



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113726815 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 09

(21) 申请号 202111082259.1

审查员 邓璐

(22) 申请日 2021.09.15

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113726815 A

(43) 申请公布日 2021.11.30

(73) 专利权人 荣耀终端有限公司

地址 518040 广东省深圳市福田区香蜜湖
街道东海社区红荔西路8089号深业中
城6号楼A单元3401

(72) 发明人 郭本浩 席迎军

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理

有限公司 11274

专利代理师 申健

(51) Int. Cl.

H04L 65/80 (2022.01)

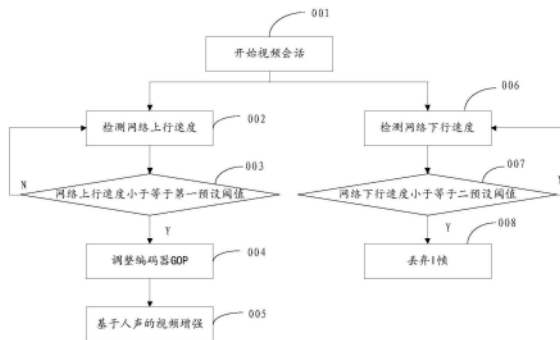
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

一种动态调整视频的方法、电子设备、芯片系统和存储介质

(57) 摘要

本申请实施例提供一种动态调整视频的方法和装置,涉及终端领域,能够保证视频会话过程中视频的流畅性。其方法为:响应于用户的第一操作,开启视频会话;采集上行视频数据并检测上行视频数据的传输速率;若上行视频数据的传输速率大于第一预设阈值,以第一GOP长度对上行视频数据进行视频编码;若上行视频数据的传输速率小于等于第一预设阈值,以第二GOP长度对上行视频数据进行视频编码,第二GOP长度大于第一GOP长度;接收下行视频数据并检测下行视频数据的传输速率;若下行视频数据的传输速率大于第二预设阈值,接收下行视频数据中的全部编码帧;若下行视频数据的传输速率小于等于第二预设阈值,丢弃下行视频数据中的部分I帧。



1. 一种动态调整视频的方法,应用于电子设备,其特征在于,包括:
 - 响应于用户的第一操作,开启视频会话;
 - 采集上行视频数据并检测所述上行视频数据的传输速率;
 - 若所述上行视频数据的传输速率大于第一预设阈值,以第一画面组GOP长度对所述上行视频数据进行视频编码;
 - 若所述上行视频数据的传输速率小于等于所述第一预设阈值,以第二GOP长度对所述上行视频数据进行视频编码,所述第二GOP长度大于所述第一GOP长度;
 - 接收下行视频数据并检测所述下行视频数据的传输速率;
 - 若所述下行视频数据的传输速率大于第二预设阈值,接收所述下行视频数据中的全部编码帧;
 - 若所述下行视频数据的传输速率小于等于所述第二预设阈值,丢弃所述下行视频数据中的部分I帧;
 - 检测用户的手势或面部表情是否发生变化;
 - 若检测到用户的手势或面部表情未发生变化,以第一码率对所述上行视频数据进行视频编码;
 - 若检测到用户的手势或面部表情发生变化,以第二码率对所述上行视频数据中的身体区域或人脸区域进行视频编码,所述第二码率高于所述第一码率。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,若检测到用户的手势或面部表情未发生变化,所述方法还包括:
 - 检测用户是否发言;
 - 当用户没有发言时,以第一码率对所述上行视频数据进行视频编码;
 - 当用户发言时,以第二码率对所述上行视频数据进行视频编码,所述第二码率高于所述第一码率。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述以第二码率对所述上行视频数据进行视频编码包括:
 - 以所述第二码率对所述上行视频数据中的人眼感兴趣区域ROI以及除所述ROI以外的区域进行视频编码;或者
 - 以所述第二码率对所述上行视频数据中的ROI进行视频编码,以所述第一码率对所述ROI以外的区域进行视频编码。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,
 - 所述ROI包括人脸区域、人体区域或物体区域中的至少一种。
5. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,
 - 所述视频会话包括视频通话、视频会议或直播连麦中的至少一种。
6. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述丢弃所述下行视频数据中的部分I帧包括:
 - 每隔X帧丢弃一次I帧,X的值是根据所述下行视频数据的GOP确定的。
7. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述电子设备包括视频会话应用、摄像头驱动模块和摄像头,所述采集上行视频数据包括:
 - 所述视频会话应用通过所述摄像头驱动模块调用所述摄像头采集视频数据;

所述摄像头以第一帧率采集视频数据。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在於,所述电子设备还包括编码模块,所述方法还包括:

所述编码模块将视频编码后的所述上行视频数据发送至所述视频会话应用;

所述视频会话应用将所述视频编码后的所述上行视频数据发送至云服务器。

9. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在於,所述电子设备包括网络模块,所述接收下行视频数据包括:

通过网络接收所述视频会话中其他参会成员的视频数据。

10. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在於,

所述第一预设阈值是根据所述上行视频数据的分辨率和帧率确定的;

所述第二预设阈值是根据所述下行视频数据的分辨率和帧率确定的。

11. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在於,

所述以第一画面组GOP长度对所述上行视频数据进行视频编码包括:

以第一画面组GOP长度和第一帧率对所述上行视频数据进行视频编码;

所述以第二GOP长度对所述上行视频数据进行视频编码包括:

以第二GOP长度和所述第一帧率对所述上行视频数据进行视频编码。

12. 一种电子设备,其特征在於,包括处理器,所述处理器和存储器耦合,所述存储器存储有程序指令,当所述存储器存储的程序指令被所述处理器执行时使得所述电子设备实现权利要求1-11中任一项所述的方法。

13. 一种芯片系统,其特征在於,所述芯片系统包括一个或多个接口电路和一个或多个处理器;所述接口电路和所述处理器通过线路互联;

所述芯片系统应用于包括通信模块和存储器的电子设备;所述接口电路用于从所述存储器接收信号,并向所述处理器发送所述信号,所述信号包括所述存储器中存储的计算机指令;当所述处理器执行所述计算机指令时,所述电子设备执行如权利要求1-11中任一项所述的方法。

14. 一种计算机可读存储介质,其特征在於,包括计算机指令;

当所述计算机指令在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行如权利要求1-11中任一项所述的方法。

一种动态调整视频的方法、电子设备、芯片系统和存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及终端领域,尤其涉及一种动态调整视频的方法和装置。

背景技术

[0002] 视频会话可以实现不同地点的用户采用终端设备和网络进行面对面交谈(用户可以看到自己和对方的视频画面)。在视频会话中,用户可以通过终端设备听到其它用户(参会人)的声音,看到其它参会人的形象、动作和表情,还可以发送电子演示内容。通过视频会话,可以使得用户足不出户,即可以和世界其他地方的人沟通合作。

[0003] 在视频会话过程中,视频流畅性是影响用户体验的重要因素。若视频发生卡顿,会大大降低用户沟通质量,浪费时间。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种动态调整视频的方法和装置,能够保证视频会话过程中视频的流畅性,提高用户体验。

[0005] 为达到上述目的,本申请采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,提供了一种动态调整视频的方法,应用于电子设备,包括:响应于用户的第一操作,开启视频会话;采集上行视频数据并检测上行视频数据的传输速率;若上行视频数据的传输速率大于第一预设阈值,以第一画面组(group of pictures,GOP)长度对上行视频数据进行视频编码;若上行视频数据的传输速率小于等于第一预设阈值,以第二GOP长度对上行视频数据进行视频编码,第二GOP长度大于第一GOP长度;接收下行视频数据并检测下行视频数据的传输速率;若下行视频数据的传输速率大于第二预设阈值,接收下行视频数据中的全部编码帧;若下行视频数据的传输速率小于等于第二预设阈值,丢弃下行视频数据中的部分I帧。

