



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118354089 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 16

(21) 申请号 202410630979.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2020.10.09

H04N 19/30 (2014.01)

H04N 19/70 (2014.01)

(30) 优先权数据

62/954,880 2019.12.30 US

17/063,082 2020.10.05 US

(62) 分案原申请数据

202080036360.0 2020.10.09

(71) 申请人 腾讯美国有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州帕洛阿尔托公园大道2747号

(72) 发明人 崔秉斗 刘杉 史蒂芬·文格尔

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

专利代理师 焦方佼 王琦

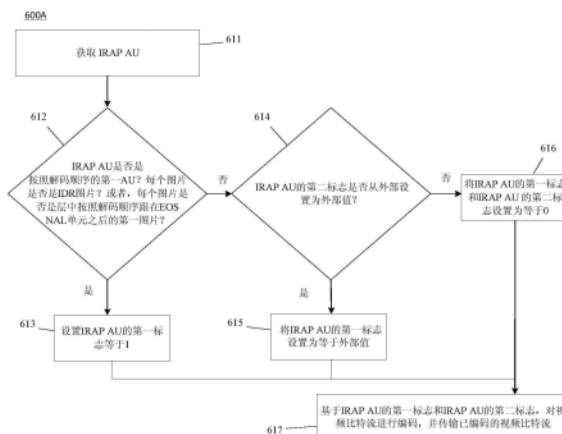
权利要求书5页 说明书16页 附图8页

(54) 发明名称

视频比特流的解码方法、生成方法及装置

(57) 摘要

一种生成编码视频比特流的方法,包括:从视频比特流获得帧内随机接入点(Intra Random Access Point,IRAP)接入单元(Access Unit,AU);确定所述IRAP AU是否是按照解码顺序排列的第一AU,确定每个图片是否是瞬时解码器刷新(Instantaneous Decoder Refresh,IDR)图片,或确定每个图片是否是层中跟随序列结束(End Of Sequence,EOS)网络抽象层(Network Abstraction Layer,NAL)单元的第一图片;如果是,将所述IRAP AU的第一标志设置为等于1;如果不是,确定所述IRAP AU的第二标志是否是从外部设置为外部值;如果是,将所述IRAP AU的第一标志设置为等于所述外部值;如果不是,将所述IRAP AU的第一标志和所述IRAP AU的第二标志设置为等于0;根据所述第一标志和所述第二标志,对所述视频比特流进行编码,并发送所述已编码视频比特流。



1. 一种视频比特流的解码方法,其特征在于,所述方法包括:

当从视频比特流获得帧内随机接入点IRAP接入单元AU,执行如下操作:

基于确定所述IRAP AU中的图片是瞬时解码器刷新IDR图片,或者确定所述IRAP AU中包括的图片是层中按照解码顺序跟随序列结束EOS网络抽象层NAL单元的第一图片,将所述IRAP AU的第一标志的值确定为等于1;

基于确定所述IRAP AU中包括的图片不是IDR图片,以及确定所述IRAP AU中包括的图片不是层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,确定所述IRAP AU的第二标志是否从外部设置为外部值;

基于确定所述IRAP AU中包括的每个不是所述IDR图片、确定所述IRAP AU中包括的图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,以及确定所述IRAP AU的第二标志是从外部设置为所述外部值,将所述IRAP AU的第一标志确定为等于所述外部值;

基于确定所述IRAP AU中包括的图片不是所述IDR图片、所述确定所述IRAP AU中包括的图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,以及确定所述第二标志没有从外部设置为所述外部值,将所述IRAP AU的第一标志确定为等于零,并且将所述IRAP AU的第二标志确定为等于零;以及基于所述IRAP AU的第一标志和所述IRAP AU的第二标志,对所述视频比特流进行解码;

当从所述视频比特流获得逐渐解码刷新GDR接入单元AU,执行如下操作:

基于确定所述GDR AU中包括的图片是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,将所述GDR AU的第一标志确定为等于1;

基于确定所述GDR AU中包括的图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,确定所述GDR AU的第二标志是否从外部设置为所述外部值;

基于确定所述GDR AU中包括的图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,以及确定所述GDR AU的第二标志从外部设置为所述外部值,将所述GDR AU的第一标志确定为等于所述外部值;

基于确定所述GDR AU中包括的图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,以及确定所述GDR AU的第二标志没有从外部设置为所述外部值,将所述GDR AU的第一标志确定为等于零,并且将所述GDR AU的第二标志确定为等于零;以及

基于所述GDR AU的第一标志和所述GDR AU的第二标志,对所述视频比特流进行解码。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述IRAP AU的第一标志等于一用于指示:与所述IRAP AU中包括的空白随机访问CRA图片相关联的所有随机访问跳过前导RASL图片应被丢弃,而不进行解码,并且,

所述IRAP AU的第二标志等于一用于指示:与所述IRAP AU中包括的空白随机访问CRA图片相关联的所有前导图片应被丢弃,而不进行解码。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述IRAP AU的第一标志包括NoIncorrectPicOutputFlag flag标志,并且,所述IRAP AU的第二标志包括HandleCraAsCvsStartFlag flag标志。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

从所述视频比特流获得非IRAP AU;

从所述非IRAP AU获得IRAP图片单元PU；

基于确定所述图片是所述IDR图片,或者确定所述图片是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,将所述IRAP PU的第一标志确定为等于一；

基于确定所述图片不是所述IDR图片,以及确定所述图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,确定所述IRAP PU的第二标志是否从外部设置为所述外部值；

基于确定所述图片不是所述IDR图片、确定所述图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,以及确定所述IRAP PU的所述第二标志从外部设置为所述外部值,将所述IRAP PU的所述第一标志确定为所述外部值；

基于所述确定所述图片不是所述IDR图片、所述确定所述图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,以及确定所述IRAP PU的第二标志没有从外部设置为所述外部值,将所述IRAP PU的第一标志确定为等于零,并且将所述IRAP PU的所述第二标志确定为等于零。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述GDR AU的第一标志等于一用于指示:与所述GDR AU中包括的GDR图片相关联的所有随机访问跳过前导RASL图片应被丢弃,而不进行解码,并且,

所述GDR AU的第二标志等于一用于指示:与所述GDR AU中包括的GDR图片相关联的所有前导图片应被丢弃,而不进行解码。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述GDR AU的第一标志包括NoIncorrectPicOutputFlag flag标志,并且,所述GDR AU的第二标志包括HandleGdrAsCvsStartFlag标志。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

从所述视频比特流获得非IRAP AU；

从所述非IRAP AU获得GDR图片单元PU；

基于确定所述图片是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,将所述GDR PU的第一标志确定为等于一；

基于确定所述图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,确定所述GDR PU的第二标志是否从外部设置为所述外部值；

基于确定所述图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,以及确定所述GDR PU的所述第二标志从外部设置为所述外部值,将所述IRAP PU的所述第一标志确定为所述外部值；

基于所述确定所述图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,以及确定所述GDR PU的第二标志没有从外部设置为所述外部值,将所述GDR PU的第一标志确定为等于零,并且将所述GDR PU的所述第二标志确定为等于零。

8. 一种生成编码视频比特流的编码方法,其特征在于,所述方法包括:

基于确定待编码的视频数据包含帧内随机接入点IRAP接入单元AU,执行如下操作:

确定所述IRAP AU中的图片是瞬时解码器刷新IDR图片,或者确定所述IRAP AU中包括的图片是层中按照编码顺序跟随序列结束EOS网络抽象层NAL单元的第一图片,将所述IRAP AU的第一标志的值设置为等于1；

基于确定所述IRAP AU中包括的图片不是所述IDR图片,以及确定所述IRAP AU中包括的图片不是所述层中按照所述编码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,确定所述IRAP AU的第二标志是否从外部设置为外部值;

基于确定所述IRAP AU中包括的图片不是所述IDR图片、确定所述IRAP AU中包括的图片不是所述层中按照所述编码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,以及确定所述IRAP AU的第二标志从外部设置为所述外部值,将所述IRAP AU的第一标志设置为等于所述外部值;

基于确定所述IRAP AU中包括的图片不是所述IDR图片、所述确定所述IRAP AU中包括的图片不是所述层中按照所述编码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,以及确定所述第二标志没有从外部设置为所述外部值,将所述IRAP AU的第一标志设置为等于零,并且将所述IRAP AU的第二标志设置为等于零;以及

基于所述IRAP AU的第一标志和所述IRAP AU的第二标志,对视频数据进行编码;以及
基于确定待编码的视频数据包含逐渐解码刷新接入单元GDR AU,执行如下操作:

确定所述GDR AU中的图片是层中按照编码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,将所述GDR AU的第一标志设置为等于1;

基于确定所述GDR AU中包括的图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,确定所述GDR AU的第二标志是否从外部设置为所述外部值;

基于确定所述GDR AU中包括的图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,以及确定所述GDR AU的第二标志从外部设置为所述外部值,将所述GDR AU的第一标志设置为等于所述外部值;

基于确定所述GDR AU中包括的图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,以及确定所述GDR AU的第二标志没有从外部设置为所述外部值,将所述GDR AU的第一标志设置为等于零,并且将所述GDR AU的第二标志设置为等于零;以及

基于所述GDR AU的第一标志和所述GDR AU的第二标志,对所述视频数据进行编码。

9. 一种视频比特流的解码方法,其特征在于,所述方法包括:

从所述视频比特流获得非帧内随机接入点IRAP接入单元AU,并获得逐渐解码刷新GDR图片单元PU;

基于确定所述GDR PU中的图片是层中按照解码顺序跟随序列结束EOS网络抽象层NAL单元的第一图片,将所述GDR PU的第一标志确定为等于一;

基于确定所述GDR PU中的图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,确定所述GDR PU的第二标志是否从外部确定为所述外部值;

基于确定所述图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,以及确定所述GDR PU的所述第二标志从外部设置为所述外部值,将所述IRAP PU的所述第一标志确定为所述外部值;

基于所述确定所述图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片,以及确定所述GDR PU的第二标志没有从外部确定为所述外部值,确定所述GDR PU的第一标志等于零,并且确定所述GDR PU的所述第二标志等于零,

其中,基于所述GDR PU的第一标志和所述GDR PU的第二标志,对所述视频比特流进行解码。

10. 根据权利要求9所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

从所述视频比特流获得非IRAP AU;

从所述非IRAP AU获得IRAP图片单元PU;

基于确定所述图片是瞬时解码器刷新IDR图片, 或者确定所述图片是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片, 将所述IRAP PU的第一标志确定为等于一;

基于确定所述图片不是所述IDR图片, 以及确定所述图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片, 确定所述IRAP PU的第二标志是否从外部确定为所述外部值;

基于确定所述图片不是所述IDR图片、确定所述图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片, 以及确定所述IRAP PU的所述第二标志从外部设置为所述外部值, 将所述IRAP PU的所述第一标志确定为所述外部值;

基于所述确定所述图片不是所述IDR图片、所述确定所述图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片, 以及确定所述IRAP PU的第二标志没有从外部设置为所述外部值, 确定所述IRAP PU的第一标志等于零, 并且确定所述IRAP PU的第二标志等于零,

其中, 基于所述IRAP PU的第一标志和所述IRAP PU的第二标志, 对所述视频比特流进行进一步解码。

11. 一种生成编码视频比特流的编码方法, 其特征在于, 所述方法包括:

基于确定待编码的视频数据中包含非帧内随机接入点IRAP接入单元AU, 执行如下操作:

从所述非IRAP AU获得逐渐解码刷新GDR图片单元PU;

基于确定所述GDR PU中的图片是层中按照所述编码顺序跟随序列结束EOS网络抽象层NAL单元的第一图片, 将所述GDR PU的第一标志设置为等于一;

基于确定所述图片不是所述层中按照所述编码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片, 确定所述GDR PU的第二标志是否从外部设置为外部值;

基于确定所述图片不是所述层中按照所述编码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片, 以及确定所述GDR PU的所述第二标志从外部设置为所述外部值, 将所述IRAP PU的所述第一标志设置为所述外部值;

