或者全部可以经由ROM 602和/或通信单元609而被载入和/或安装到设备600上。当计算机程序加载到RAM 603并由计算单元601执行时,可以执行上文描述的视频数据的处理方法的一个或多个步骤。备选地,在其他实施例中,计算单元601可以通过其他任何适当的方式(例如,借助于固件)而被配置为执行视频数据的处理方法。

[0182] 本文中以上描述的系统和技术各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、芯片上系统的系统(SOC)、复杂可编程逻辑设备(CPLD)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括:实施在一个或者多个计算机程序中,该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释,该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器,可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令,并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该

至少一个输出装置。

[0183] 用于实施本公开的方法的程序代码可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器或控制器,使得程序代码当由处理器或控制器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行,作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

[0184] 在本公开的上下文中,机器可读介质可以是有形的介质,其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备,或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0185] 为了提供与用户的交互,可以在计算机上实施此处描述的系统和技术,该计算机具有:用于向用户显示信息的显示装置(例如,CRT(阴极射线管)或者LCD(液晶显示器)监视器);以及键盘和指向装置(例如,鼠标或者轨迹球),用户可以通过该键盘和该指向装置来将输入提供给计算机。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互;例如,提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈(例如,视觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈);并且可以用任何形式(包括声输入、语音输入或者、触觉输入)来接收来自用户的输入。

[0186] 可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统(例如,作为数据服务器)、或者包括中间件部件的计算系统(例如,应用服务器)、或者包括前端部件的计算系统(例如,具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机,用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互)、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信(例如,通信网络)来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括:局域网(LAN)、广域网(WAN)和互联网。

[0187] 计算机系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。服务器可以是云服务器,也可以为分布式系统的服务器,或者是结合了区块链的服务器。

[0188] 应该理解,可以使用上面所示的各种形式的流程,重新排序、增加或删除步骤。例如,本发公开中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行,只要能够实现本公开公开的技术方案所期望的结果,本文在此不进行限制。

[0189] 上述具体实施方式,并不构成对本公开保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,根据设计要求和因素,可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本公开的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本公开保护范围之内。