[0007] 基于本申请实施例提供的方法,当上行视频数据的传输速率(网络上行速度)小于等于第一预设阈值(即上行网络环境较差)时,对于上行视频数据,可以提高编码器的GOP,以降低上行视频数据的数据量,从而保证上行视频数据的速率。对于下行视频数据,电子设备可以通过丢弃下行视频数据中的I帧减少下行视频数据量,从而保证下行视频数据的速率。这样,保证了视频会话过程中视频的流畅性,提高了用户体验。

[0008] 在一种可能的设计中,方法还包括:检测用户是否发言;当用户没有发言时,以第一码率对上行视频数据进行视频编码;当用户发言时,以第二码率对上行视频数据进行视频编码,第二码率高于第一码率。即可以基于用户发言对视频进行增强(例如,对用户的人脸区域进行增强)。即在用户发言时,采用较高的码率对人脸区域进行编码,使得用户的面部更加清晰,保证其他用户可以清晰地看到用户的面部表情。在用户不发言时,采用较低的码率对人脸以及人脸以外的区域进行编码,降低上行视频数据量,从而保证上行视频数据的速率。

[0009] 在一种可能的设计中,以第二码率对上行视频数据进行视频编码包括:以第二码

率对上行视频数据中的人眼感兴趣区域(region of interest,ROI)以及除ROI以外的区域进行视频编码;或者以第二码率对上行视频数据中的人眼感兴趣区域ROI进行视频编码,以第一码率对ROI以外的区域进行视频编码。这样,可以使得用户的面部更加清晰,保证其他用户可以清晰地看到用户的面部表情,提高用户体验。

[0010] 在一种可能的设计中,ROI包括人脸区域、人体区域或物体区域中的至少一种。其中,人体区域可以包括人脸区域和身体区域或者仅包括身体区域,本申请不做限定。

[0011] 在一种可能的设计中,视频会话包括视频通话、视频会议或直播连麦中的至少一种。基于本申请实施例提供的方法,能够保证用户在进行视频通话、视频会议或直播连麦过程中视频的流畅性,提高用户体验。

[0012] 在一种可能的设计中,丢弃下行视频数据中的部分I帧包括:每隔X帧丢弃一次I帧,X的值是根据下行视频数据的GOP确定的。其中,X的值可以是根据下行视频数据的GOP确定的。例如,X的值可以是下行视频数据的GOP的整数倍。例如,当GOP为30时,X的值为30、60、90等。

[0013] 在一种可能的设计中,电子设备包括视频会话应用、摄像头驱动模块和摄像头,采集上行视频数据包括:视频会话应用通过摄像头驱动模块调用摄像头采集视频数据;摄像头以第一帧率采集视频数据。也就是说,可以通过摄像头驱动模块和摄像头采集上行视频数据。

[0014] 在一种可能的设计中,电子设备还包括编码模块,方法还包括:编码模块将视频编码后的上行视频数据发送至视频会话应用;视频会话应用将视频编码后的上行视频数据发送至云服务器。

[0015] 在一种可能的设计中,电子设备包括网络模块,接收下行视频数据包括:通过网络接收视频会话中其他参会成员的视频数据。电子设备可以基于其他参会成员的视频数据播放其他参会成员的视频画面。

[0016] 在一种可能的设计中,第一预设阈值是根据上行视频数据的分辨率和帧率确定的;第二预设阈值是根据下行视频数据的分辨率和帧率确定的。当网络上行速度(上行视频数据的传输速率)小于等于第一预设阈值时,可以对上行视频数据进行相应处理以避免用户感知到视频会话出现卡顿,确保用户在视频会议中不同网络上行速度下的视频观看体验。当网络下行速度(下行视频数据的传输速率)小于等于第二预设阈值时,可以对下行视频数据进行相应处理以避免用户感知到视频会话出现卡顿,确保用户在视频会议中不同网络下行速度下的视频观看体验。

[0017] 在一种可能的设计中,以第一画面组GOP长度对上行视频数据进行视频编码包括:以第一画面组GOP长度和第一帧率对上行视频数据进行视频编码;以第二GOP长度对上行视频数据进行视频编码包括:以第二GOP长度和第一帧率对上行视频数据进行视频编码。即网络上行速度(上行视频数据的传输速率)小于等于第一预设阈值时,可以在帧率不变的前提下提高GOP。这样,可以使单位时间内数据上传量降低,从而达到提升视频会话流畅度的目的。

[0018] 第二方面,提供了一种电子设备,该电子设备具有实现上述第一方面所述的方法的功能。该功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0019] 第三方面,提供了一种电子设备,包括:处理器和存储器;该存储器用于存储计算机执行指令,当该电子设备运行时,该处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令,以使该电子设备执行如上述第一方面中任一项所述的方法。

[0020] 第四方面,提供了一种电子设备,包括:处理器;所述处理器用于与存储器耦合,并读取存储器中的指令之后,根据所述指令执行如上述第一方面中任一项所述的方法。

[0021] 第五方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机可以执行上述第一方面中任一项所述的方法。

[0022] 第六方面,提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机可以执行上述第一方面中任一项所述的方法。

[0023] 第七方面,提供了一种装置(例如,该装置可以是芯片系统),该装置包括处理器,用于支持电子设备实现上述第一方面中所涉及的功能。在一种可能的设计中,该装置还包括存储器,该存储器,用于保存电子设备必要的程序指令和数据。该装置是芯片系统时,可以由芯片构成,也可以包含芯片和其他分立器件。

[0024] 其中,第二方面至第七方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见第一方面中不同设计方式所带来的技术效果,此处不再赘述。

附图说明

[0025] 图1为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图;

[0026] 图2为本申请实施例提供的一种动态调整视频的方法的流程示意图;

[0027] 图3为本申请实施例提供的一种上行视频数据的处理流程示意图;

[0028] 图4为本申请实施例提供的一种不同网络上行速度下GOP的示意图;

[0029] 图5为本申请实施例提供的一种基于人声的视频增强的流程示意图;

[0030] 图6为本申请实施例提供的一种显示示意图;

[0031] 图7为本申请实施例提供的一种下行视频数据的处理流程示意图;

[0032] 图8为本申请实施例提供的一种不同网络下行速度下GOP的示意图;

[0033] 图9为本申请实施例提供的一种芯片系统的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 为了下述各实施例的描述清楚简洁,首先给出相关概念或技术的简要介绍:

[0035] 编码帧:在视频编码序列中,主要包括三种编码帧:I帧、P帧和B帧。其中,I帧即 Intra-coded picture(内部编码帧),不参考其他图像帧,只利用本帧的信息进行编码。P帧即 Predictive coded picture(前向预测帧),利用之前的I帧或P帧,采用运动预测的方式进行帧间预测编码。B帧即 Bidirectionally predicted picture(双向预测帧),提供最高的压缩比,B帧既需要之前的图像帧(I帧或P帧),也需要之后的图像帧(P帧),采用运动预测的方式进行帧间双向预测编码。其中,一个I帧所占用的字节数大于一个P帧,一个P帧所占用的字节数大于一个B帧。简单来说,I帧记录一个完整的画面,而P帧和B帧记录的是相对于I帧的变化。没有I帧,P帧和B帧就无法解码。

[0036] 画面组/图像组(group of pictures,GOP):一个GOP就是一组连续的画面(即帧)。在视频编码序列中,GOP指两个I帧之间的距离。即多少帧里面出现一次I帧。例如,GOP为

