



(21)申请号 201380010125.6

(22)申请日 2013.02.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104126301 A

(43)申请公布日 2014.10.29

(30)优先权数据
61/601,994 2012.02.22 US
61/736,918 2012.12.13 US
13/773,151 2013.02.21 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.08.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/027327 2013.02.22

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/126706 EN 2013.08.29

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 钟仁肃 翔林·王
马尔塔·卡切维奇

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.
H04N 19/00(2006.01)

(56)对比文件
W0 2011087932 A1,2011.07.21,说明书第18-82段,图5-8.

CN 101828401 A,2010.09.08,全文.

CN 101658036 A,2010.02.24,全文.

Ken McCann 等.JCTVC-F802,HM4: High Efficiency Video Coding (HEVC) Test Model 4 Encoder Description.《Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC)of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11》.2011,

Benjamin Bross 等.JCTVC-G1103,WD5: Working Draft 5 of High-Efficiency Video Coding.《Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC)of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11》.2011,

审查员 王田

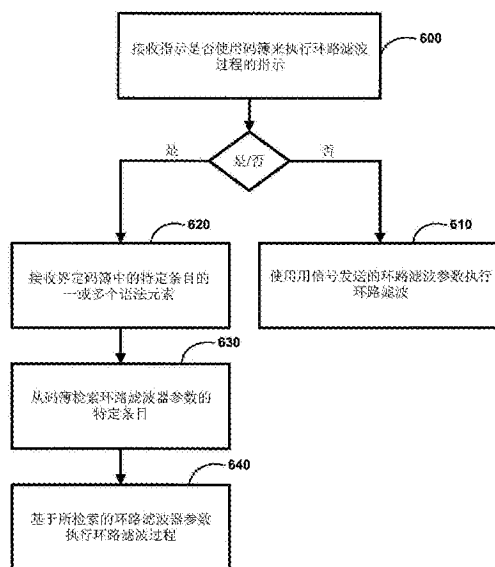
权利要求书6页 说明书21页 附图6页

(54)发明名称

在视频译码中使用码簿对环路滤波器参数进行译码

(57)摘要

用于对视频数据进行译码的技术包含对样本自适应偏移SAO偏移值进行译码以作为执行视频译码过程的部分。具体来说,所述技术包含根据SAO过程确定所述SAO偏移值。所述技术进一步包含存储码簿,所述码簿界定用于对SAO偏移值的不同变化进行译码的多个代码。所述技术还包含根据所述码簿对所述SAO偏移值进行译码,以便将所述SAO偏移值指定为由所述码簿界定的所述多个代码中的一者。



1. 一种视频解码方法,其包括:

接收指示是否使用码簿来执行环路滤波过程的指示,其中所述码簿含有多个条目,其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括样本自适应偏移SAO偏移值,其中所述码簿是基于通过SAO偏移类型和相应偏移数据的统计评估识别的SAO偏移值之间的关系而产生的,且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块;及

基于所接收的指示针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。

2. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:

接收界定所述码簿中的特定条目的一或多个语法元素;

基于所接收的一或多个语法元素从所述码簿检索SAO偏移值的所述特定条目;及

基于所接收的指示和所检索的SAO偏移值针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述环路滤波过程是样本自适应偏移SAO滤波器。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中所述指示指示将使用所述码簿来针对所述一或多个视频数据块执行所述SAO滤波器,且其中接收所述指示包括在切片标头、调适参数集APS、序列参数集SPS和图片参数集PPS中的一或多个者中接收所述指示。

5. 根据权利要求4所述的方法,其进一步包括:

在切片数据、切片标头、APS、SPS及PPS中的一或多个者中接收所述码簿。

6. 根据权利要求3所述的方法,其中所述指示指示将不使用所述码簿来针对所述一或多个视频数据块执行所述SAO滤波器,所述方法进一步包括:

接收额外的SAO偏移值以供与所述一或多个视频数据块一起使用;及

使用所接收的额外SAO偏移值而不是所述码簿来执行所述环路滤波处理。

7. 根据权利要求6所述的方法,其进一步包括:

添加所接收的额外SAO偏移值以作为所述码簿的额外条目。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述码簿是第一码簿且所述第一码簿对应于可缩放视频数据的基础层中的视频数据的一或多个块,所述方法进一步包括:

从所述第一码簿预测用于视频数据的一或多个增强层的第二码簿。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述码簿对应于可缩放视频数据的基础层中的所述一或多个视频数据块,所述方法进一步包括:

将所述码簿再用于视频数据的一或多个增强层。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述码簿是第一码簿且所述第一码簿对应于多视图视频数据的基础视图中的所述一或多个视频数据块,所述方法进一步包括:

从所述第一码簿预测用于多视图视频数据的一或多个额外视图的第二码簿。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中所述码簿对应于多视图视频数据的基础视图中的所述一或多个视频数据块,所述方法进一步包括:

将所述码簿再用于多视图视频数据的一或多个额外视图。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中由所述码簿界定的所述多个条目中的一或多个者中的每一者包括以下各者中的一者:

固定长度码字;

一元码字;及

指数哥伦布码字。

13. 一种视频编码方法, 其包括:

确定用于环路滤波过程中的一组特定样本自适应偏移SAO偏移值;

用信号发送指示所述一组特定SAO偏移值是否存储于码簿中的指示, 其中所述码簿含有多个条目, 其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括用于所述环路滤波过程的一组SAO偏移值, 其中所述码簿是基于通过SAO偏移类型和相应偏移数据的统计评估识别的SAO偏移值之间的关系而产生的, 且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块; 及

基于所述一组SAO偏移值针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。

14. 根据权利要求13所述的方法, 其进一步包括:

用信号发送界定所述码簿中的所述一组特定SAO偏移值的所述条目的一或多个语法元素。

15. 根据权利要求13所述的方法, 其中所述环路滤波过程是样本自适应偏移SAO滤波器。

16. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述指示指示将使用所述码簿来针对所述一或多个视频数据块执行所述SAO滤波器, 且其中用信号发送所述指示包括在切片标头、调适参数集APS、序列参数集SPS和图片参数集PPS中的一或多者中用信号发送所述指示。

17. 根据权利要求16所述的方法, 其进一步包括:

在切片数据、切片标头、APS、SPS及PPS中的一或多者中用信号发送所述码簿。

18. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述指示指示将不使用所述码簿来针对所述一或多个视频数据块执行所述SAO滤波器, 所述方法进一步包括:

用信号发送额外的SAO偏移值以供与所述一或多个视频数据块一起使用。

19. 根据权利要求18所述的方法, 其进一步包括:

添加所述额外的SAO偏移值以作为所述码簿的额外条目。

20. 根据权利要求13所述的方法, 其中所述码簿是第一码簿且所述第一码簿对应于可缩放视频数据的基础层中的视频数据的一或多个块, 所述方法进一步包括:

从所述第一码簿预测用于视频数据的一或多个增强层的第二码簿。

21. 根据权利要求13所述的方法, 其中所述码簿对应于可缩放视频数据的基础层中的所述一或多个视频数据块, 所述方法进一步包括:

将所述码簿再用于视频数据的一或多个增强层。

22. 根据权利要求13所述的方法, 其中所述码簿是第一码簿且所述第一码簿对应于多视图视频数据的基础视图中的所述一或多个视频数据块, 所述方法进一步包括:

从所述第一码簿预测用于多视图视频数据的一或多个额外视图的第二码簿。

23. 根据权利要求13所述的方法, 其中所述码簿对应于多视图视频数据的基础视图中的所述一或多个视频数据块, 所述方法进一步包括:

将所述码簿再用于多视图视频数据的一或多个额外视图。

24. 根据权利要求13所述的方法, 其中由所述码簿界定的所述多个条目中的一或多者中的每一者包括以下各者中的一者:

固定长度码字;

一元码字; 及

指数哥伦布码字。

25. 一种视频解码设备, 所述设备包括:

视频解码器, 其经配置以:

接收指示是否使用码簿来执行环路滤波过程的指示, 其中所述码簿含有多个条目, 其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括样本自适应偏移SAO偏移值, 其中所述码簿是基于通过SAO偏移类型和相应偏移数据的统计评估识别的SAO偏移值之间的关系而产生的, 且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块; 及

基于所接收的指示针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。

26. 根据权利要求25所述的视频解码设备, 其中所述视频解码器进一步经配置以:

接收界定所述码簿中的特定条目的一或多个语法元素;