基于所述确定所述图片不是所述层中按照所述编码顺序跟随所述EOS NAL单元的所述第一图片, 以及确定所述GDR PU的第二标志没有从外部设置为所述外部值, 将所述GDR PU的第一标志设置为等于零, 并且将所述GDR PU的所述第二标志设置为等于零,

其中, 基于所述GDR PU的第一标志和所述GDR PU的第二标志, 对所述视频数据进行编码。

12. 一种视频比特流的解码装置, 其特征在于, 所述装置包括:

至少一个存储器, 用于存储程序代码; 以及,

至少一个处理器, 用于读取所述程序代码, 并按照所述程序代码的指示进行操作, 以执行如权利要求1-7, 以及9-10任一项所述的方法。

13. 一种生成编码视频比特流的装置, 其特征在于, 所述装置包括:

至少一个存储器,用于存储程序代码;以及,
至少一个处理器,用于读取所述程序代码,并按照所述程序代码的指示进行操作,以执行如权利要求8或11所述的方法。

14. 一种非易失性计算机可读介质,其特征在于,所述非易失性计算机可读介质存储指令,所述指令包括:一个或多个指令,当由一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器执行如权利要求1-11任一项所述的方法。

15. 一种存储码流的方法,其特征在于,在非易失性计算机可读存储介质上存储视频码流,所述视频码流根据权利要求8或11所述的编码方法产生。

16. 一种存储码流的方法,其特征在于,在非易失性计算机可读存储介质上存储视频码流,所述视频码流根据权利要求1-7、9-10任一项所述的解码方法进行解码。

视频比特流的解码方法、生成方法及装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2019年12月30日提交的美国临时专利申请第62/954,880号,以及,于2020年10月5日提交的美国专利申请第17/063,082号的优先权,在先申请的全部内容并入本文。

技术领域

[0003] 所公开的主题涉及视频编码和解码,更具体的,涉及在生成编码视频比特流时设置标志。

背景技术

[0004] ITU-T VCEG(Q6/16)和ISO/IEC MPEG(JTC 1/SC 29/WG 11)在2013年(版本1)、2014年(版本2)、2015年(版本3)和2016年(版本4)发布了H.265/高效视频编码(High Efficiency Video Coding,HEVC)标准。2015年,这两个标准组织联合组建了联合视频探索组(Joint Video Exploration Team,JVET),以探索开发超越HEVC的下一个视频编解码标准的潜力。2017年10月,他们发布了关于性能超过HEVC的视频压缩的联合提案(Call for Proposals,CfP)。截至2018年2月15日,共提交了22份标准动态范围(Standard Dynamic Range,SDR)的CfP响应、12份高动态范围(High Dynamic Range,HDR)的CfP响应和12份360视频类别的CfP响应。在2018年4月,在第122次动态图像专家组(Moving Picture Experts Group,MPEG)/第10届JVET会议上对所有接收到的CfP响应进行了评估。这次会议的结果是,JVET正式启动了超过HEVC的下一代视频编解码的标准化过程。新标准被命名为多功能视频编解码(Versatile Video Coding,VVC),并且JVET被更名为联合视频专家组。

发明内容

[0005] 在实施例中,提供了一种使用至少一个处理器生成编码视频比特流的方法,包括:从视频比特流获得帧内随机接入点IRAP接入单元AU;确定所述IRAP AU是否是按照解码顺序排列的第一AU、所述IRAP AU中包括的每个图片是否是瞬时解码器刷新IDR图片,以及包括在所述IRAP AU中的每个图片是否是层中按照所述解码顺序跟随序列结束EOS网络抽象层NAL单元的第一图片;基于确定所述IRAP AU是所述视频比特流中按照所述解码顺序的第一AU、确定所述IRAP AU中的每个图片是所述IDR图片,或者确定所述IRAP AU中包括的每个图片是所述层中按照解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,将所述IRAP AU的第一标志设置为等于一;基于确定所述IRAP AU不是按照所述解码顺序的第一AU、确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是IDR图片,以及确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,确定所述IRAP AU的第二标志是否从外部设置为外部值;基于确定所述IRAP AU不是按照所述解码顺序的第一AU、确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是所述IDR图片、确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,以及确定所述IRAP AU的第二标志从外

部设置为所述外部值,将所述IRAP AU的第一标志设置为等于所述外部值;并且,基于所述确定所述IRAP AU不是按照所述解码顺序的第一AU、所述确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是所述IDR图片、所述确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,以及确定所述第二标志没有从外部设置为所述外部值,将所述IRAP AU的第一标志设置为等于零,并且将所述IRAP AU的第二标志设置为等于零;基于所述IRAP AU的第一标志和所述IRAP AU的第二标志,对所述视频比特流进行编码;以及,发送所述已编码的视频比特流。

[0006] 在实施例中,提供了一种生成编码视频比特流的装置,包括:至少一个存储器,用于存储程序代码;以及,至少一个处理器,用于读取所述程序代码,并按照所述程序代码的指示进行操作,其中,所述程序代码包括:第一获取代码,用于使得所述至少一个处理器从视频比特流获得帧内随机接入点IRAP接入单元AU;第一确定代码,用于使得所述至少一个处理器确定所述IRAP AU是否是按照解码顺序排列的第一AU、所述IRAP AU中包括的每个图片是否是瞬时解码器刷新IDR图片,以及包括在所述IRAP AU中的每个图片是否是层中按照所述解码顺序跟随序列结束EOS网络抽象层NAL单元的第一图片;第一设置代码,用于使得所述至少一个处理器,基于确定所述IRAP AU是所述视频比特流中按照所述解码顺序的第一AU、确定所述IRAP AU中的每个图片是所述IDR图片,或者确定所述IRAP AU中包括的每个图片是所述层中按照解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,将所述IRAP AU的第一标志设置为等于一;第二确定代码,用于使得所述至少一个处理器,基于确定所述IRAP AU不是按照所述解码顺序的第一AU、确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是IDR图片,以及确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,确定所述IRAP AU的第二标志是否从外部设置为外部值;第二设置代码,用于使得所述至少一个处理器,基于确定所述IRAP AU不是按照所述解码顺序的第一AU、确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是所述IDR图片、确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,以及确定所述IRAP AU的第二标志从外部设置为所述外部值,将所述IRAP AU的第一标志设置为等于所述外部值;并且,第三设置代码,用于使得所述至少一个处理器,基于所述确定所述IRAP AU不是按照所述解码顺序的第一AU、所述确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是所述IDR图片、所述确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,以及确定所述第二标志没有从外部设置为所述外部值,将所述IRAP AU的第一标志设置为等于零,并且将所述IRAP AU的第二标志设置为等于零;编码,用于使得所述至少一个处理器,基于所述IRAP AU的第一标志和所述IRAP AU的第二标志,对所述视频比特流进行编码;以及,发送,用于使得所述至少一个处理器发送所述已编码的视频比特流。

[0007] 在实施例中,提供了一种存储指令的非易失性计算机可读介质,所述指令包括:一个或多个指令,当由用于生成编码视频比特流的设备的一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:从视频比特流获得帧内随机接入点IRAP接入单元AU;确定所述IRAP AU是否是按照解码顺序排列的第一AU、所述IRAP AU中包括的每个图片是否是瞬时解码器刷新IDR图片,以及包括在所述IRAP AU中的每个图片是否是层中按照所述解码顺序跟随序列结束EOS网络抽象层NAL单元的第一图片;基于确定所述IRAP AU是所述视频比特流中按照所述解码顺序的第一AU、确定所述IRAP AU中的每个图片是所述IDR图片,或者确定所述

IRAP AU中包括的每个图片是所述层中按照解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,将所述IRAP AU的第一标志设置为等于一;基于确定所述IRAP AU不是按照所述解码顺序的第一AU、确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是IDR图片,以及确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,确定所述IRAP AU的第二标志是否从外部设置为外部值;基于确定所述IRAP AU不是按照所述解码顺序的第一AU、确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是所述IDR图片、确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,以及确定所述IRAP AU的第二标志从外部设置为所述外部值,将所述IRAP AU的第一标志设置为等于所述外部值;并且,基于所述确定所述IRAP AU不是按照所述解码顺序的第一AU、所述确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是所述IDR图片、所述确定所述IRAP AU中包括的每个图片不是所述层中按照所述解码顺序跟随所述EOS NAL单元的第一图片,以及确定所述第二标志没有从外部设置为所述外部值,将所述IRAP AU的第一标志设置为等于零,并且将所述IRAP AU的第二标志设置为等于零;基于所述IRAP AU的第一标志和所述IRAP AU的第二标志,对所述视频比特流进行编码;以及,发送所述已编码的视频比特流。

附图说明

[0008] 根据以下详细描述和附图,所公开的主题的其他特征、性质和各种优点将进一步明确,其中:

[0009] 图1是根据实施例的通信系统的简化框图的示意图。

[0010] 图2是根据实施例的通信系统的简化框图的示意图。

[0011] 图3是根据实施例的解码器的简化框图的示意图。

[0012] 图4是根据实施例的编码器的简化框图的示意图。

[0013] 图5是根据实施例的比特流结构的示例,其中,非IRAP AU包括IRAP PU,已编码图片是IRAP图片。

[0014] 图6A-6D是根据实施例的生成编码视频比特流的示例过程的流程图。

[0015] 图7是根据实施例的计算机系统的示意图。

具体实施方式

[0016] 图1示出了根据本公开实施例的通信系统(100)的简化框图。系统(100)可以包括通过网络(150)互联的至少两个终端装置(110-120)。对于单向数据传输,第一终端装置(110)可在本地位置对视频数据进行编码,以通过网络(150)传输到另一终端装置(120)。第二终端装置(120)可从网络(150)接收另一终端装置的已编码视频数据,对已编码视频数据进行解码并显示恢复的视频数据。单向数据传输在媒体服务等应用中是较常见的。

[0017] 图1示出了支持已编码视频的双向传输的第二对终端装置(130,140),所述双向传输可例如在视频会议期间发生。对于双向数据传输,每个终端装置(130,140)可对在本地位置采集的视频数据进行编码,以通过网络(150)传输到另一终端装置。每个终端装置(130,140)还可接收由另一终端装置传输的已编码视频数据,且可对所述已编码视频数据进行解码并在本地显示设备上显示恢复的视频数据。

[0018] 在图1中,终端装置(110-140)可为服务器、个人计算机和智能手机,但本公开的原

理可不限于此。本公开的实施例适用于膝上型计算机、平板电脑、媒体播放器和/或专用视频会议设备。网络(150)表示在终端装置(110-140)之间传送已编码视频数据的任何数目的网络,包括例如有线和/或无线通信网络。通信网络(150)可在电路交换和/或分组交换信道中交换数据。代表性网络包括电信网络、局域网、广域网和/或互联网。出于本讨论的目的,除非在下文中有所解释,否则网络(150)的架构和拓扑对于本公开的操作来说可能是无关紧要的。

[0019] 作为所公开主题的应用实施例,图2示出了视频解码器和编码器在流式传输环境中的放置方式。所公开的主题可同等地适用于其它支持视频的应用,包括例如视频会议、数字TV、在包括CD、DVD、存储棒等的数字介质上存储压缩视频等等。

[0020] 流式传输系统可包括采集子系统(213),所述采集子系统可包括诸如数码相机等视频源(201),所述视频源创建例如未压缩的视频样本流(202)。较于已编码的视频比特流,样本流(202)被描绘为粗线,以强调其为高数据量的视频样本流,样本流(202)可由耦接到相机(201)的编码器(203)处理。编码器(203)可包括硬件、软件或软硬件组合以实现或实施如下文更详细地描述的所公开主题的各方面。相较于样本流(202),已编码的视频比特流(204)被描绘为细线,以强调较低数据量的已编码的视频比特流,其可存储在流式传输服务器(205)上以供将来使用。一个或多个流式传输客户端(206,208)可访问流式传输服务器(205)以检索已编码的视频比特流(204)的副本(207,209)。客户端(206)可包括视频解码器(210)。视频解码器(210)对已编码的视频比特流的传入副本(207)进行解码,且产生可在显示器(212)或另一呈现装置(未示出)上呈现的输出视频样本流(211)。在一些流式传输系统中,可以根据某些视频编解码/压缩标准对视频比特流(204,207,209)进行编码。这些标准的示例包括ITU-T H.265建议书。正在开发的视频编解码标准被非正式地称为多功能视频编解码(VVC)。所公开的主题可以在VVC的上下文中使用。