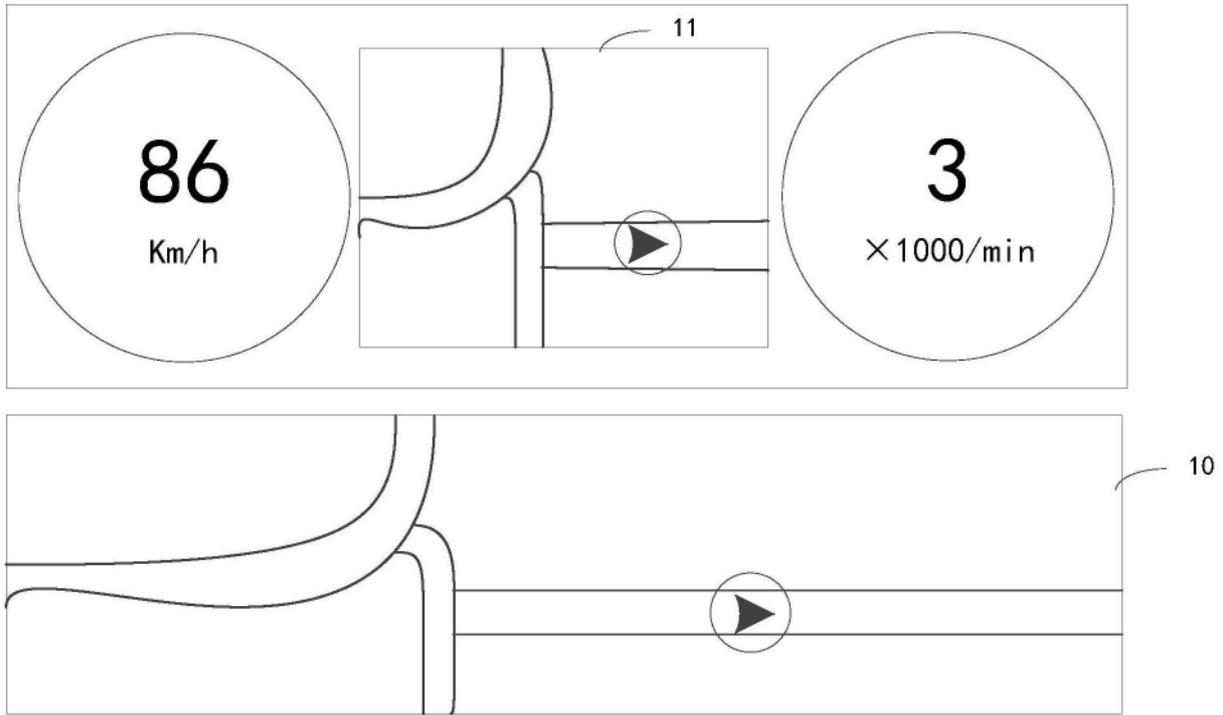


图1A

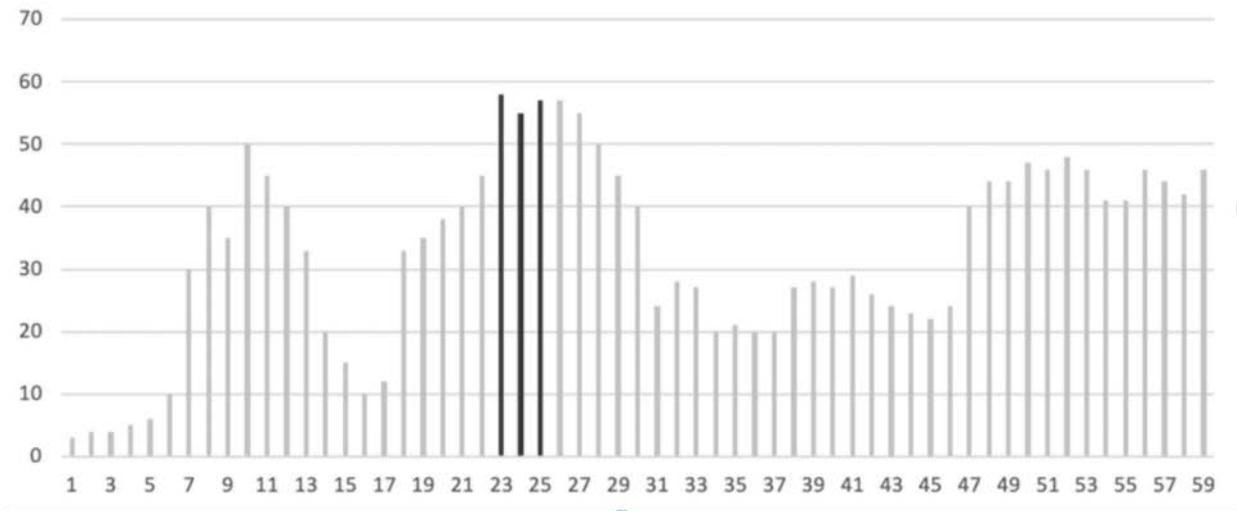