120,即120帧出现一次I帧。假设视频为720p60(720p表示高清,60表示帧率,即一秒钟刷新的画面次数),即2s出现一次I帧。

[0037] 码率(bitrate):数据传输时单位时间传送的数据位数,单位是kbps即千位每秒。单位时间内码率越大,精度越高,编码得到的文件越接近原始文件。对于视频文件来说,码率越高越清晰,反之则画面粗糙而多马赛克。

[0038] 在码率不变的前提下,GOP值越大,P帧、B帧的数量会越多,画面细节更多,画面质量更好。

[0039] 帧率(fps):单位时间内以帧为单位的图像连续出现在显示器上的频率(速率)。即1秒内出现的图片的帧数,也可以理解为图形处理器每秒钟刷新的次数。帧率影响画面流畅度,与画面流畅度成正比。帧率越大,画面越流畅;帧率越小,画面越有跳动感。由于人类眼睛的特殊生理结构,当人眼所看画面的帧率高于16的时候,人会认为画面是连贯的,此现象称之为视觉暂留。

[0040] 图像信号处理(image signal processor,ISP):用于对前端图像传感器输出的信号做后期处理。ISP的主要功能有线性纠正、噪声去除、坏点去除、内插、白平衡和自动曝光控制等。通过ISP可以在不同的光学条件下较好的还原现场细节,提高了摄像机的成像质量。ISP包括独立与集成两种形式。

[0041] YUV:YUV是一种颜色空间(color space),其中“Y”表示明亮度(Luminance、Luma)，“U”表示色度(Chrominance)，“V”表示浓度(Chroma)。基于YUV的颜色编码是流媒体的常用编码方式。

[0042] Surfaceflinger:是一个独立的系统服务(Service),可以用于接收多个来源的图形显示数据,将它们合成,然后发送到显示设备。比如应用程序(简称应用)通常有三层显示,顶部的statusbar(状态栏),底部或者侧面的导航栏,以及应用的界面。每个层单独更新和渲染,这些层的界面最终都由Surfaceflinger合成一个,再通过硬件显示。

[0043] 人眼感兴趣区域(region of interest,ROI):人眼对视频场景中不同部分的重视程度不同。人眼通常对视频中运动的物体、纹理、颜色、形状等信息更为敏感,这些人眼较为敏感的区域即ROI。例如,在视频通话中,人通常关注视频中用户的面部表情等信息。视频通话中的人脸区域是一种ROI。ROI的图像质量直接影响用户体验。ROI的图像质量越好,用户体验越高。

[0044] 本申请实施例提供一种动态调整视频的方法,能够保证视频会话流畅度。在弱场环境(网络较差时)下,对于上行视频数据,电子设备可以根据网络负载适当提高GOP,以降低上行视频数据的数据量,从而保证上行视频数据的速率。并且,可以基于用户发言对视频进行增强(对用户的人脸区域进行增强),即在用户发言时,采用较高的码率对人脸区域进行编码,使得用户的面部更加清晰,保证其他用户可以清晰地看到用户的面部表情。在用户不发言时,采用较低的码率对人脸以及人脸以外的区域进行编码,降低上行视频数据量,从而保证上行视频数据的速率。对于下行视频数据,电子设备可以通过丢弃下行视频数据中的I帧减少下行视频数据量,从而保证下行视频数据的速率。其中,视频会话可以包括视频通话、视频会议和直播连麦等形式。

[0045] 本申请实施例中,电子设备可以包括手机、个人计算机(personal computer,PC)、平板电脑、台式机(桌面型电脑)、手持计算机、笔记本电脑(膝上型电脑)、超级移动个人计

算机 (ultra-mobile personal computer, UMPC)、上网本、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、路由器、电视等设备。或者,电子设备可以包括音响、摄像头、空调、电冰箱、智能窗帘、台灯、吊灯、电饭煲、安防设备 (如智能电子锁)、机器人、扫地机、智能秤等可以接入家庭无线局域网的设备。或者,电子设备可以包括智能耳机、智能眼镜、智能手表、智能手环、增强现实 (augmented reality, AR) \虚拟现实 (virtual reality, VR) 设备、无线定位器、追踪器 (Tracker)、电子项圈等穿戴设备,本申请实施例中的电子设备还可以是车载音响、车载空调等设备。本申请实施例对电子设备的具体形态不作特殊限制。

[0046] 如图1所示,本申请实施例以电子设备200 (如手机) 为例,对本申请实施例提供的电子设备的结构进行举例说明。电子设备200 (如手机) 可以包括:处理器210,外部存储器接口220,内部存储器221,通用串行总线 (universal serial bus, USB) 接口230,充电管理模块240,电源管理模块241,电池242,天线1,天线2,移动通信模块250,无线通信模块260,音频模块270,扬声器270A,受话器270B,麦克风270C,耳机接口270D,传感器模块280,按键290,马达291,指示器292,摄像头293,显示屏294,以及用户标识模块 (subscriber identification module, SIM) 卡接口295等。

[0047] 其中,上述传感器模块280可以包括压力传感器,陀螺仪传感器,气压传感器,磁传感器,加速度传感器,距离传感器,接近光传感器,指纹传感器,温度传感器,触摸传感器,环境光传感器和骨传导传感器等传感器。

[0048] 处理器210可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器210可以包括应用处理器 (application processor, AP),调制解调处理器,图形处理器 (graphics processing unit, GPU),图像信号处理器 (image signal processor, ISP),控制器,存储器,视频编解码器,数字信号处理器 (digital signal processor, DSP),基带处理器,和/或神经网络处理器 (neural-network processing unit, NPU) 等。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。

[0049] 控制器可以是电子设备200的神经中枢和指挥中心。控制器可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。

[0050] 处理器210中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器210中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器210刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器210需要再次使用该指令或数据,可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取,减少了处理器210的等待时间,因而提高了系统的效率。

[0051] 在一些实施例中,处理器210可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路 (inter-integrated circuit, I2C) 接口,集成电路内置音频 (inter-integrated circuit sound, I2S) 接口,脉冲编码调制 (pulse code modulation, PCM) 接口,通用异步收发传输器 (universal asynchronous receiver/transmitter, UART) 接口,移动产业处理器接口 (mobile industry processor interface, MIPI),通用输入输出 (general-purpose input/output, GPIO) 接口,用户标识模块 (subscriber identity module, SIM) 接口,和/或通用串行总线 (universal serial bus, USB) 接口等。

[0052] 可以理解的是,本实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对电子设备200的结构限定。在另一些实施例中,电子设备200也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0053] 充电管理模块240用于从充电器接收充电输入。其中,充电器可以是无线充电器,也可以是有线充电器。充电管理模块240为电池242充电的同时,还可以通过电源管理模块241为电子设备供电。

[0054] 电源管理模块241用于连接电池242,充电管理模块240与处理器210。电源管理模块241接收电池242和/或充电管理模块240的输入,为处理器210,内部存储器221,外部存储器,显示屏294,摄像头293,和无线通信模块260等供电。在一些实施例中,电源管理模块241和充电管理模块240也可以设置于同一个器件中。

[0055] 电子设备200的无线通信功能可以通过天线1,天线2,移动通信模块250,无线通信模块260,调制解调处理器以及基带处理器等实现。在一些实施例中,电子设备200的天线1和移动通信模块250耦合,天线2和无线通信模块260耦合,使得电子设备200可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。

[0056] 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。电子设备200中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用,以提高天线的利用率。例如:可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中,天线可以和调谐开关结合使用。