[0021] 图3是根据本公开实施例的视频解码器(210)的功能框图。

[0022] 接收器(310)可接收将由视频解码器(210)解码的一个或多个已编码视频序列;在同一实施例或另一实施例中,一次接收一个已编码视频序列,其中每个已编码视频序列的解码独立于其它已编码视频序列。可从信道(312)接收已编码视频序列,所述信道可以是通向存储已编码的视频数据的存储装置的硬件/软件链路。接收器(310)可接收已编码的视频数据以及其它数据,例如,可转发到它们各自的使用实体(未标示)的已编码音频数据和/或辅助数据流。接收器(310)可将已编码视频序列与其它数据分开。为了防止网络抖动,缓冲存储器(315)可耦接在接收器(310)与熵解码器/解析器(320)(此后称为“解析器”)之间。当接收器(310)从具有足够带宽和可控性的存储/转发装置或从等时同步网络接收数据时,也可能不需要配置缓冲存储器(315),或可以将所述缓冲存储器做得较小。当然,为了在互联网等分组网络上使用,也可能需要缓冲存储器(315),所述缓冲存储器可相对较大且可有利地具有自适应性大小。

[0023] 视频解码器(210)可包括解析器(320)以根据熵编码视频序列重建符号(321)。这些符号的类别包括用于管理视频解码器(210)的操作的信息,以及用以控制诸如显示器212的显示装置的潜在信息,所述显示装置不是解码器的组成部分,但可耦接到解码器,如图3中所示。用于显示装置的控制信息可以是辅助增强信息(Supplementary Enhancement Information,SEI消息)或视频可用性信息(Video Usability Information,VUI)的参数集

片段(未标示)的形式。解析器(320)可对接收到的已编码视频序列进行解析/熵解码。已编码视频序列的编解码可根据视频编解码技术或标准进行,且可遵循本领域技术人员公知的原理,包括可变长度编解码、霍夫曼编解码(Huffman coding)、具有或不具有上下文灵敏度的算术编解码等等。解析器(320)可基于对应于群组的至少一个参数,从已编码视频序列提取用于视频解码器中的像素的子群中的至少一个子群的子群参数集。子群可包括图片群组(Group of Pictures,GOP)、图片、子图片(sub-pictures)、图块(tile)、切片(slice)、砖块(brick)、宏块、编码树单元(Coding Tree Unit)、编码单元(Coding Unit,CU)、块、变换单元(Transform Unit,TU)、预测单元(Prediction Unit,PU)等等。图块可以指示图片中特定图块列和行内的CU/CTU矩形区域。砖块可以指示特定图块内的CU/CTU行的矩形区域。切片可以指示图片的一个或多个砖块,其中,所述一个或多个砖块包含在NAL单元中。子图片可以指示图片中一个或多个切片的矩形区域。熵解码器/解析器还可从已编码视频序列提取信息,例如变换系数、量化器参数值、运动矢量等等。

[0024] 解析器(320)可对从缓冲存储器(315)接收的视频序列执行熵解码/解析操作,从而创建符号(321)。

[0025] 取决于已编码视频图片或一部分已编码视频图片(例如:帧间图片和帧内图片、帧间块和帧内块)的类型以及其它因素,符号(321)的重建可涉及多个不同单元。涉及哪些单元以及涉及方式可由解析器(320)从已编码视频序列解析的子群控制信息控制。为了简洁起见,未描述解析器(320)与下文的多个单元之间的此类子群控制信息流。

[0026] 除已经提及的功能块以外,视频解码器210可在概念上细分成如下文所描述的数个功能单元。在商业约束下运行的实际实施中,这些单元中的许多单元彼此紧密交互并且可以至少部分地彼此集成。然而,出于描述所公开的主题的目的,概念上细分成下文的功能单元是适当的。

[0027] 第一单元是缩放器/逆变换单元(351)。缩放器/逆变换单元(351)从解析器(320)接收作为符号(321)的量化变换系数以及控制信息,包括使用哪种变换方式、块大小、量化因子、量化缩放矩阵等。缩放器/逆变换单元(351)可输出包括样本值的块,所述样本值可输入到聚合器(355)中。

[0028] 在一些情况下,缩放器/逆变换单元(351)的输出样本可属于帧内编码块;即:不使用来自先前重建的图片的预测性信息,但可使用来自当前图片的先前重建部分的预测性信息的块。此类预测性信息可由帧内图片预测单元(352)提供。在一些情况下,帧内图片预测单元(352)采用从(部分重建的)当前图片(358)提取的周围已重建的信息生成大小和形状与正在重建的块相同的块。在一些情况下,聚合器(355)基于每个样本,将帧内预测单元(352)生成的预测信息添加到由缩放器/逆变换单元(351)提供的输出样本信息中。

[0029] 在其它情况下,缩放器/逆变换单元(351)的输出样本可属于帧间编码和潜在运动补偿块。在此情况下,运动补偿预测单元(353)可访问参考图片存储器(357)以提取用于预测的样本。在根据符号(321)对提取的样本进行运动补偿之后,这些样本可由聚合器(355)添加到缩放器/逆变换单元的输出(在这种情况下被称作残差样本或残差信号),从而生成输出样本信息。运动补偿预测单元从参考图片存储器内的地址获取预测样本可受到运动矢量控制,且所述运动矢量以所述符号(321)的形式而供运动补偿预测单元(353)使用,所述符号(321)例如是包括X、Y和参考图片分量。运动补偿还可包括在使用子样本精确运动矢量

时,从参考图片存储器(357)提取的样本值的内插、运动矢量预测机制等等。

[0030] 聚合器(355)的输出样本可在环路滤波器单元(356)中被各种环路滤波技术采用。视频压缩技术可包括环路内滤波器技术,所述环路内滤波器技术受控于包括在已编码视频比特流中的参数,且所述参数作为来自解析器(320)的符号(321)可用于环路滤波器单元(356)。然而,视频压缩技术还可响应于在解码已编码图片或已编码视频序列的先前(按解码次序)部分期间获得的元信息,以及响应于先前重建且经过环路滤波的样本值。

[0031] 环路滤波器单元(356)的输出可以是样本流,所述样本流可输出到显示装置(212)以及存储在参考图片存储器(356),以用于后续的帧间图片预测。

[0032] 一旦完全重建,某些已编码图片就可用作参考图片以用于将来预测。一旦已编码图片被完全重建,且已编码图片(通过例如解析器(320))被识别为参考图片,则当前图片(356)可变为参考图片存储器(357)的一部分,且可在开始重建后续已编码图片之前重新分配新的当前图片存储器。

[0033] 视频解码器(210)可根据例如ITU-T H.265标准中记录的预定视频压缩技术执行解码操作。在已编码视频序列遵循在视频压缩技术文献或标准、特别是配置文件中所规定的视频压缩技术或标准的语法的意义上,已编码视频序列可符合所使用的视频压缩技术或标准指定的语法。对于合规性,还要求已编码视频序列的复杂度处于视频压缩技术或标准的层级所限定的范围内。在一些情况下,层级限制最大图片大小、最大帧率、最大重建取样率(以例如每秒兆(mega)个样本为单位进行测量)、最大参考图片大小等等。在一些情况下,由层级设定的限制可通过假想参考解码器(Hypothetical Reference Decoder,HRD)规范和在已编码视频序列中用信号表示的HRD缓冲器管理的元数据来进一步限定。

[0034] thetical Reference Decoder,HRD)规范和在已编码视频序列中用信号表示的HRD缓冲器管理的元数据来进一步限定。

[0035] 在实施例中,接收器(310)可连同已编码视频一起接收附加(冗余)数据。所述附加数据可以是已编码视频序列的一部分。所述附加数据可由视频解码器(210)用以对数据进行适当解码和/或较准确地重建原始视频数据。附加数据可呈例如时间、空间或信噪比(signal noise ratio,SNR)增强层、冗余切片、冗余图片、前向纠错码等形式。

[0036] 图4是根据本公开实施例的视频编码器(203)的功能框图。

[0037] 视频编码器(203)可从视频源(201)(并非该编码器的一部分)接收视频样本,所述视频源可采集将由视频编码器(203)编码的视频图像。

[0038] 视频源(201)可提供将由视频编码器(203)编码的呈数字视频样本流形式的源视频序列,所述数字视频样本流可具有任何合适位深度(例如:8位、10位、12位……)、任何色彩空间(例如BT.601Y CrCb、RGB……)和任何合适取样结构(例如Y CrCb 4:2:0、Y CrCb 4:4:4)。在媒体服务系统中,视频源(201)可以是存储先前已准备的视频的存储装置。在视频会议系统中,视频源(203)可以为采集本地图像信息作为视频序列的相机。可将视频数据提供为多个单独的图片,当按顺序观看时,这些图片被赋予运动。图片自身可构建为空间像素阵列,其中取决于所用的取样结构、色彩空间等,每个像素可包括一个或多个样本。本领域技术人员可以容易地理解像素和样本之间的关系。下文侧重于描述样本。

[0039] 根据实施例,视频编码器(203)可实时或在由应用所要求的任何其它时间约束下,将源视频序列的图片编码且压缩成已编码视频序列(443)。施行适当的编码速度是控制器

(450)的一个功能。控制器控制如下文所描述的其它功能单元且在功能上耦接到这些单元。为了简洁起见,图中未标示耦接。由控制器设置的参数可包括速率控制相关参数(例如,图片跳过、量化器、率失真优化技术的 λ 值等)、图片大小、图片群组(group of pictures, GOP)布局,最大运动矢量搜索范围等。本领域技术人员可以容易地识别控制器(450)的其他功能,因为它们可能属于针对特定系统设计而优化的视频编码器(203)。

[0040] 一些视频编码器以本领域技术人员容易识别为“编码环路”方式进行操作。作为简单的描述,编码环路可包括编码器(430)(下文称为“源编码器(source coder)”,其负责基于待编码的输入图片和参考图片创建符号)的编码部分、和嵌入于视频编码器(203)中的(本地)解码器(433)。“本地”解码器(433)以类似于(远程)解码器创建样本数据的方式重建符号以创建样本数据(因为在所公开的主题所考虑的视频压缩技术中,符号与已编码视频比特流之间的任何压缩是无损的)。将重建的样本流输入到参考图片存储器(434)。由于符号流的解码产生与解码器位置(本地或远程)无关的位精确结果,因此参考图片存储器中的内容在本地编码器与远程编码器之间也是按比特位精确对应的。换句话说,编码器的预测部分“看到”的参考图片样本与解码器将在解码期间使用预测时所“看到”的样本值完全相同。这种参考图片同步性基本原理(以及在例如因信道误差而无法维持同步性的情况下产生的漂移)是本领域技术人员公知的。

[0041] “本地”解码器(433)的操作可与已在上文结合图3详细描述“远程”解码器(210)相同。然而,另外简要参考图4,当符号可用且熵编码器(445)和解析器(320)能够无损地将符号编码/解码为已编码视频序列时,视频解码器(210)的熵解码部分(包括信道(312)、接收器(310)、缓冲存储器(315)和解析器(320))可能无法完全在本地解码器(433)中实施。

[0042] 此时可以观察到,除存在于解码器中的解析/熵解码之外的任何解码器技术,也必定以基本上相同的功能形式存在于对应的编码器中。由于这个原因,所公开的主题专注于解码器操作。对编码器技术的描述可以简写,因为它们与全面描述解码器技术互逆。仅在某些区域中需要更详细的描述,并且在下文提供。