图1B

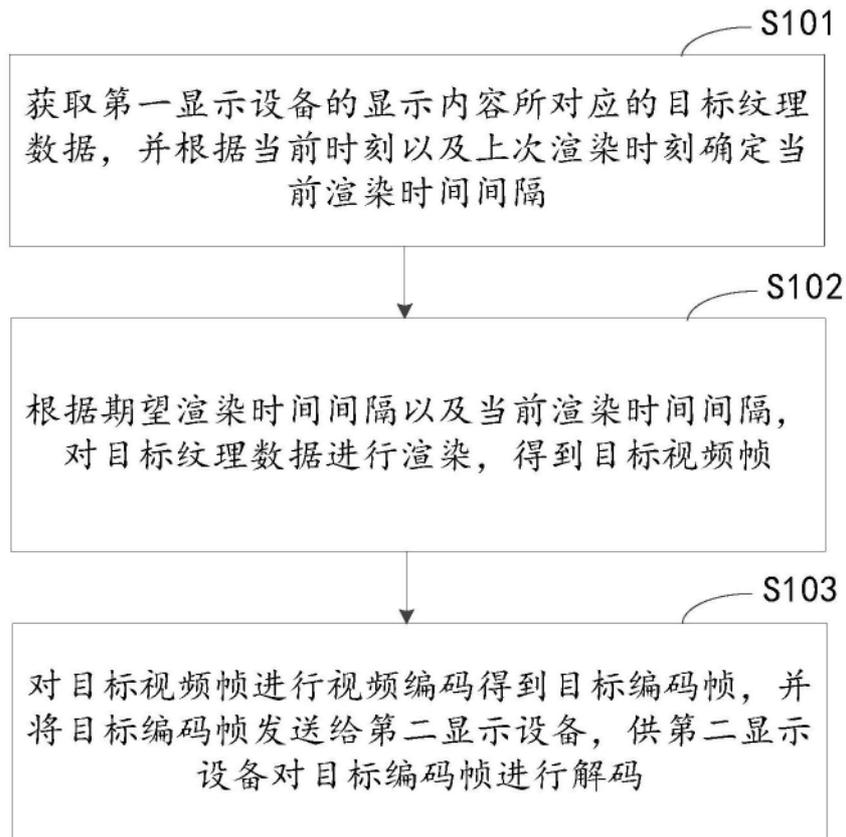


图1C