[0057] 移动通信模块250可以提供应用在电子设备200上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块250可以包括至少一个滤波器,开关,功率放大器,低噪声放大器(low noise amplifier,LNA)等。移动通信模块250可以由天线1接收电磁波,并对接收的电磁波进行滤波,放大等处理,传送至调制解调处理器进行解调。

[0058] 移动通信模块250还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大,经天线1转为电磁波辐射出去。在一些实施例中,移动通信模块250的至少部分功能模块可以被设置于处理器210中。在一些实施例中,移动通信模块250的至少部分功能模块可以与处理器210的至少部分模块被设置在同一个器件中。

[0059] 无线通信模块260可以提供应用在电子设备200上的包括WLAN(如(wireless fidelity, Wi-Fi)网络),蓝牙(bluetooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GNSS),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication, NFC),红外技术(infrared,IR)等无线通信的解决方案。

[0060] 无线通信模块260可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块260经由天线2接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器210。无线通信模块260还可以从处理器210接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线2转为电磁波辐射出去。

[0061] 电子设备200通过GPU,显示屏294,以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器,连接显示屏294和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算,用于图形渲染。处理器210可包括一个或多个GPU,其执行程序指令以生成或改变显示信息。

[0062] 显示屏294用于显示图像,视频等。该显示屏294包括显示面板。

[0063] 电子设备200可以通过ISP,摄像头293,视频编解码器,GPU,显示屏294以及应用处理器等实现拍摄功能。ISP用于处理摄像头293反馈的数据。摄像头293用于捕获静态图像或视频。在一些实施例中,电子设备200可以包括1个或N个摄像头293,N为大于1的正整数。

[0064] 外部存储器接口220可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展电子设备200的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口220与处理器210通信,实现数据存储

功能。例如将音乐,视频等文件保存在外部存储卡中。

[0065] 内部存储器221可以用于存储计算机可执行程序代码,所述可执行程序代码包括指令。处理器210通过运行存储在内部存储器221的指令,从而执行电子设备200的各种功能应用以及数据处理。例如,在本申请实施例中,处理器210可以通过执行存储在内部存储器221中的指令,内部存储器221可以包括存储程序区和存储数据区。

[0066] 其中,存储程序区可存储操作系统,至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能,图像播放功能等)等。存储数据区可存储电子设备200使用过程中所创建的数据(比如音频数据,电话本等)等。此外,内部存储器221可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件,闪存器件,通用闪存存储器(universal flash storage,UFS)等。

[0067] 电子设备200可以通过音频模块270,扬声器270A,受话器270B,麦克风270C,耳机接口270D,以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放,录音等。

[0068] 按键290包括开机键,音量键等。按键290可以是机械按键。也可以是触摸式按键。马达291可以产生振动提示。马达291可以用于来电振动提示,也可以用于触摸振动反馈。指示器292可以是指示灯,可以用于指示充电状态,电量变化,也可以用于指示消息,未接来电,通知等。SIM卡接口295用于连接SIM卡。SIM卡可以通过插入SIM卡接口295,或从SIM卡接口295拔出,实现和电子设备200的接触和分离。电子设备200可以支持1个或N个SIM卡接口,N为大于1的正整数。SIM卡接口295可以支持Nano SIM卡,Micro SIM卡,SIM卡等。

[0069] 可以理解的是,本实施例示意的结构并不构成对电子设备200的具体限定。在另一些实施例中,电子设备200可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0070] 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描述。其中,在本申请的描述中,除非另有说明,“/”表示前后关联的对象是一种“或”的关系,例如,A/B可以表示A或B;本申请中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况,其中A,B可以是单数或者复数。并且,在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指的这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b,或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,a-b,a-c,b-c,或a-b-c,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。另外,为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案,在本申请的实施例中,采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定,并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。同时,在本申请实施例中,“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念,便于理解。

[0071] 如图2所示,本申请实施例提供一种动态调整视频的方法,应用于电子设备,包括:

[0072] 001、开始视频会话。

[0073] 其中,视频会话可以包括视频通话、视频会议和直播连麦等形式。

[0074] 电子设备(例如,PC)的视频会话应用可以接收用户开启视频会话的操作(例如,点击开始视频会议/视频通话/直播连麦的按钮),响应于该操作,电子设备可以开启视频会话。

[0075] 其中,视频会话应用可以包括视频会议应用(例如,(例如,腾讯会议®、钉钉会议®等)、即时通讯类应用(例如,微信®)和直播/视频应用(例如,抖音®、快手®)等。

[0076] 002、检测网络上行速度。

[0077] 在一些实施例中,在视频会话过程中可以通过后台实时监控网络上行速度(即上行视频数据的传输速率),当网络上行速度小于等于第一预设阈值时,可以对上行视频数据进行相应处理(参见步骤004和步骤005)以避免用户感知到视频会话出现卡顿,确保用户在视频会议中不同网络上行速度下的视频观看体验。

[0078] 示例性的,在Windows或者Android系统中,都是通过系统API查询当前设备的网络状态的。以Android系统为例,可以通过ConnectivityManager类获取当前网络连接类型及网络上行速度等信息。电子设备可以连接4G或5G网络,或者可以连接WiFi网络,或者可以同时连接4G/5G网络和WiFi网络(即采用双连接的方式),本申请不做限定。

[0079] 003、判断网络上行速度是否小于等于第一预设阈值。

[0080] 视频会话过程中,电子设备通过摄像头(Camera)采集视频时,可以根据视频的分辨率和帧率计算该视频所对应的最小上行网络阈值(即第一预设阈值)。即第一预设阈值是根据当前视频会话的上行视频数据的分辨率和帧率确定的。

[0081] 004、若网络上行速度小于等于第一预设阈值,调整编码器的GOP。

[0082] 如图3所示,示出了一种上行视频数据(也可以称为上行视频流)的处理流程示意图。视频会话应用可以通过摄像头驱动等模块调用摄像头采集视频数据。可以理解的是,视频数据是由多帧图像组成的,摄像头采集视频数据即摄像头以一定帧率采集图像/画面。例如,摄像头可以以每分钟60帧的频率采集用户A的图像/画面。摄像头采集图像后,可以将图像发送至ISP模块进行处理。ISP模块可以将处理后的图像发送至编码模块进行视频编码。编码模块可以将编码后的视频数据(上行视频数据)发送至视频会话应用(例如,腾讯会议®、钉钉会议®等)。进一步的,视频会话应用可以将上行视频数据发送至服务器。服务器可以将视频数据发送给其他参会者(例如,用户B),从而其他参会者可以看到用户(例如,用户A)的画面。

[0083] 其中,在编码模块进行视频编码过程中,GOP的值不是固定的,GOP的值可以根据网络上行速度确定的。若上行视频数据的传输速率(网络上行速度)大于第一预设阈值,可以以第一GOP长度对上行视频数据进行视频编码;若上行视频数据的传输速率小于等于第一预设阈值,可以以第二GOP长度对上行视频数据进行视频编码,第二GOP长度大于第一GOP长度。其中,上行视频数据的帧率(例如,第一帧率)不变。

[0084] 示例性的,如图4所示,网络上行速度大于第一预设阈值时,GOP可以为5,网络上行速度小于等于第一预设阈值时,GOP可以为8。即网络上行速度小于等于第一预设阈值时,可以提高GOP。这样,可以使单位时间内数据上传量降低,从而达到提升视频会话流畅度的目的。

[0085] 005、基于人声进行视频增强。

[0086] 如图5所示,步骤005可以包括步骤0051、步骤0052和步骤0053。其中:

[0087] 0051、在视频会话过程中可以检测用户是否发言。

[0088] 在视频会话过程中可以通过麦克风采集用户的语音信号(人声)。

[0089] 0052、当用户没有发言时,即通过麦克风未采集到用户的语音信号,则可以采用较低的码率(例如,第一码率)进行视频编码,以降低上行视频数据量(降低网络的上传负载),从而保证上行视频数据速率,提升视频会话的画面流畅度。

[0090] 0053、若通过麦克风采集到人声,则在编码过程中可以以第二码率对上行视频数据进行视频编码。第二码率高于第一码率。这样可以保证其他参会者更清楚地观察到用户的变化(面部表情变化,手势变化等),保证用户体验。

[0091] 其中,麦克风是否采集到人声可以根据人声频率范围确定。人声的频谱范围是500~1KHz,当麦克风采集到声音后,通过声音频谱检测到人声频谱段时,则认为采集到人声。

[0092] 在一种可能的设计中,可以以第二码率对所述上行视频数据中的ROI(例如,人脸区域)进行视频编码,以第一码率对所述ROI以外的区域进行视频编码。这样,可以提高上行视频数据中人脸区域的图像质量。并且,无需对全部上行视频数据进行码率提升,避免大幅增加上行视频数据量(避免降低上行视频数据的速率),从而可以保证视频会话的画面流畅度。

[0093] 在另一种可能的设计中,可以以第二码率对上行视频数据中的ROI以及除ROI以外的区域进行视频编码。即,可以提高全部上行视频数据的码率,无需检测ROI,可以节省时间。

[0094] 本申请实施例中,视频流的ROI可以包括人脸区域、人体区域(包括人脸区域和身体区域或者仅包括身体区域),背景中的物体等,本申请不做限定。

[0095] 示例性的,假设视频流的ROI为人体区域,以第一码率进行视频编码时,视频画面可以如图6中的(a)所示。以第二码率对视频流的ROI进行视频编码时,视频画面可以如图6中的(b)所示。

[0096] 应该理解的是,当用户发言时,其他参会者会更加关注用户的面部表情等信息。因此,提升上行视频数据中人脸区域的码率,可以保证用户体验。

[0097] 在另一种可能的设计中,当用户的肢体动作(例如,手势)发生明显变化时,可以提升视频流中人体区域的码率,以便其他参会者可以更清楚地观察到用户的手势变化,保证用户体验。

[0098] 具体的,可以通过算法识别出用户的手部,再通过前后帧对比判断手部是否发生位移,若手部的位移大于阈值,可以认为用户的手势发生变化。

[0099] 在又一种可能的设计中,当用户的面部表情发生明显变化(例如,嘴巴紧闭或嘴角上扬)时,可以提升视频流中人脸区域的码率,以便其他参会者可以更清楚地观察到用户的面部表情变化,保证用户体验。

[0100] 具体的,可以识别出用户的脸部关键点(用于标记鼻子、眼镜、嘴巴等五官的关键点),通过前后帧对比判断脸部关键点是否发生位移,若脸部关键点的位移大于阈值,可以认为用户的面部表情发生变化。

[0101] 需要说明的是,步骤004和步骤005之间没有必然的执行先后顺序,可以是先执行

步骤 004,再执行步骤005;也可以是先执行步骤005,再执行步骤004;也可以是同时执行步骤 004和005,本实施例对此不作具体限定。

[0102] 006、检测网络下行速度。

[0103] 在一些实施例中,在视频会话过程中可以通过后台实时监控网络下行速度(即下行视频数据的传输速率),当网络下行速度小于等于第二预设阈值时,可以对下行视频数据进行相应处理(参见步骤008)以避免用户感知到视频会话出现卡顿,确保用户在视频会议中不同网络下行速度下的视频观看体验。

[0104] 示例性的,在Windows或者Android系统中,都是通过系统API查询当前设备的网络状态的。以Android系统为例,可以通过ConnectivityManager类获取当前网络连接类型及网络下行速度等信息。电子设备可以连接4G或5G网络,或者可以连接WiFi网络,或者可以同时连接4G/5G网络和WiFi网络(即采用双连接的方式),本申请不做限定。

[0105] 007、判断网络下行速度是否小于等于第二预设阈值。

[0106] 视频会话中,电子设备获取到对端发送的视频时,可以通过该视频的分辨率及帧率计算出其对应的最小下行网络阈值(即第二预设阈值)。即第二预设阈值是根据当前视频会话的下行视频流的分辨率和帧率确定的。

[0107] 若下行视频数据的传输速率(网络下行速度)大于第二预设阈值,接收下行视频数据中的全部编码帧;若下行视频数据的传输速率小于等于第二预设阈值,丢弃下行视频数据中的部分I帧,即执行步骤008。

[0108] 008、若网络下行速度小于等于第二预设阈值,丢弃下行视频数据中的部分I帧。

[0109] 如图7所示,为一种下行视频数据(也可以称为下行视频流)的处理流程示意图。电子设备首先可以通过网络收包模块获取其他参会成员的视频数据(即下行视频数据)。通过解码器对接收到的下行视频数据进行解码。通过YUV模块对解码后的下行视频数据进行颜色编码得到YUV数据。对YUV数据进行图层绘制得到图层1(用于显示用户的视频画面)。再通过图层合成模块(例如,Surfaceflinger)对图层1、图层2和图层3进行合成,最终将合成的数据发送至显示屏进行显示。其中,图层2和图层3可以分别是状态栏和导航栏对应的图层。

[0110] 当网络下行负载较高或者网络下行速度较低(例如,低于第二预设阈值)时,电子设备在进行网络收包时,可以丢弃部分I帧从而优先保证视频的流畅度。其中,电子设备进行网络收包是指电子设备接收其他设备发送的数据包,该数据包中包括视频数据包。视频数据包中包括I帧、B帧和P帧对应的数据。可选的,其他设备发送的数据包中还可以包括音频数据包,本申请不做限定。应该理解的是,I帧是视频的参考帧,相对于B帧和P帧,I帧的数据量是最大的。丢弃部分I帧可以减少下行视频数据量,从而可以保证视频的流畅度。

[0111] 在一种可能的设计中,可以每隔X帧丢弃一次I帧。其中,X的值可以是根据下行视频数据的GOP确定的。例如,X的值可以是下行视频数据的GOP的整数倍。例如,当GOP为 30 时,X的值为30、60、90等。

[0112] 示例性的,如图8所示,假设GOP为5,当网络下行速度大于第二预设阈值时,正常接收I帧、B帧和P帧。当网络下行速度小于等于第二预设阈值时,可以每隔10帧丢弃一次I 帧,以减少下行视频数据量,从而可以保证视频的流畅度。需要说明的是,丢弃I帧后,电子设备在解码B帧和P帧时虽然无法参考I帧,但仍可以解码。之后,若网络下行速度恢复,即网络下行速度再次大于第二预设阈值时,可以不再丢弃I帧,保证视频的质量(清晰度)。

[0113] 另外,当网络下行负载较高或者网络下行速度较低时,电子设备在进行网络收包时,可以丢弃部分B帧或者P帧以优先保证视频的流畅度。在一种可能的设计中,可以每隔M帧丢弃一次B帧或者P帧。M为大于或等于2的整数。可选的,M的值可以是下行视频数据的GOP的整数倍。例如,当GOP为20时,M的值为40、60、80等。

[0114] 需要说明的是,步骤002-步骤005与步骤006-步骤007之间没有必然的执行先后顺序,可以先执行步骤002-步骤005,再执行步骤006-步骤007;也可以是先执行步骤006-步骤007,再执行步骤002-步骤005;也可以是同时执行步骤002-步骤005与步骤006-步骤007,本实施例对此不作具体限定。