[0043] 作为操作的一部分,源编码器(430)可执行运动补偿预测编码。参考来自视频序列中被指定为“参考帧”的一个或多个先前已编码帧,所述运动补偿预测编码对输入帧进行预测性编码。以此方式,编码引擎(432)对输入帧的像素块与参考帧的像素块之间的差异进行编码,所述参考帧可被选作所述输入帧的预测参考。

[0044] 本地视频解码器(433)可基于源编码器(430)创建的符号,对可指定为参考帧的帧的已编码视频数据进行解码。编码引擎(432)的操作可以有利地为有损过程。当已编码视频数据可在视频解码器(图4中未示)处被解码时,重建的视频序列通常可以是带有一些误差的源视频序列的副本。本地视频解码器(433)复制解码过程,所述解码过程可由视频解码器对参考帧执行,且可使重建的参考帧存储在参考图片存储器(434)中。以此方式,编码器(203)可在本地存储重建的参考帧的副本,所述副本与将由远端视频解码器获得的重建参考帧具有共同内容(不存在传输误差)。

[0045] 预测器(435)可针对编码引擎(432)执行预测搜索。即,对于将要编码的新帧,预测器(435)可在参考图片存储器(434)中搜索可作为所述新图片的适当预测参考的样本数据(作为候选参考像素块)或某些元数据,例如参考图片运动矢量、块形状等。预测器(435)可基于样本块逐像素块操作,以找到合适的预测参考。在一些情况下,根据预测器(435)获得

的搜索结果,可确定输入图片可具有从参考图片存储器(434)中存储的多个参考图片取得的预测参考。

[0046] 控制器(450)可管理视频编码器(430)的编码操作,包括例如设置用于对视频数据进行编码的参数和子群参数。

[0047] 可在熵编码器(445)中对所有上述功能单元的输出进行熵编码。熵编码器可根据例如霍夫曼编码、可变长度编码、算术编码等本领域技术人员公知的技术对各种功能单元生成的符号进行无损压缩,从而将所述符号转换成已编码视频序列。

[0048] 传输器(440)可缓冲由熵编码器(445)创建的已编码视频序列,从而为通过通信信道(460)进行传输做准备,所述通信信道可以是通向将存储已编码的视频数据的存储装置的硬件/软件链路。传输器(440)可将来自视频编码器(430)的已编码视频数据与要传输的其它数据合并,所述其它数据例如是已编码音频数据和/或辅助数据流(未示出来源)。

[0049] 控制器(450)可管理视频编码器(203)的操作。在编码期间,控制器(450)可以为每个已编码图片分配某一已编码图片类型,但这可能影响可应用于相应的图片的编码技术。例如,通常可将图片分配为以下任一种图片类型。

[0050] 帧内图片(I图片),其可以是不将序列中的任何其它帧用作预测源就可被编码和解码的图片。一些视频编解码器容许不同类型的帧内图片,包括例如独立解码器刷新(Independent Decoder Refresh, IDR)图片。本领域技术人员知道I图片的那些变体以及它们各自的应用和特征。

[0051] 预测性图片(P图片),其可以是可使用帧内预测或帧间预测进行编码和解码的图片,所述帧内预测或帧间预测使用至多一个运动矢量和参考索引来预测每个块的样本值。

[0052] 双向预测性图片(B图片),其可以是可使用帧内预测或帧间预测进行编码和解码的图片,所述帧内预测或帧间预测使用至多两个运动矢量和参考索引来预测每个块的样本值。类似地,多个预测性图片可使用多于两个参考图片和相关联元数据以用于重建单个块。

[0053] 源图片通常可在空间上细分成多个样本块(例如, 4×4 、 8×8 、 4×8 或 16×16 个样本的块),且逐块进行编码。这些块可参考其它(已编码)块进行预测编码,根据应用于块的相应图片的编码分配来确定所述其它块。举例来说, I图片的块可进行非预测编码,或所述块可参考同一图片的已经编码的块来进行预测编码(空间预测或帧内预测)。P图片的像素块可参考一个先前编码的参考图片通过空间预测或通过时域预测进行非预测编码。B图片的块可参考一个或两个先前编码的参考图片通过空间预测或通过时域预测进行非预测编码。

[0054] 视频编码器(203)可根据例如ITU-T H.265建议书的预定视频编码技术或标准执行编码操作。在操作中,视频编码器(203)可执行各种压缩操作,包括利用输入视频序列中的时间和空间冗余的预测编码操作。因此,已编码视频数据可符合所用视频编码技术或标准指定的语法。

[0055] 在实施例中,传输器(440)可传输附加数据和已编码的视频。视频编码器(430)可以包括诸如已编码视频序列的一部分的此类数据。附加数据可包括时间/空间/SNR增强层、冗余图片和切片等其它形式的冗余数据、SEI消息、VUI参数集片段等。

[0056] 实施例可能涉及在非IRAP AU中修复与标志(HandleCraAsCvsStartFlag, HandleGdrAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag)相关的错误,以及在VVC中明确

支持逐层随机访问。例如,在实施例中,对于每个非IRAP AU,可以默认的将HandleCraAsCvsStartFlag,HandleGdrAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag的值设置为等于0。另外,在实施例中,对于每个(IRAP)PU(对于每个层),处理HandleCraAsCvsStartFlag,HandleGdrAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag的值。

[0057] 在当前VVC规范草案JVET-P2001(由JVET-Q0041编辑更新)中,已编码视频序列(Coded Video Sequence, CVS)可以从帧内随机接入点(Intra Random Access Point, IRAP)接入单元(Access Unit, AU)开始,其中, CVS中的每一层都有一个图片单元(Picture Unit, PU),每个PU中的已编码图片是一个IRAP图片。对于每个IRAP AU,设置HandleCraAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag的值,以处理在解码时不可用的相关联的RASL图片。对于每个逐渐解码刷新(Gradual Decoding Refresh, GDR) AU,类似地设置HandleGdrAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag的值。

[0058] 另一方面, VVC草案允许非IRAP AU包含IRAP PU,其中,已编码图片是IRAP图片。图5示出了这种情况的示例。然而, HandleCraAsCvsStartFlag, HandleGdrAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag的值没有被设置为等于非IRAP AU中的特定值。仅在当前AU是IRAP AU时,将那些标志设置为等于特定值,并且不具有默认值。因此,当非IRAP AU中的IRAP PU为已解码时,会在没有设置值的情况下引用该标志。这是当前规范中的错误。

[0059] 另外,为了支持逐层随机访问,可以通过丢弃当前VVC规范中IRAP PU之前的所有PU,在IRAP PU的位置执行随机访问。为了通过非IRAP AU中的IRAP PU之前移除一些先前的PU,从而实现这种逐层随机访问,可以针对每层的每个IRAP PU处理HandleCraAsCvsStartFlag, HandleGdrAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag的值。

[0060] 实施例可以涉及用非IRAP AU中的标志(HandleCraAsCvsStartFlag, HandleGdrAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag)来修复上文所论述的错误(bug),并且涉及在VVC中明确地支持逐层随机访问。

[0061] 例如,在实施例中,对于每个非RAP AU,可以默认的将HandleCraAsCvsStartFlag, HandleGdrAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag设置为等于0。另外,在实施例中,可以针对每个IRAP PU,处理HandleCraAsCvsStartFlag, HandleGdrAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag的值。

[0062] 在实施例中,对于比特流中的每个IRAP AU,以下可以适用。如果AU是比特流中按照解码顺序排列的第一AU,每个图片是瞬时解码器刷新(Instantaneous Decoder Refresh, IDR)图片,或者每个图片都是该层的第一张图片,按照解码顺序跟随在序列结束(End of Sequence, EOS)网络抽象层(Network Abstraction Layer, NAL)单元之后,则将变量NoIncorrectPicOutputFlag的值设置为等于1。否则,如果一些外部进程可将变量HandleCraAsCvsStartFlag设置为AU的值,则将HandleCraAsCvsStartFlag设置为等于外部进程提供的值,将NoIncorrectPicOutputFlag的值设置为等于HandleCraAsCvsStartFlag的值。否则,将HandleCraAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag的值都设置为等于0。

[0063] 对于比特流中的每个IRAP AU,可以将HandleCraAsCvsStartFlag和

NoIncorrectPicOutputFlag的值都设置为等于0。

[0064] 在实施例中,对于该比特流中的每个GDR AU,以下可以适用。如果该AU是该比特流中按照解码顺序排列的第一AU,或者每个图片是层中按照解码顺序跟随EOS NAL单元的第一图片,则可以将变量NoIncorrectPicOutputFlag设置为等于1。否则,如果一些外部进程可用于将变量HandleGdrAsCvsStartFlag设置为AU的值,则可以将HandleGdrAsCvsStartFlag设置为等于该外部进程提供的值,并且,将NoIncorrectPicOutputFlag的值设置为等于HandleGdrAsCvsStartFlag的值。否则,可以将HandleGdrAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag都设置为等于0。

[0065] 对于IRAP图片和GDR图片,上述操作可以用于识别比特流中的CVS。

[0066] 在实施例中,对于该比特流中的每个AU,以下可能适用。如果该AU是该比特流中按照解码顺序排列的第一AU,每个图片是IDR图片,或者每个图片是层中按照解码顺序跟随EOS NAL单元的第一图片,则可以将变量NoIncorrectPicOutputFlag设置为等于1。否则,如果一些外部进程可以用于将变量HandleCraAsCvsStartFlag设置为IRAP AU的值,则可以将变量HandleCraAsCvsStartFlag设置为等于该外部进程提供的值,并且,将NoIncorrectPicOutputFlag的值设置为等于HandleCraAsCvsStartFlag的值。否则,将HandleCraAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag都设置为等于0。

[0067] 在实施例中,对于该比特流中的每个GDR AU,以下可以适用。如果该AU是该比特流中按照解码顺序排列的第一AU,或者每个图片是层中按照解码顺序跟随EOS NAL单元的第一图片,则可以将变量NoIncorrectPicOutputFlag的值设置为等于1。否则,如果一些外部进程不可用于将变量HandleGdrAsCvsStartFlag设置为AU的值,则可以将HandleGdrAsCvsStartFlag设置为等于该外部进程提供的值,并且,将NoIncorrectPicOutputFlag的值设置为等于HandleGdrAsCvsStartFlag的值。否则,将HandleGdrAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag的值都设为等于0。

[0068] 对于IRAP图片和GDR图片,上述操作可以用于识别比特流中的CVS。

[0069] 在实施例中,对于比特流中的每个IRAP AU,以下可能适用。如果该AU是该比特流中按照解码顺序排列的第一AU,每个图片是IDR图片,或者每个图片是层中按照解码顺序跟随EOS NAL单元的第一图片,则可以将变量NoIncorrectPicOutputFlag的值设为等于1。否则,如果一些外部进程可用于将变量HandleCraAsCvsStartFlag设置为AU的值,则可以将HandleCraAsCvsStartFlag设置为该外部进程提供的值,并且,可以将NoIncorrectPicOutputFlag的值设置为等于HandleCraAsCvsStartFlag的值。否则,可以将HandleCraAsCvsStartFlag and NoIncorrectPicOutputFlag都设为等于0。

[0070] 在实施例中,对于比特流中的非IRAP AU的每个IRAP图片单元(Picture Unit, PU),以下可能适用。如果IRAP PU的图片是IDR图片、或者是层中按照解码顺序跟随EOS NAL单元的第一图片,则可以将IRAP PU的变量NoIncorrectPicOutputFlag设置为等于1。否则,如果一些外部进程可用于将变量HandleCraAsCvsStartFlag设置为IRAP PU的值,则可以将HandleCraAsCvsStartFlag设置为等于该外部进程提供的值,并且,对于该IRAP PU,可以将NoIncorrectPicOutputFlag的值设置为等于HandleCraAsCvsStartFlag的值。否则,对于该IRAP PU,可以将HandleCraAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag的值都设置为等于0。