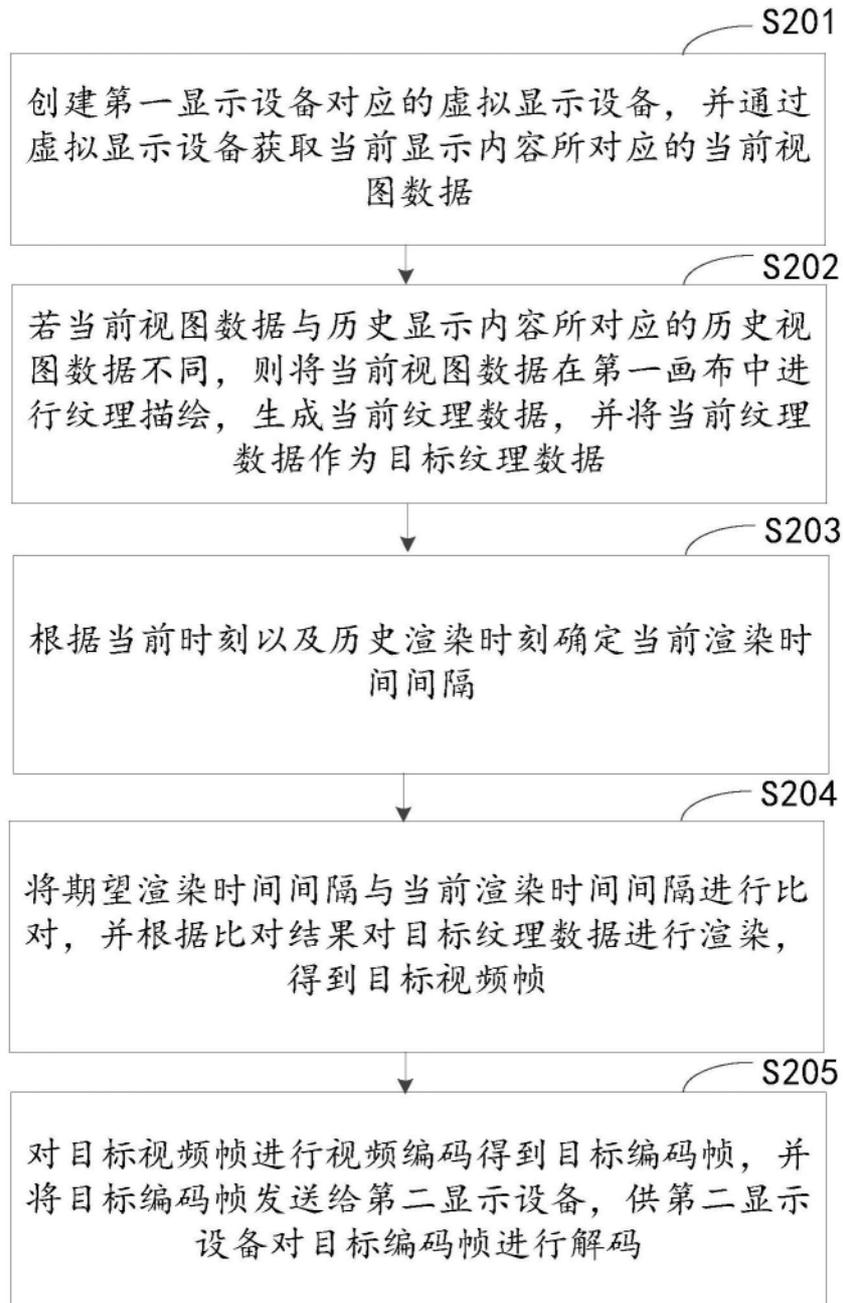


图2

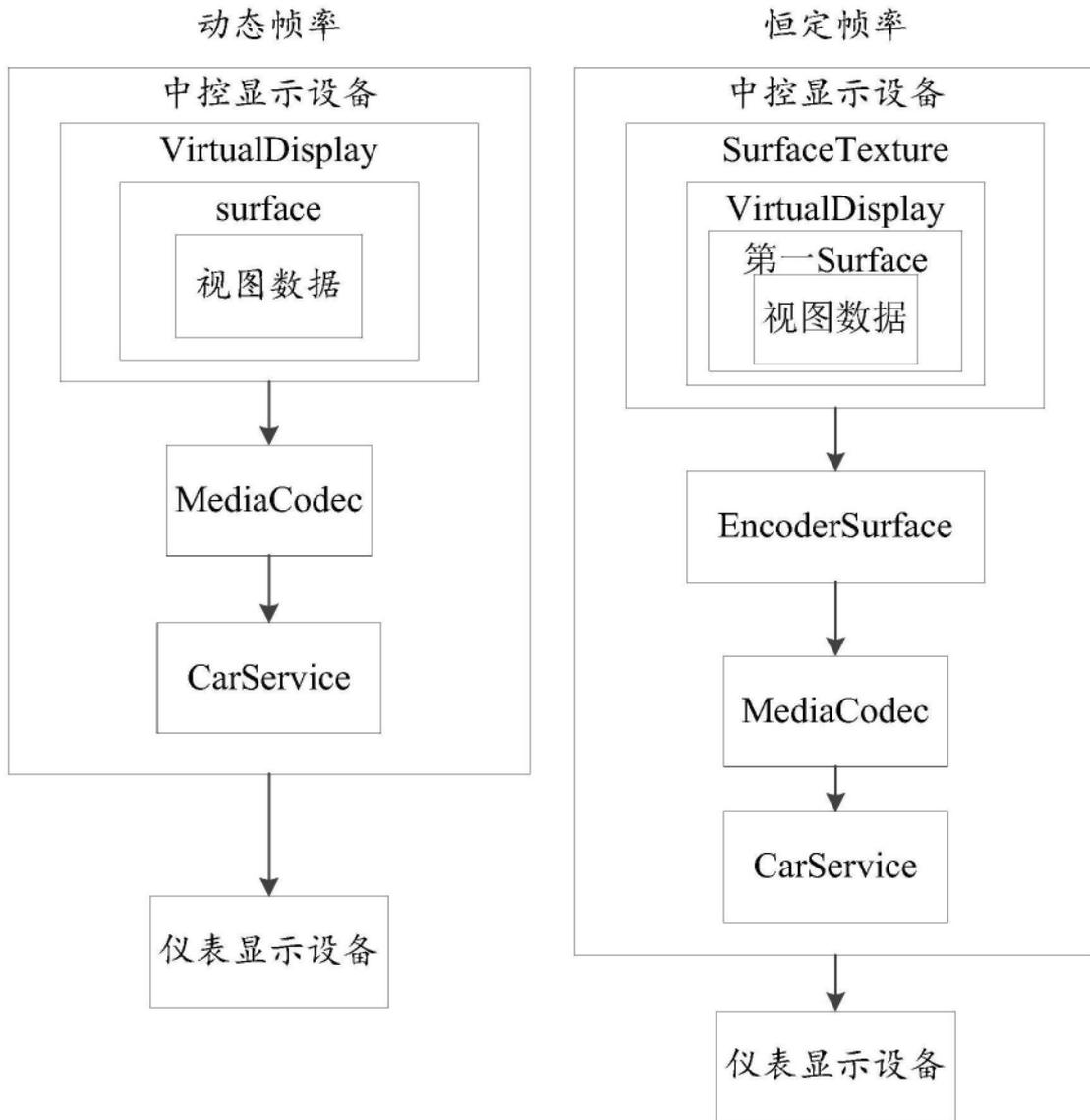