[0115] 基于本申请实施例提供的方法,当网络上行速度小于等于第一预设阈值(即上行网络环境较差)时,对于上行视频数据,电子设备可以在帧率保持不变的基础上提高编码器的GOP,以降低上行视频数据的数据量,从而保证上行视频数据的速率。并且,可以基于用户发言对视频进行增强(例如,对用户的人脸区域进行增强)。即在用户发言时,采用较高的码率对人脸区域进行编码,使得用户的面部更加清晰,保证其他用户可以清晰地看到用户的面部表情。在用户不发言时,采用较低的码率对人脸以及人脸以外的区域进行编码,降低上行视频数据量,从而保证上行视频数据的速率。对于下行视频数据,电子设备可以通过丢弃下行视频数据中的I帧减少下行视频数据量,从而保证下行视频数据的速率。

[0116] 本申请实施例还提供一种芯片系统,如图9所示,该芯片系统包括至少一个处理器901和至少一个接口电路902。处理器901和接口电路902可通过线路互联。例如,接口电路902可用于从其它装置(例如,电子设备的存储器)接收信号。又例如,接口电路902可用于向其它装置(例如处理器901)发送信号。

[0117] 例如,接口电路902可读取电子设备中存储器中存储的指令,并将该指令发送给处理器901。当所述指令被处理器901执行时,可使得电子设备(如图1所示的电子设备200)执行上述实施例中的各个步骤。

[0118] 当然,该芯片系统还可以包含其他分立器件,本申请实施例对此不作具体限定。

[0119] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质包括计算机指令,当所述计算机指令在电子设备(如图1所示的电子设备200)上运行时,使得电子设备200执行上述方法实施例中电子设备执行的各个功能或者步骤。

[0120] 本申请实施例还提供一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品在计算机上运行时,使得所述计算机执行上述方法实施例中电子设备执行的各个功能或者步骤。

[0121] 本申请实施例还提供了一种处理装置,所述处理装置可以按照功能划分为不同的逻辑单元或模块,各单元或模块执行不同的功能,以使得所述处理装置执行上述方法实施例中电子设备执行的各个功能或者步骤。

[0122] 通过以上实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0123] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,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,所述模块或单元的划分,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装置,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。

[0124] 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一个物理单元或多个物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。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。

[0125] 另外,在本申请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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0126] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一个设备(可以是单片机,芯片等)或处理器(processor)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(read only memory,ROM)、随机存取存储器(random access memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0127] 以上内容,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