[0071] 在实施例中,对于该比特流中的每个GDR AU,以下可能适用。如果该AU是该比特流中按照解码顺序排列的第一AU,或者每个图片是层中按照解码顺序跟随EOS NAL单元的第一图片,则可以将变量NoIncorrectPicOutputFlag设置为等于1。否则,如果一些外部进程可用于将变量HandleGdrAsCvsStartFlag设置为AU的值,则可以将HandleGdrAsCvsStartFlag设置等于该外部进程提供的值,并且,可以将NoIncorrectPicOutputFlag的值设置为等于HandleGdrAsCvsStartFlag的值。否则,可以将HandleGdrAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag都设置为等于0。

[0072] 在实施例中,对于该比特流中的非IRAP AU的每个GDR PU,以下可能适用。如果该GDR PU的图片是层中按照解码顺序跟随EOS NAL单元的第一图片,则可以将变量NoIncorrectPicOutputFlag的值设置为等于1。否则,如果一些外部进程可用于将变量HandleGdrAsCvsStartFlag设置为GDR PU的值,则可以将HandleGdrAsCvsStartFlag设置为等于该外部进程提供的值,并且,可以将NoIncorrectPicOutputFlag的值设置为等于GDR PU的HandleGdrAsCvsStartFlag的值。否则,对于GDR PU,HandleGdrAsCvsStartFlag和NoIncorrectPicOutputFlag的值都可以设置为等于0。

[0073] 图6A-6D是根据实施例的用于生成编码视频比特流的示例过程600A、600B、600C和600D的流程图。在实施例中,过程600A、600B、600C、600D中的任何一个,或过程600A、600B、600C、600D的任何部分,可以根据需要以任何组合、或任何排列、或任何顺序合并。在一些实施方式中,可由解码器210执行图6A-6D中的一个或多个过程框。在一些实施方式中,可由与解码器210分离、或包括解码器210的另一设备、或一组设备,比如,编码器203,执行图6A-图6D中的一个或多个过程框。

[0074] 如图6A所示,过程600A可以包括从视频比特流获得帧内随机接入点(intra random access point,IRAP)接入单元(Access Unit,AU)(框611)。

[0075] 如图6A进一步所示,过程600A可以包括,确定IRAP AU是否是解码顺序中的第一AU,IRAP AU中包括的每个图片是否是瞬时解码器刷新(Instantaneous Decoder Refresh,IDR)图片,以及IRAP AU中包括的每个图片是否是层中按照解码顺序跟随序列结束(end of sequence,EOS)网络抽象层(Network Abstraction Layer,NAL)单元的第一图片(框612)。

[0076] 如图6A进一步所示,如果框612中任何确定的结果为是(框612处为是),过程600A可进行到框613。但是,如果框612中所有确定的结果为否(框612处为否),过程600A可进行到框614。

[0077] 如图6A进一步所示,过程600A可以包括将IRAP AU的第一标志设置为等于1(框613)。

[0078] 如图6A进一步所示,过程600A可以包括确定IRAP AU的第二个标志是否从外部设置为外部值(框614)。

[0079] 如图6A进一步所示,如果确定IRAP AU的第二标志从外部设置为外部值(框614处为是),过程600A可进行到框615。但是,如果确定IRAP AU的第二标志没有从外部设置为外部值(框600A处为否),那么过程A可进行到框616。

[0080] 如图6A进一步所示,过程600A可以包括将IRAP AU的第一标志设置为等于外部值(框615)。

[0081] 如图6A进一步所示,过程600A可以包括,将IRAP AU的第一标志和IRAP AU的第二

标志设置为等于0 (框616)。

[0082] 如图6A进一步所示,过程600A可以包括,基于IRAP AU的第一标志和IRAP AU的第二标志,对视频比特流进行编码,并传输已编码的视频比特流 (框617)。

[0083] 如图6B所示,过程600B可以包括从视频比特流中获得非IRAP AU (框621)。

[0084] 如图6B进一步所示,过程600B可以包括从非IRAP AU中获得IRAP PU (框622)。

[0085] 如图6B进一步所示,过程600B可以包括,确定对应于IRAP PU的图片是否是IDR图片,并且,确定该图片是否是层中按照解码顺序跟随EOS NAL单元的第一图片 (框623)。

[0086] 如图6B进一步所示,如果框623中任何确定的结果为是 (框623处为是),过程600B可进行到框624。但是,如果框623中所有确定的结果为否 (框623处为否),过程600B可进行到框625。

[0087] 如图6B进一步所示,过程600B可以包括,将IRAP PU的第一标志设置为等于1 (框624)。

[0088] 如图6B进一步所示,过程600B可以包括,确定IRAP PU的第二标志是否被外部设置为外部值 (框625)。

[0089] 如图6B进一步所示,如果确定IRAP PU的第二标志为从外部设置的外部值 (框625处为是),过程600B可以进行到框626。但是,若确定IRAP PU的第二标志不是从外部设置的外部值 (框625处为否),过程600B可以进行到框627。

[0090] 如图6B进一步所示,过程600B可以包括,将IRAP PU的第一标志设置为等于外部值 (框626)。

[0091] 如图6B进一步所示,过程600B可以包括,将IRAP PU的第一标志和IRAP PU的第二标志设置为等于0 (框627)。

[0092] 如图6B进一步所示,过程600B可以包括,基于IRAP PU的第一标志和IRAP PU的第二标志,对视频比特流进行编码,并且传输已编码的视频比特流 (框628)。

[0093] 如图6C所示,过程600C可以包括,从视频比特流获得帧内随机接入点 (IRAP) 接入单元 (AU) (框631)。

[0094] 如图6C进一步所示,过程600C可以包括,GDR AU是否是解码顺序中的第一AU,并且,GDR AU中包含的每个图片是否是层中按照解码顺序跟随EOS NAL单元的第一图片 (框632)。

[0095] 如图6C进一步所示,若框632中的任何确定的结果为是 (框632处为是),过程600C可以进行到框633。但是,若框632中所有确定的结果为否 (框632处为否),过程600C可以进行到框634。

[0096] 如图6C进一步所示,过程600C可以包括,设置GDR AU的第一标志等于1 (框633)。

[0097] 如图6C进一步所示,过程600C可以包括,确定GDR AU的第二标志是否是从外部设置为外部值 (框634)。

[0098] 如图6C进一步所示,如果确定GDR AU的第二标志从外部设置为外部值 (框634处为是),过程600C可以进行到框635。但是,若确定GDR AU的第二标志没有从外部设置为外部值 (框634处为否),过程600C可以进行到框636。

[0099] 如图6C进一步所示,过程600C可以包括,将GDR AU的第一标志设置为等于外部值 (框635)。

[0100] 如图6C进一步所示,过程600C可以包括,将GDR AU的第一标志和GDR AU的第二标志设置为等于0(框636)。

[0101] 如图6C进一步所示,过程600C可以包括,基于GDR AU的第一标志和GDR AU的第二标志,对视频比特流进行编码,并且,传输已编码的视频比特流(框637)。

[0102] 如图6D所示,过程600D可以包括,从视频比特流获取非IRAP AU(框641)。

[0103] 如图6D进一步所示,过程600D可以包括,从非GDR AU中获取GDR PU(框642)。

[0104] 如图6D进一步所示,过程600D可以包括,确定对应于GDR PU的图片是否是层中按照解码顺序跟在EOS NAL单元之后的第一图片(框643)。

[0105] 如图6D进一步所示,如果框643中的确定结果为是(框643处为是),过程600D可以进行到框644。但是,如果框643中的确认结果为否(框643处为否),过程600D可以进行到框645。

[0106] 如图6D进一步所示,过程600D可以包括,将GDR PU的第一标志设置为等于1(框644)。

[0107] 如图6D进一步所示,过程600D可以包括,确定GDR PU的第二标志是否从外部设置为外部值(框645)。

[0108] 如图6D进一步所示,如果确定GDR PU的第二标志被外部设置为外部值(框645处为是),过程600D可以进行到框646。但是,若确定GDR PU的第二标志没有被外部设置为外部值(框645处为否),过程600D可以进行到框647。

[0109] 如图6D进一步所示,过程600D可以包括,将GDR PU的第一标志设置为等于外部值(框646)。

[0110] 如图6D进一步所示,过程600D可以包括,将GDR PU的第一标志和GDR PU的第二标志设置为等于0(框647)。

[0111] 如图6D进一步所示,过程600D可以包括,根据GDR PU的第一标志和GDR PU的第二标志,对视频比特流进行编码,并且,传输已编码的视频比特流(框648)。

[0112] 在实施例中,将IRAP AU的第一标志设置为等于1可以指示,与包括在IRAP AU中的空白随机访问(Clean Random Access,CRA)图片相关联的所有随机访问跳过前导(Random Access Skipped Leading,RASL)图片应被丢弃,而不应进行解码,并且,将IRAP AU的第二标志设置为等于1可以指示,与包括在IRAP AU中的CRA图片相关联的所有前导图片(leading pictures)应被丢弃,而不应进行解码。

[0113] 在实施例中,IRAP AU的第一标志可以包括一个NoIncorrectPicOutputFlag标志,并且,IRAP AU的第二标志可以包括一个HandleCraAsCvsStartFlag标志。

[0114] 在实施例中,将GDR AU的第一标志设置为等于1可以指示,与GDR AU中包括的GDR图片相关联的所有RASL图片应被丢弃,而不应进行解码,并且,将GDR AU的第二标志设置为等于1可以指示,与包括在GDR AU中的GDR图片相关联的所有前导图片(leading pictures)应被丢弃,而不应进行解码。

[0115] 在实施例中,GDR AU的第一标志可以包括一个NoIncorrectPicOutputFlag标志,并且,GDR AU的第二标志可以包括一个HandleGdrAsCvsStartFlag标志。

[0116] 尽管图6A-图6D示出了过程600A、600B、600C和600D的示例框,在一些实施方式中,与图6A-图6D中描绘的框相比,过程600A、600B、600C和600D可以包括额外的框、更少的框、

不同的框、或不同排列的框。此外或替代的,过程700的两个或更多个框可以并行执行。

[0117] 此外,所提出的方法可以通过处理电路(例如,一个或多个处理器、或一个或多个集成电路)实现。在一个示例中,一个或多个处理器执行存储在非易失性计算机可读介质中的程序,以执行一个或多个提出的方法。

[0118] 上述技术可以通过计算机可读指令实现为计算机软件,并且物理地存储在一个或多个计算机可读介质中。例如,图7示出了计算机系统(700),其适于实现所公开主题的某些实施例。

[0119] 所述计算机软件可通过任何合适的机器代码或计算机语言进行编码,通过汇编、编译、链接等机制创建包括指令的代码,所述指令可由计算机中央处理单元(CPU),图形处理单元(GPU)等直接执行或通过译码、微代码等方式执行。

[0120] 所述指令可以在各种类型的计算机或其组件上执行,包括例如个人计算机、平板电脑、服务器、智能手机、游戏设备、物联网设备等。

[0121] 图7所示的用于计算机系统700的组件本质上是示例性的,并不用于对实现本申请实施例的计算机软件的使用范围或功能进行任何限制。也不应将组件的配置解释为与计算机系统700的示例性实施例中所示的任一组件或其组合具有任何依赖性 or 要求。

[0122] 计算机系统700可以包括某些人机界面输入设备。这种人机界面输入设备可以通过触觉输入(如:键盘输入、滑动、数据手套移动)、音频输入(如:声音、掌声)、视觉输入(如:手势)、嗅觉输入(未示出),对一个或多个人类用户的输入做出响应。所述人机界面设备还可用于捕获某些媒体,气与人类有意识的输入不必直接相关,如音频(例如:语音、音乐、环境声音)、图像(例如:扫描图像、从静止影像相机获得的摄影图像)、视频(例如二维视频、包括立体视频的三维视频)。

[0123] 人机界面输入设备可包括以下中的一个或多个(仅绘出其中一个):键盘701、鼠标702、触控板703、触摸屏710和相关的图形适配器750、数据手套1204、操纵杆705、麦克风706、扫描仪707、照相机708。