图3

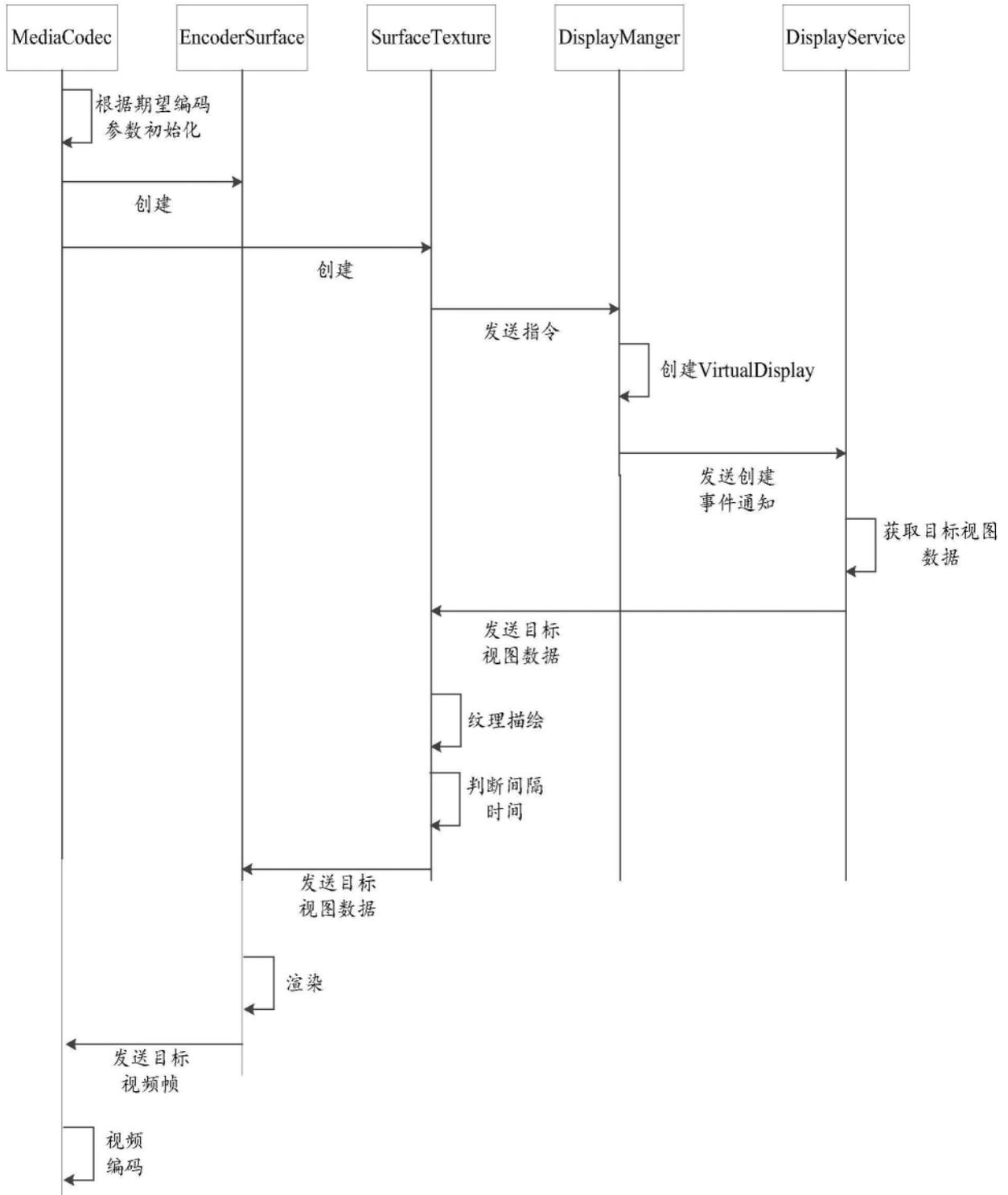


图4