电子设备200

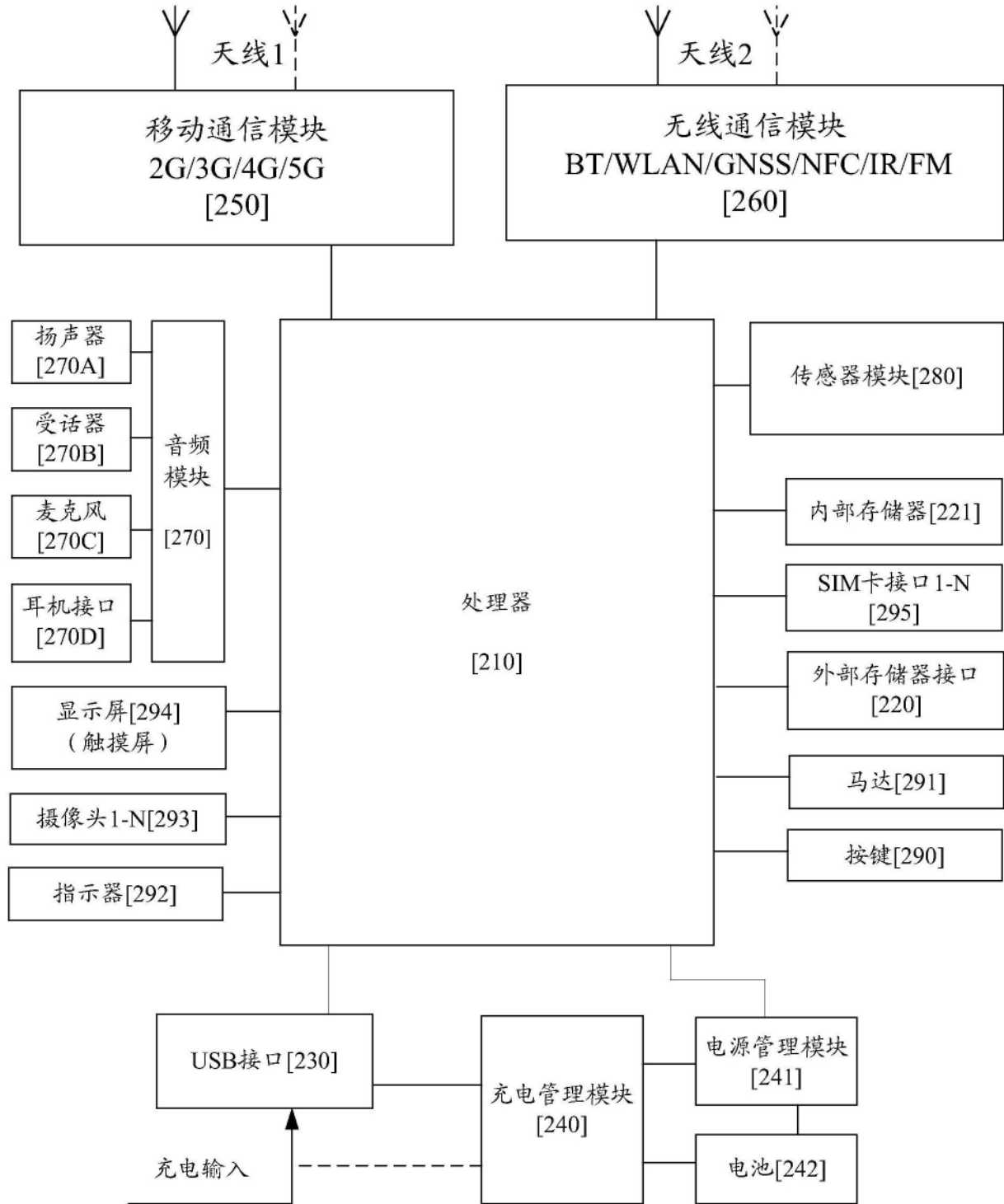


图1

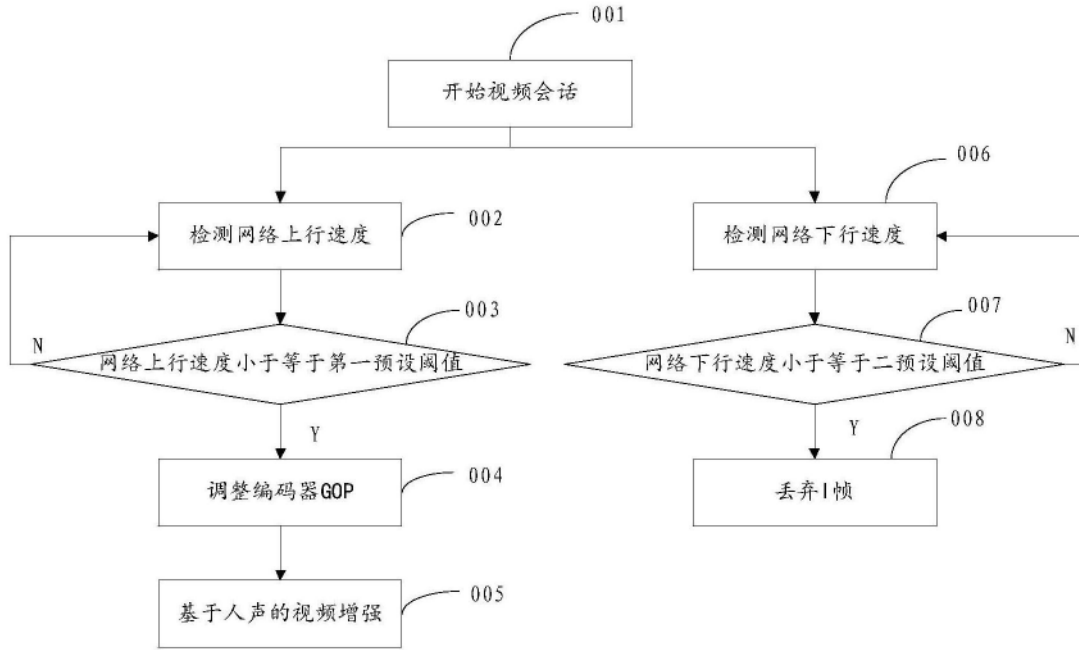


图2

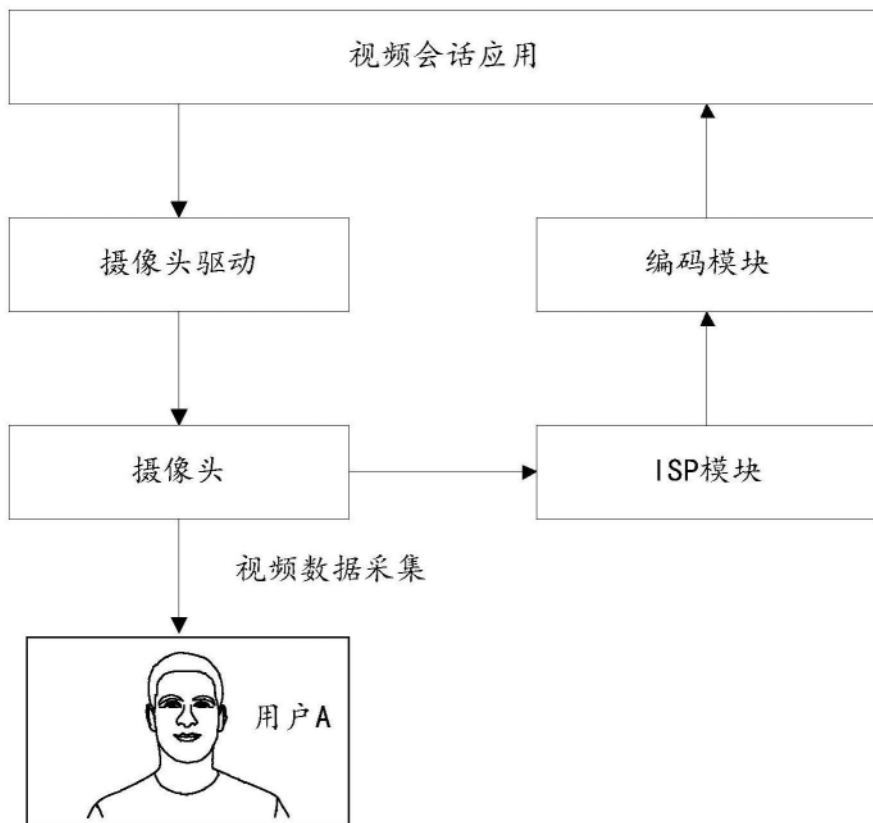


图3

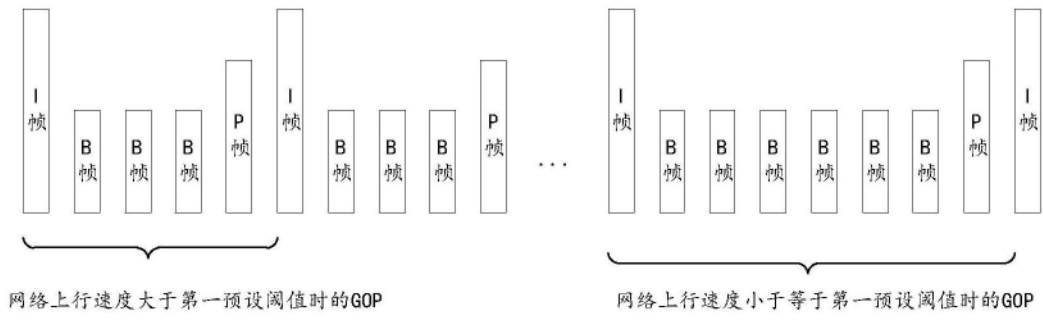


图4

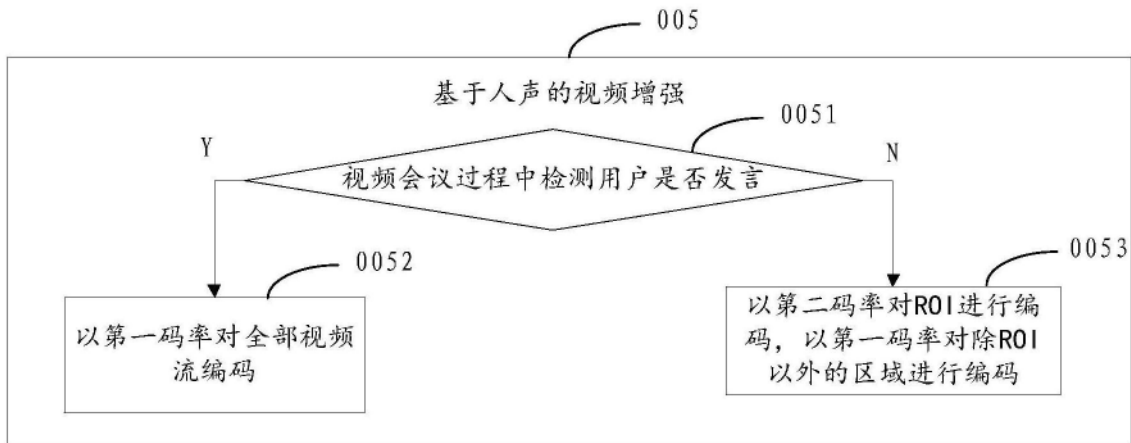