[0124] 计算机系统700还可以包括某些人机界面输出设备。这种人机界面输出设备可以通过例如触觉输出、声音、光和嗅觉/味觉来刺激一个或多个人类用户的感受。这样的人机界面输出设备可包括触觉输出设备(例如通过触摸屏710、数据手套1204、或操纵杆705的触觉反馈,但也可以有不用作输入设备的触觉反馈设备)、音频输出设备(例如,扬声器709、耳机(未示出))、视觉输出设备(例如,包括阴极射线管屏幕、液晶屏幕、等离子屏幕、有机发光二极管屏的屏幕710,其中每一个都具有或没有触摸屏输入功能、每一个都具有或没有触觉反馈功能——其中一些可通过诸如立体画面输出的手段输出二维视觉输出或三维以上的输出;虚拟现实眼镜(未示出)、全息显示器和放烟箱(未示出))以及打印机(未示出)。

[0125] 计算机系统700还可以包括人可访问的存储设备及其相关介质,如包括具有CD/DVD的高密度只读/可重写式光盘(CD/DVD ROM/RW)720或类似介质721的光学介质、拇指驱动器722、可移动硬盘驱动器或固体状态驱动器723,诸如磁带和软盘(未示出)的传统磁介质,诸如安全软件保护器(未示出)等的基于ROM/ASIC/PLD的专用设备,等等。

[0126] 本领域技术人员还应当理解,结合所公开的主题使用的术语“计算机可读介质”不包括传输介质、载波或其它瞬时信号。

[0127] 计算机系统700还可以包括通往一个或多个通信网络(955)的接口。例如,网络可

以是无线的、有线的、光学的。网络还可为局域网、广域网、城域网、车载网络和工业网络、实时网络、延迟容忍网络等等。网络还包括以太网、无线局域网、蜂窝网络 (GSM、3G、4G、5G、LTE 等) 等局域网、电视有线或无线广域数字网络 (包括有线电视、卫星电视、和地面广播电视)、车载和工业网络 (包括CANBus) 等等。某些网络通常需要外部网络接口适配器 (954), 用于连接到某些通用数据端口或外围总线 (949) (例如, 计算机系统 (1200) 的USB端口); 其它系统通常通过连接到如下所述的系统总线集成到计算机系统700的核心 (例如, 以太网接口集成到PC计算机系统或蜂窝网络接口集成到智能电话计算机系统)。例如, 网络755可以使用网络接口754连接到外围总线749。通过使用这些网络中的任何一个, 计算机系统700可以与其它实体进行通信。所述通信可以是单向的, 仅用于接收 (例如, 无线电视), 单向的仅用于发送 (例如CAN总线到某些CAN总线设备), 或双向的, 例如通过局域或广域数字网络到其它计算机系统。上述的每个网络和网络接口 (954) 可使用某些协议和协议栈。

[0128] 上述的人机界面设备、人可访问的存储设备以及网络接口可以连接到计算机系统700的核心740。

[0129] 核心740可包括一个或多个中央处理单元 (CPU) 741、图形处理单元 (GPU) 742、以现场可编程门阵列 (FPGA) 743形式的专用可编程处理单元、用于特定任务的硬件加速器744等。这些设备以及只读存储器 (ROM) 745、随机存取存储器746、内部大容量存储器 (例如内部非用户可存取硬盘驱动器、固态硬盘等) 747等可通过系统总线748进行连接。在某些计算机系统中, 可以以一个或多个物理插头的形式访问系统总线748, 以便可通过额外的中央处理单元、图形处理单元等进行扩展。外围装置可直接附接到核心的系统总线748, 或通过外围总线749进行连接。外围总线的体系结构包括外部控制器接口PCI、通用串行总线USB等。

[0130] CPU 741、GPU 742、FPGA 743和加速器744可以执行某些指令, 这些指令组合起来可以构成上述计算机代码。该计算机代码可以存储在ROM 745或RAM 746中。过渡数据也可以存储在RAM 746中, 而永久数据可以存储在例如内部大容量存储器747中。通过使用高速缓冲存储器可实现对任何存储器设备的快速存储和检索, 高速缓冲存储器可与一个或多个CPU 741、GPU 742、大容量存储器747、ROM 745、RAM 746等紧密关联。

[0131] 所述计算机可读介质上可具有计算机代码, 用于执行各种计算机实现的操作。介质和计算机代码可以是为本申请的目的而特别设计和构造的, 也可以是计算机软件领域的技术人员所熟知和可用的介质和代码。

[0132] 作为实施例而非限制, 具有体系结构700的计算机系统, 特别是核心740, 可以作为处理器 (包括CPU、GPU、FPGA、加速器等) 提供执行包含在一个或多个有形的计算机可读介质中的软件的功能。这种计算机可读介质可以是与上述的用户可访问的大容量存储器相关联的介质, 以及具有非易失性的核心740的特定存储器, 例如核心内部大容量存储器747或ROM 745。实现本申请的各种实施例的软件可以存储在这种设备中并且由核心740执行。根据特定需要, 计算机可读介质可包括一个或一个以上存储设备或芯片。该软件可以使得核心740特别是其中的处理器 (包括CPU、GPU、FPGA等) 执行本文所述的特定过程或特定过程的特定部分, 包括定义存储在RAM 746中的数据结构以及根据软件定义的过程来修改这种数据结构。另外或作为替代, 计算机系统可以提供逻辑硬连线或以其它方式包含在电路 (例如, 加速器744) 中的功能, 该电路可以代替软件或与软件一起运行以执行本文所述的特定过程或特定过程的特定部分。在适当的情况下, 对软件的引用可以包括逻辑, 反之亦然。在适当的

情况下,对计算机可读介质的引用可包括存储执行软件的电路(如集成电路(IC)),包含执行逻辑的电路,或两者兼备。本申请包括任何合适的硬件和软件组合。

[0133] 虽然本申请已对多个示例性实施例进行了描述,但实施例的各种变更、排列和各种等同替换均属于本申请的范围内。因此应理解,本领域技术人员能够设计多种系统和方法,所述系统和方法虽然未在本文中明确示出或描述,但其体现了本申请的原则,因此属于本申请的精神和范围之内。