基于所接收的一或多个语法元素从所述码簿检索SAO偏移值的所述特定条目; 及

基于所接收的指示和所检索的SAO偏移值针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。

27. 根据权利要求25所述的视频解码设备, 其中所述环路滤波过程是样本自适应偏移SAO滤波器。

28. 根据权利要求27所述的视频解码设备, 其中所述指示指示将使用所述码簿来针对所述一或多个视频数据块执行所述SAO滤波器, 且其中所述视频解码器进一步经配置以在切片标头、调适参数集APS、序列参数集SPS和图片参数集PPS中的一或多个者中接收所述指示。

29. 根据权利要求28所述的视频解码设备, 其中所述视频解码器进一步经配置以:

在切片数据、切片标头、APS、SPS及PPS中的一或多个者中接收所述码簿。

30. 根据权利要求27所述的视频解码设备, 其中所述指示指示将不使用所述码簿来针对所述一或多个视频数据块执行所述SAO滤波器, 且其中所述视频解码器进一步经配置以:

接收额外的SAO偏移值以供与所述一或多个视频数据块一起使用; 及

使用所接收的额外SAO偏移值而不是所述码簿来执行所述环路滤波处理。

31. 根据权利要求27所述的视频解码设备, 其中所述视频解码器进一步经配置以:

添加所接收的额外SAO偏移值以作为所述码簿的额外条目。

32. 根据权利要求25所述的视频解码设备, 其中所述码簿是第一码簿且所述第一码簿对应于可缩放视频数据的基础层中的视频数据的一或多个块, 且其中所述视频解码器进一步经配置以:

从所述第一码簿预测用于视频数据的一或多个增强层的第二码簿。

33. 根据权利要求25所述的视频解码设备, 其中所述码簿对应于可缩放视频数据的基础层中的所述一或多个视频数据块, 且其中所述视频解码器进一步经配置以:

将所述码簿再用于视频数据的一或多个增强层。

34. 根据权利要求25所述的视频解码设备, 其中所述码簿是第一码簿且所述第一码簿对应于多视图视频数据的基础视图中的所述一或多个视频数据块, 且其中所述视频解码器进一步经配置以:

从所述第一码簿预测用于多视图视频数据的一或多个额外视图的第二码簿。

35. 根据权利要求25所述的视频解码设备, 其中所述码簿对应于多视图视频数据的基

础视图中的所述一或多个视频数据块,且其中所述视频解码器进一步经配置以:

将所述码簿再用于多视图视频数据的一或多个额外视图。

36. 根据权利要求25所述的视频解码设备,其中由所述码簿界定的所述多个条目中的一或多个者中的每一者包括以下各者中的一者:

固定长度码字;

一元码字;及

指数哥伦布码字。

37. 一种视频编码设备,所述设备包括:

视频编码器,其经配置以:

确定用于环路滤波过程中的一组特定样本自适应偏移SAO偏移值;

用信号发送指示所述一组特定SAO偏移值是否存储于码簿中的指示,其中所述码簿含有多条目,其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括用于所述环路滤波过程的一组SAO偏移值,其中所述码簿是基于通过SAO偏移类型和相应偏移数据的统计评估识别的SAO偏移值之间的关系而产生的,且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块;及

基于所述一组特定SAO偏移值针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。

38. 根据权利要求37所述的视频编码设备,其中所述视频编码器进一步经配置以:

用信号发送界定所述码簿中的所述一组特定SAO偏移值的所述条目的一或多个语法元素。

39. 根据权利要求37所述的视频编码设备,其中所述环路滤波过程是样本自适应偏移SAO滤波器。

40. 根据权利要求39所述的视频编码设备,其中所述指示指示将使用所述码簿来针对所述一或多个视频数据块执行所述SAO滤波器,且其中所述视频编码器进一步经配置以在切片标头、调适参数集APS、序列参数集SPS和图片参数集PPS中的一或多个者中用信号发送所述指示。

41. 根据权利要求40所述的视频编码设备,其中所述视频编码器进一步经配置以:

在切片数据、切片标头、APS、SPS及PPS中的一或多个者中用信号发送所述码簿。

42. 根据权利要求39所述的视频编码设备,其中所述指示指示将不使用所述码簿来针对所述一或多个视频数据块执行所述SAO滤波器,且其中所述视频编码器进一步经配置以:

用信号发送额外的SAO偏移值以供与所述一或多个视频数据块一起使用。

43. 根据权利要求42所述的视频编码设备,其中所述视频编码器进一步经配置以:

添加所述额外的SAO偏移值以作为所述码簿的额外条目。

44. 根据权利要求37所述的视频编码设备,其中所述码簿是第一码簿且所述第一码簿对应于可缩放视频数据的基础层中的视频数据的一或多个块,且其中所述视频编码器进一步经配置以:

从所述第一码簿预测用于视频数据的一或多个增强层的第二码簿。

45. 根据权利要求37所述的视频编码设备,其中所述码簿对应于可缩放视频数据的基础层中的所述一或多个视频数据块,且其中所述视频编码器进一步经配置以:

将所述码簿再用于视频数据的一或多个增强层。

46. 根据权利要求37所述的视频编码设备,其中所述码簿是第一码簿且所述第一码簿

对应于多视图视频数据的基础视图中的所述一或多个视频数据块,且其中所述视频编码器进一步经配置以:

从所述第一码簿预测用于多视图视频数据的一或多个额外视图的第二码簿。

47. 根据权利要求37所述的视频编码设备,其中所述码簿对应于多视图视频数据的基础视图中的所述一或多个视频数据块,且其中所述视频编码器进一步经配置以:

将所述码簿再用于多视图视频数据的一或多个额外视图。

48. 根据权利要求37所述的视频编码设备,其中由所述码簿界定的所述多个条目中的一或多者中的每一者包括以下各者中的一者:

固定长度码字;

一元码字;及

指数哥伦布码字。

49. 一种视频解码设备,所述设备包括:

用于接收指示是否使用码簿来执行环路滤波过程的指示的装置,其中所述码簿含有多个条目,其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括样本自适应偏移SAO偏移值,其中所述码簿是基于通过SAO偏移类型和相应偏移数据的统计评估识别的SAO偏移值之间的关系而产生的,且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块;及用于基于所接收的指示针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程的装置。

50. 一种视频编码设备,所述设备包括:

用于确定用于环路滤波过程中的一组特定样本自适应偏移SAO偏移值的装置;

用于用信号发送指示所述一组特定SAO偏移值是否存储于码簿中的指示的装置,其中所述码簿含有多个条目,其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括用于所述环路滤波过程的一组SAO偏移值,其中所述码簿是基于通过SAO偏移类型和相应偏移数据的统计评估识别的SAO偏移值之间的关系而产生的,且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块;及

用于基于所述一组特定SAO偏移值针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程的装置。

51. 一种计算机可读存储媒体,其存储指令,所述指令在被执行时致使经配置以对视频数据进行解码的装置的一或多个处理器:

接收指示是否使用码簿来执行环路滤波过程的指示,其中所述码簿含有多个条目,其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括样本自适应偏移SAO偏移值,其中所述码簿是基于通过SAO偏移类型和相应偏移数据的统计评估识别的SAO偏移值之间的关系而产生的,且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块;及

基于所接收的指示针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。

52. 一种计算机可读存储媒体,其存储指令,所述指令在被执行时致使经配置以对视频数据进行编码的装置的一或多个处理器:

确定用于环路滤波过程中的一组特定SAO偏移值;

用信号发送指示所述一组特定SAO偏移值是否存储于码簿中的指示,其中所述码簿含有多个条目,其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括用于所述环路滤波过程的一组SAO偏移值,其中所述码簿是基于通过SAO偏移类型和相应偏移数据的统计评估识别的SAO偏移值之间的关系而产生的,且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块;及

基于所述一组特定SAO偏移值针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。

在视频译码中使用码簿对环路滤波器参数进行译码

[0001] 本申请案主张2012年2月22申请的第61/601,994号美国临时申请案以及2012年12月13日申请的第61/736,918号美国临时申请案的权益,所述申请案中的每一者的全部内容以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0002] 本发明一般涉及视频译码,且更特定来说,涉及在视频译码过程中对样本自适应(SAO)偏移值进行译码。

背景技术

[0003] 数字视频能力可并入到广泛范围的装置中,包含数字电视、数字直播系统、无线广播系统、个人数字助理(PDA)、膝上型或桌上型计算机、数码相机、数字记录装置、数字媒体播放器、视频游戏装置、视频游戏控制台、蜂窝式或卫星无线电电话、视频会议装置等等。数字视频装置实施视频压缩技术,例如由MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4第10部分高级视频译码(AVC)、目前在开发中的高效率视频译码(HEVC)标准定义的标准和所述标准的扩展部分中所描述的那些视频压缩技术,从而更高效地发射、接收以及存储数字视频信息。