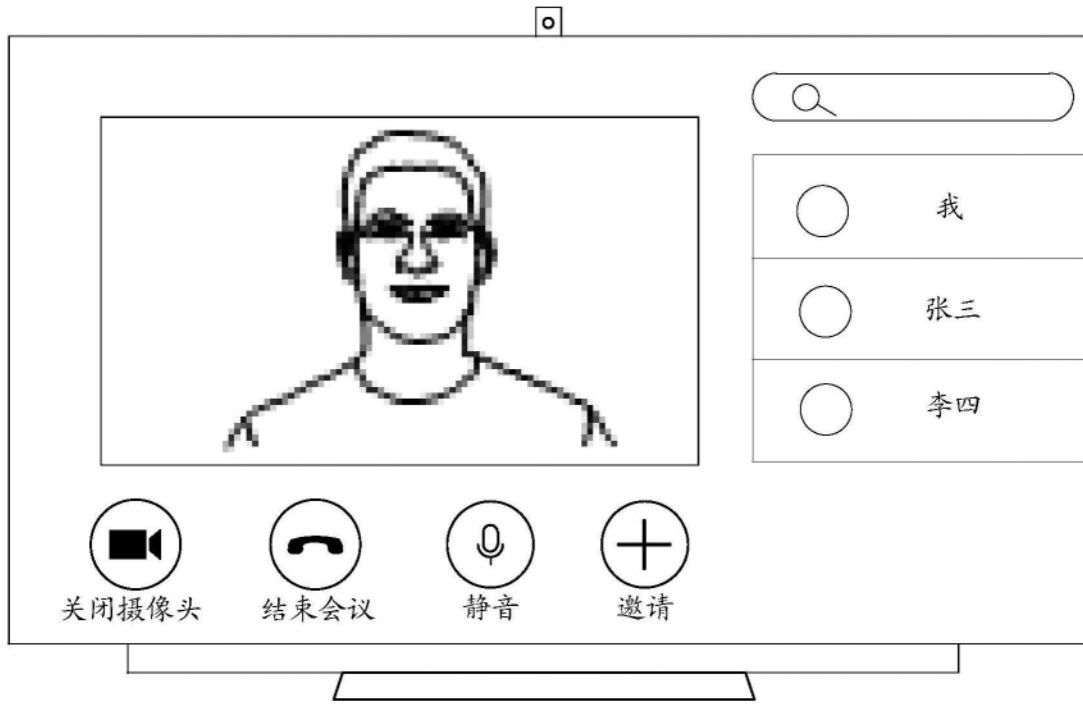
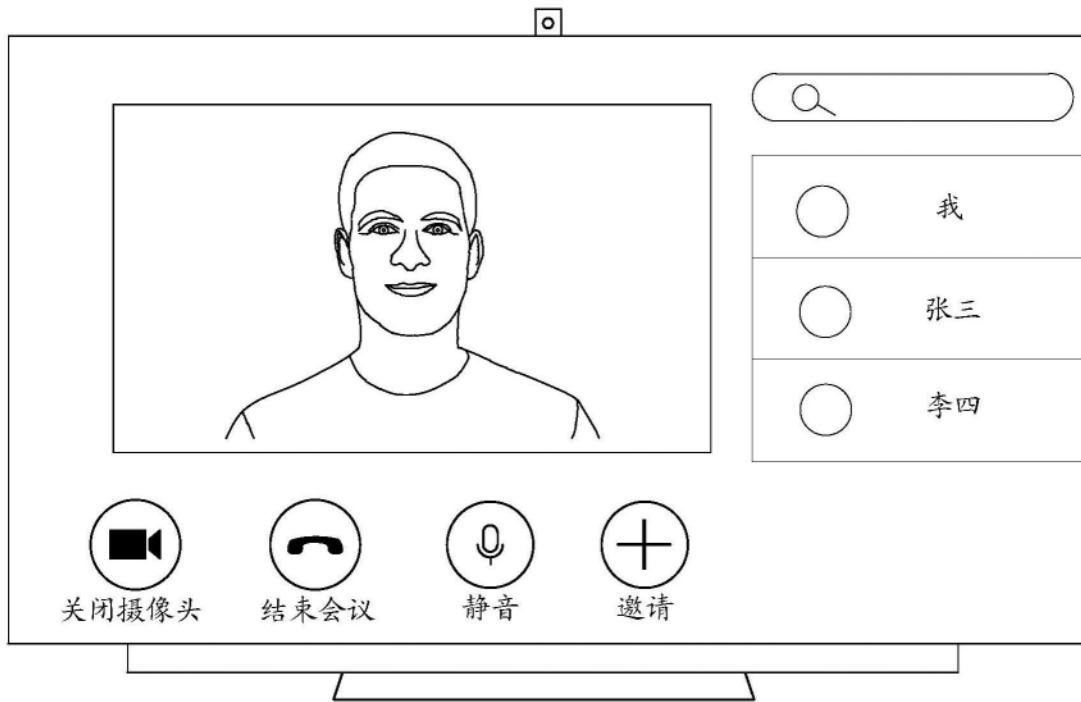


图5



(a)



(b)

图6

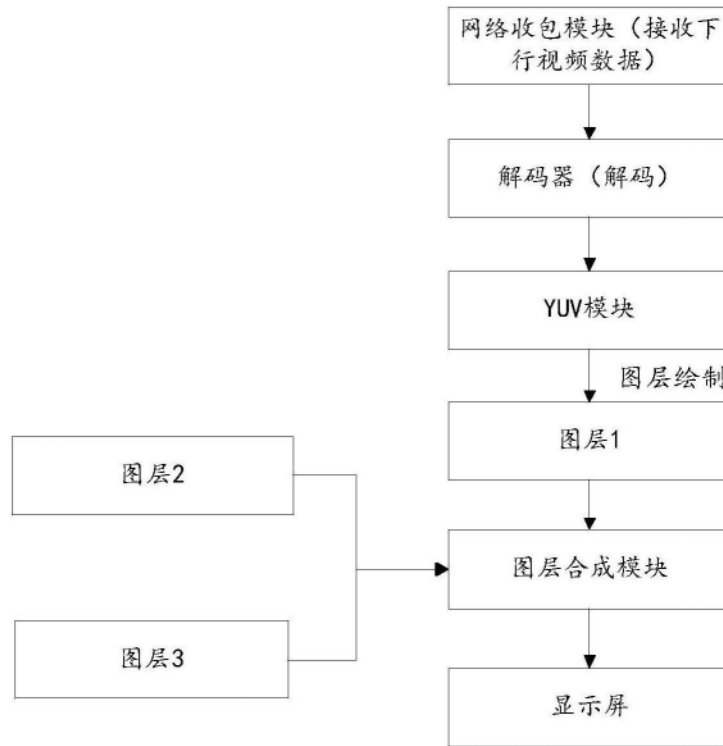


图7

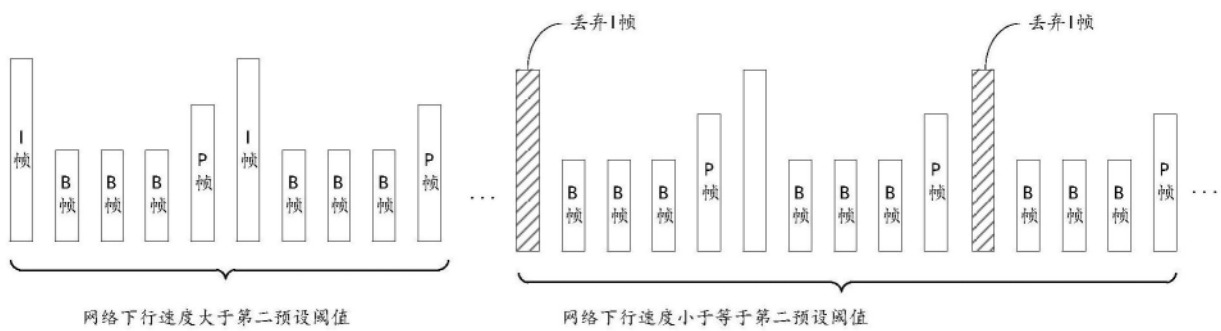


图8

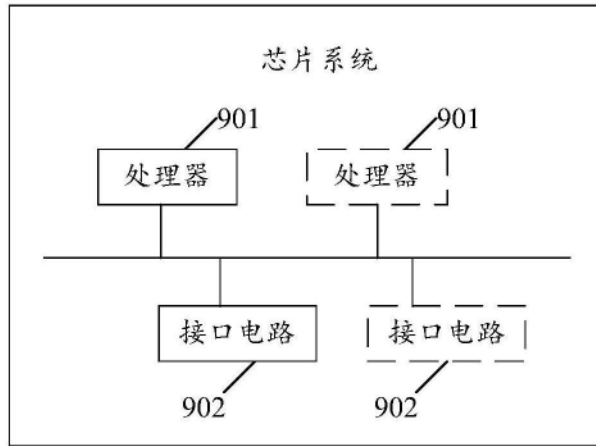


图9