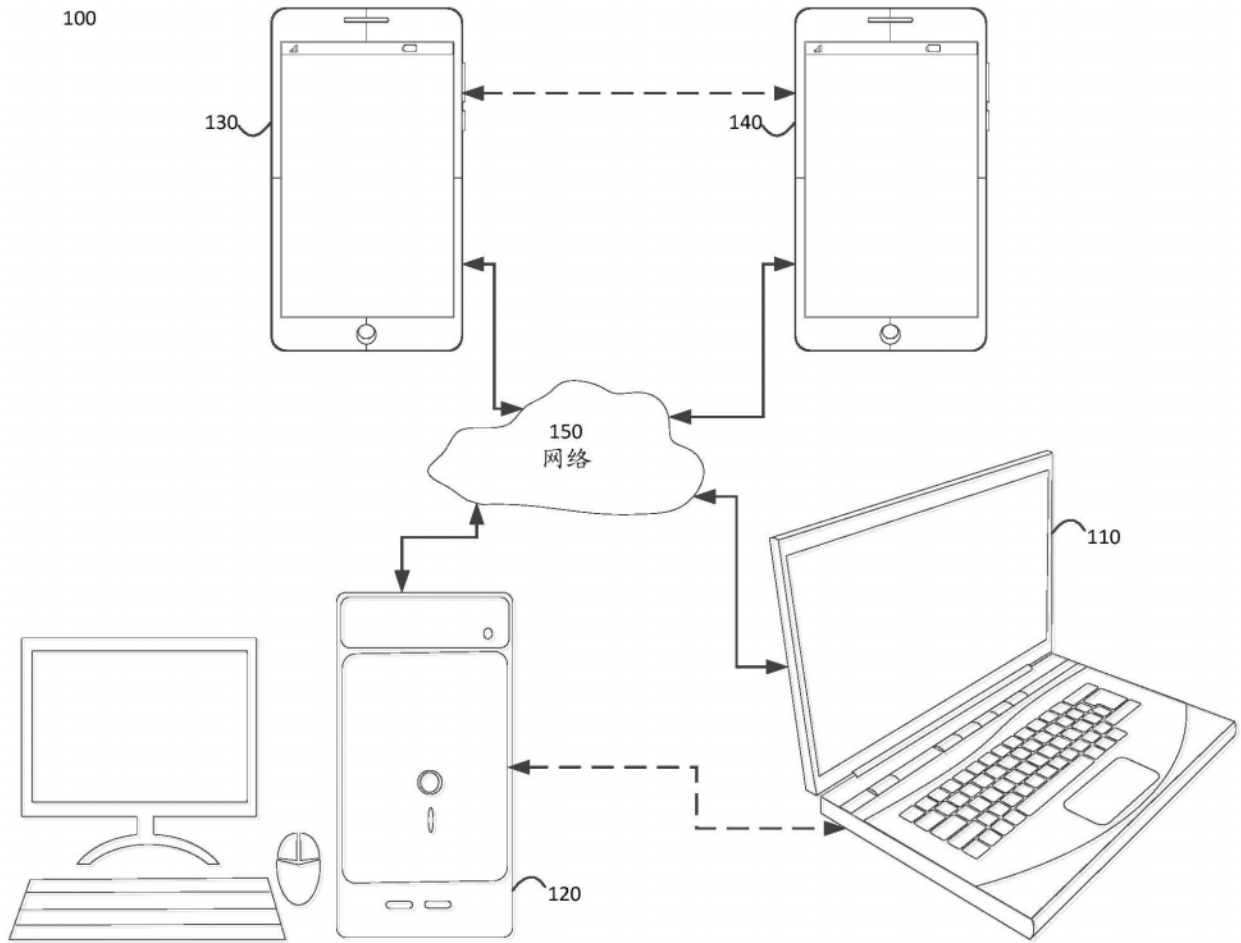


图1

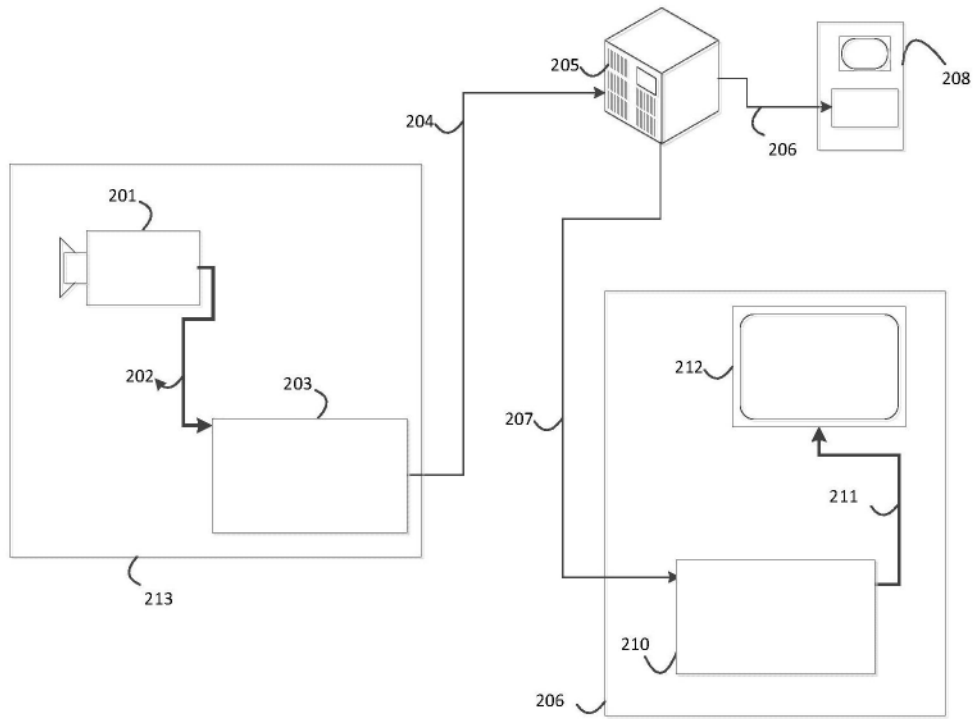


图2

解码器 210

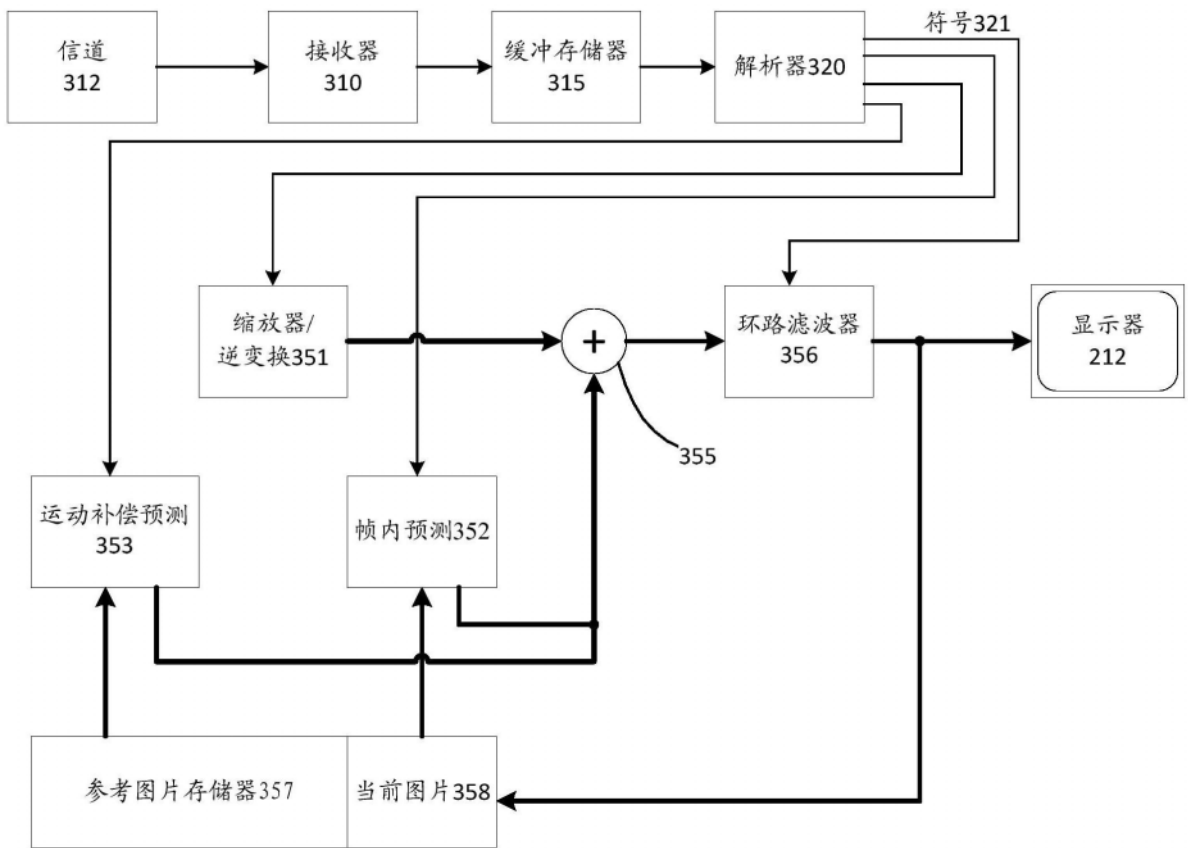


图3

编码器 203

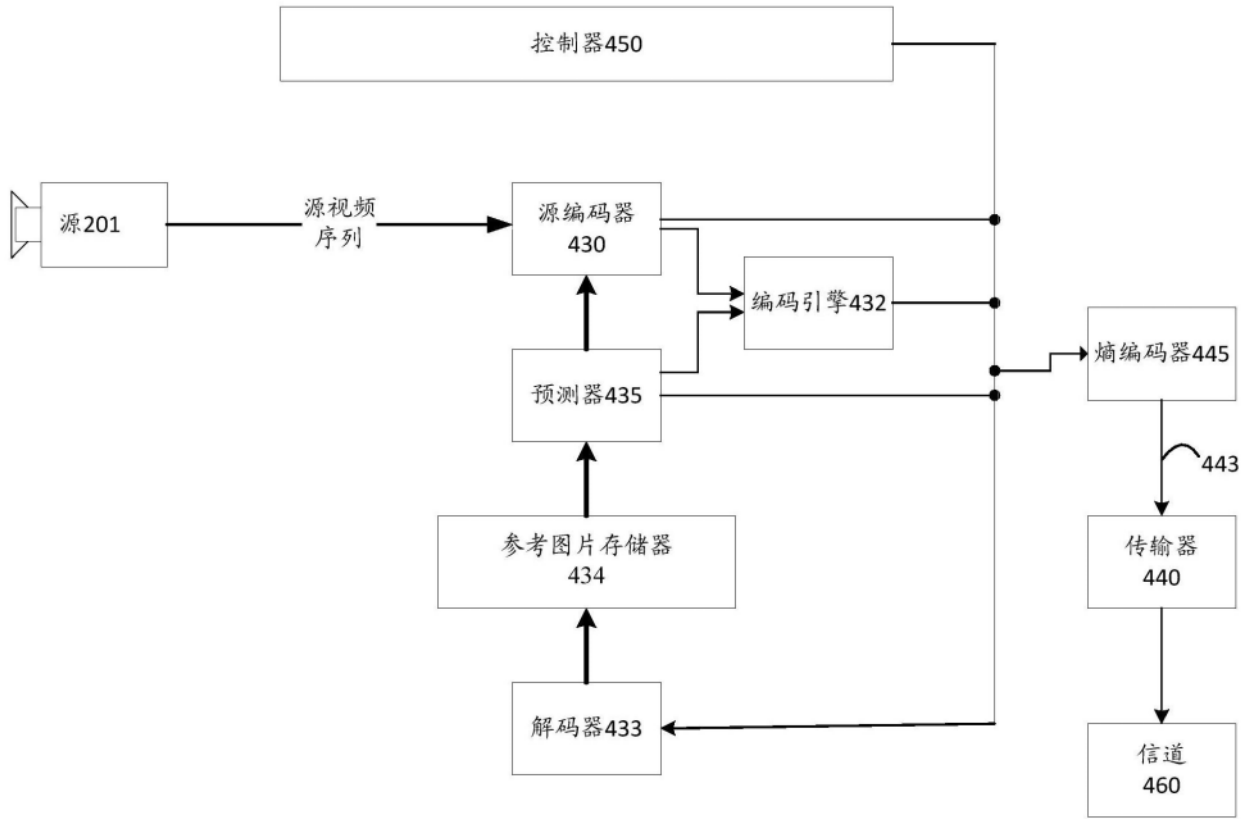


图4

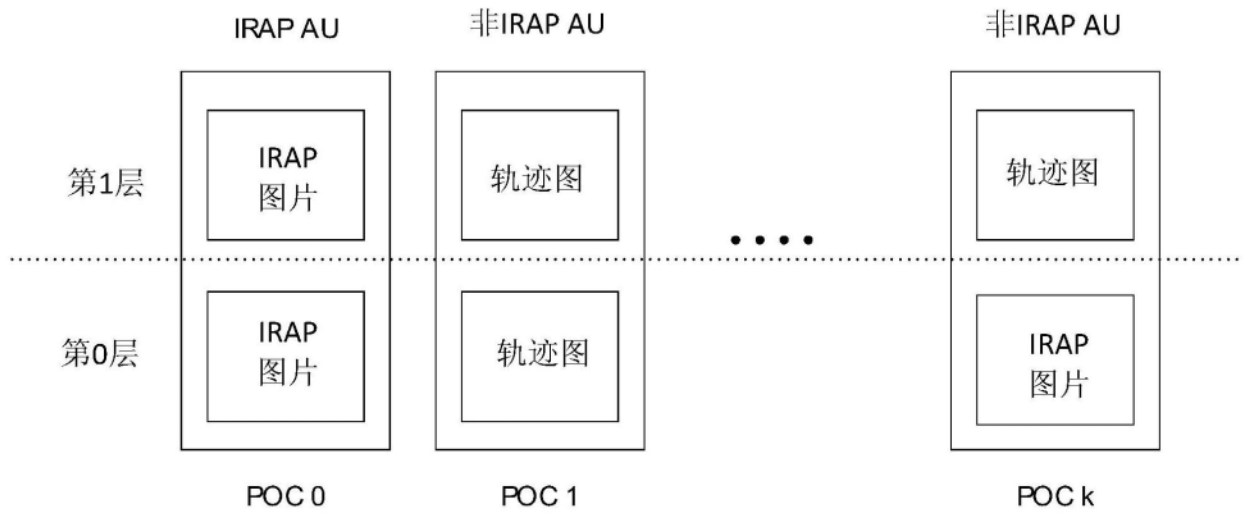