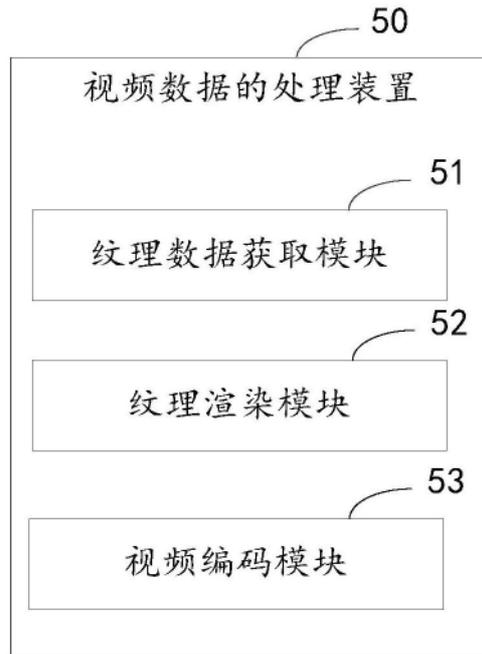


图5

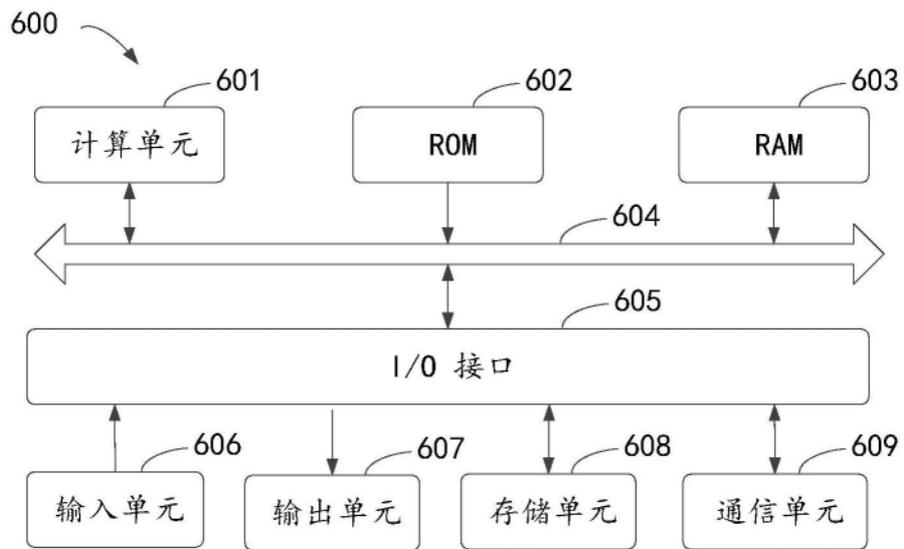


图6