图5

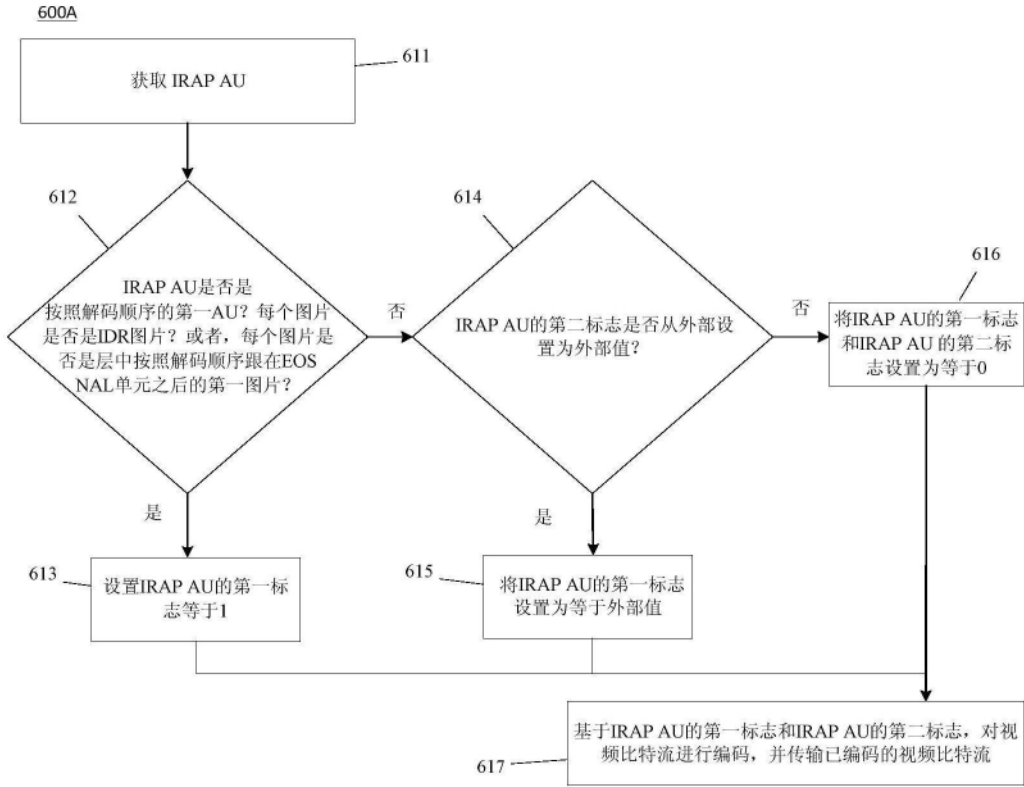


图6A

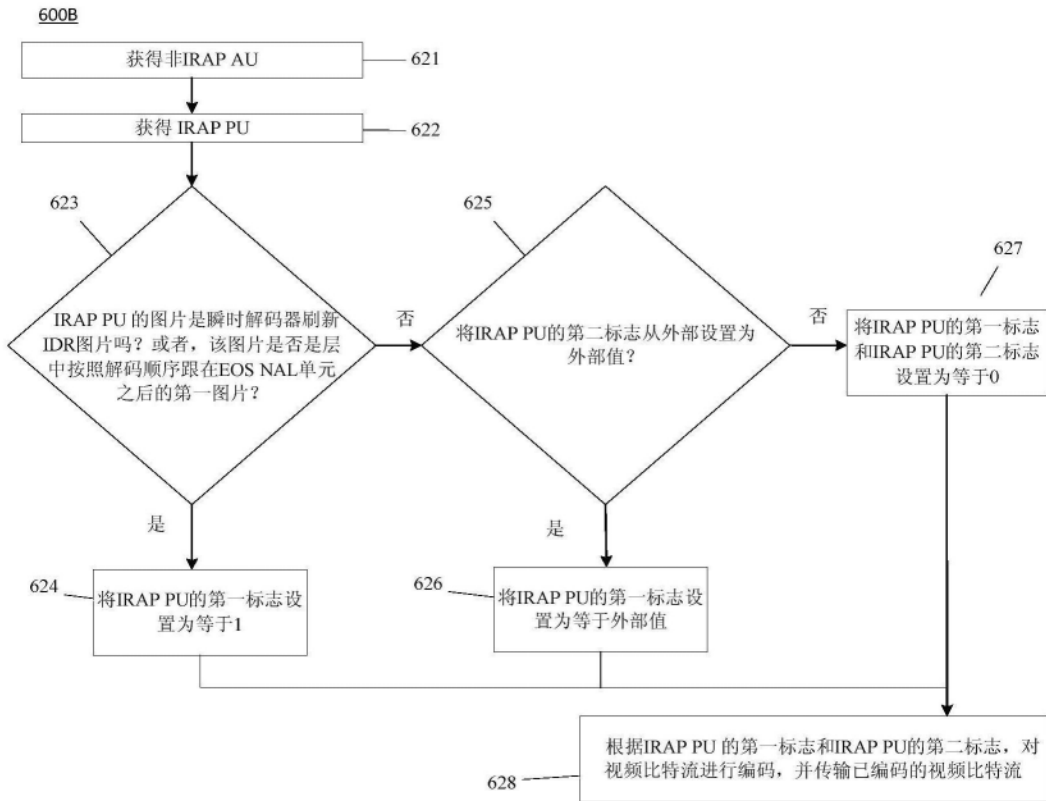


图6B

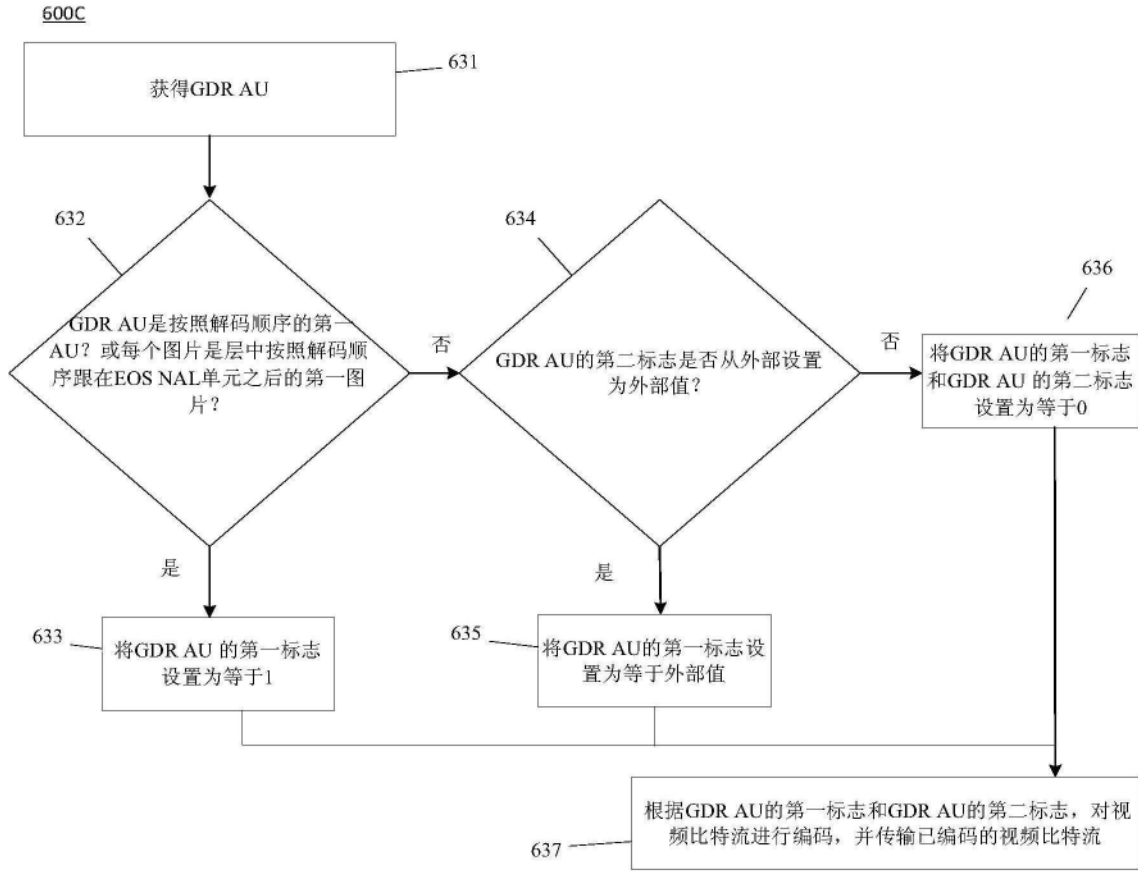


图6C

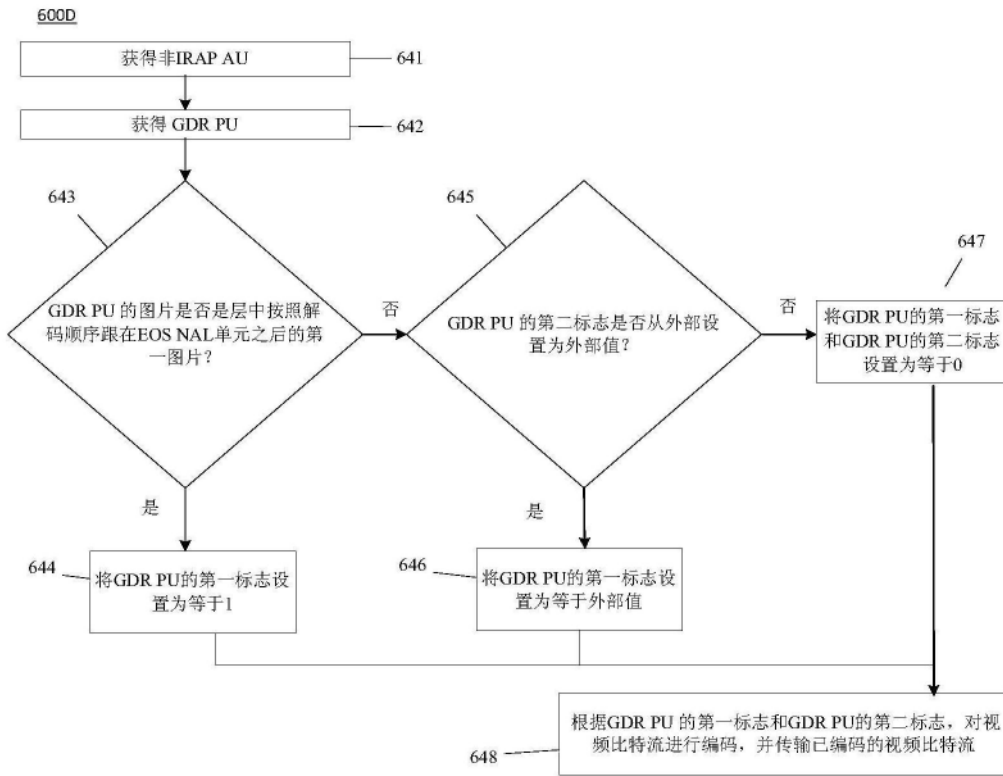


图6D

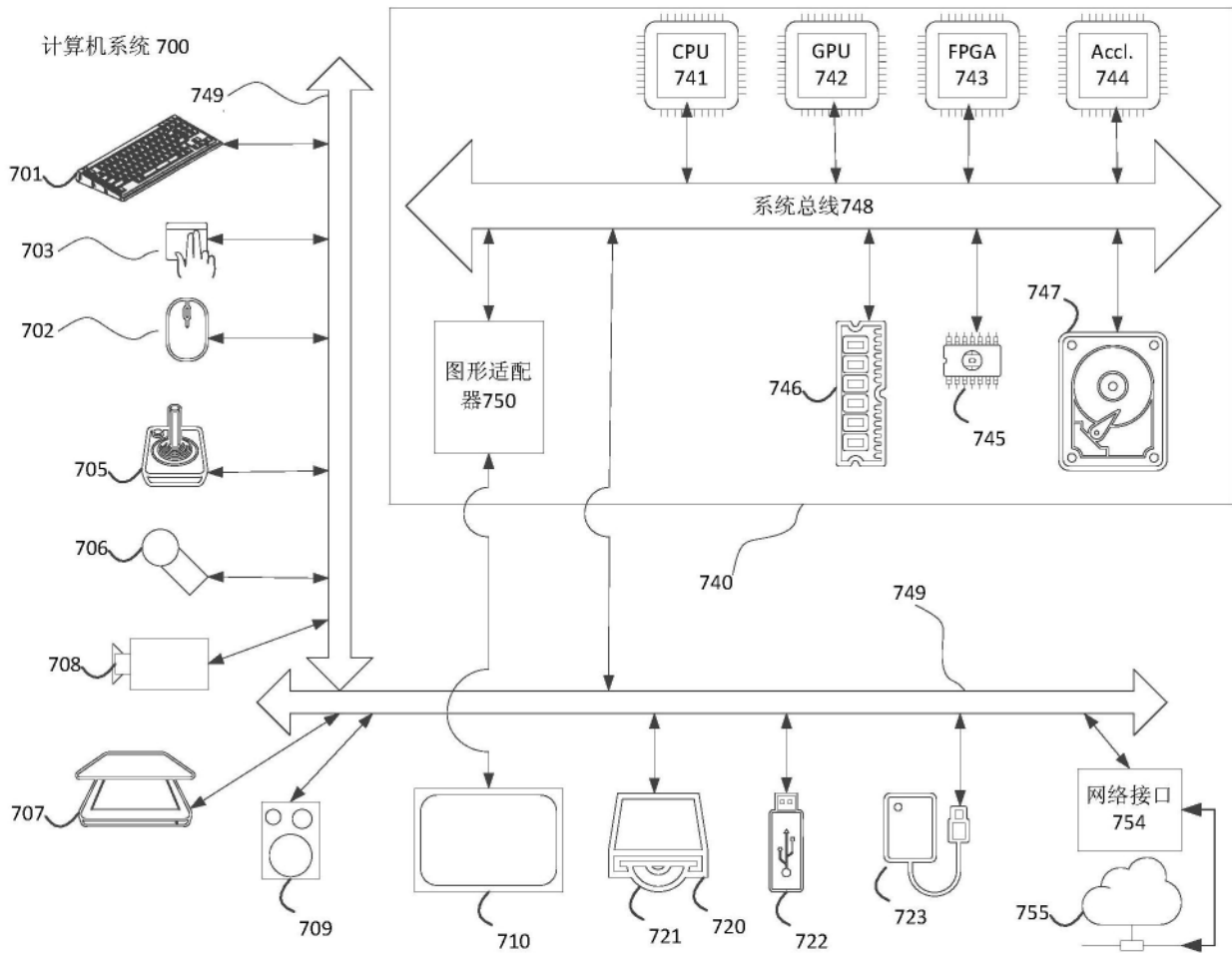


图7