[0004] 视频压缩技术包含空间预测和/或时间预测以减少或移除视频序列中固有的冗余。对于基于块的视频译码,可将一视频帧或切片分割成若干块。可进一步分割每一块。使用空间预测相对于同一帧或切片中的相邻块中的参考样本来编码经帧内译码(I)帧或切片中的块。经帧间译码的(P或B)帧或切片中的块可使用关于同一帧或切片中的相邻块中的参考样本的空间预测或关于其它参考帧中的参考样本的时间预测。空间或时间预测产生对待译码的块的预测性块。残余数据表示待译码的原始块与预测性块之间的像素差。

[0005] 根据指向形成预测性块的参考样本块的运动向量以及指示经译码块与所述预测性块之间的差的残余数据来编码经帧间译码块。根据帧内译码模式和残余数据来编码经帧内译码块。为了进一步压缩,可将残余数据从像素域变换为变换域,从而产生残余变换系数,所述残余变换系数随后可被量化。起初布置在二维阵列中的经量化变换系数可以特定次序扫描以产生变换系数的一维向量以用于熵译码。

发明内容

[0006] 一般来说,本发明的技术涉及视频译码。具体来说,本文中所揭示的技术针对于用作视频译码过程的部分的对包含样本自适应偏移(SAO)偏移值的环路滤波参数的译码。作为一个实例,本发明的技术包含根据SAO过程确定一或多个SAO偏移值。在此实例中,可将所述一或多个SAO偏移值确定为对视频数据的一或多个块进行译码的部分。举例来说,可确定所述一或多个SAO偏移值以用于执行所述SAO过程,以便对用于对所述一或多个块进行译码的预测数据进行滤波。所述技术进一步包含存储码簿,所述码簿界定多组偏移值,所述多组偏移值可用于在视频编码器和视频解码器中的一或多者处对SAO偏移值的不同变化进行译

码。本发明的技术还可包含对以上文所描述的方式根据所述码簿确定的一或多个SAO偏移值进行译码。具体来说,本发明的技术可包含对一或多个SAO偏移值进行译码以将所述偏移值指定为由所述码簿界定的所述多组偏移值中的一者。

[0007] 在本发明的一个实例中,一种在视频解码过程中对环路滤波器参数进行解码的方法包括:接收指示是否使用码簿来执行环路滤波过程的指示,其中所述码簿含有多个条目,其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括用于所述环路滤波过程的一组环路滤波器参数,且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块;及基于所述所接收的指示针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。

[0008] 所述解码方法可进一步包括:接收界定所述码簿中的特定条目的一或多个语法元素;基于所述所接收的一或多个语法元素从所述码簿检索环路滤波器参数的所述特定条目;及基于所述所接收的指示和所述所检索的环路滤波器参数针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。

[0009] 在一个实例中,所述环路滤波过程是自适应环路滤波器ALF,且所述环路滤波器参数包括ALF系数。在另一实例中,所述环路滤波过程是样本自适应偏移(SAO)滤波器,且所述环路滤波器参数包括SAO偏移值。

[0010] 在本发明的另一实例中,一种在视频编码过程中对环路滤波器参数进行编码的方法包括:确定用于环路滤波过程中的一组特定环路滤波器参数;用信号发送指示所述组特定环路滤波器参数是否存储于码簿中的指示,其中所述码簿含有多个条目,其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括用于所述环路滤波过程的一组环路滤波器参数,且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块;及基于所述组特定环路滤波器参数针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。所述方法可进一步包括,用信号发送界定所述码簿中的所述组特定环路滤波器参数的所述条目的一或多个语法元素。

[0011] 还将在设备和计算机可读媒体方面描述本发明的技术。本发明中所描述的技术可以硬件、软件、固件,或其组合来实施。如果以硬件实施,那么可将一种设备实现为集成电路、处理器、离散逻辑,或其任何组合。如果以软件来实施,则可在例如微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或数字信号处理器(DSP)等一或多个处理器中执行软件。可最初将执行所述技术的软件存储于有形计算机可读媒体中且在处理器中加载并执行。

[0012] 因此,在另一实例中,一种计算机可读存储媒体存储指令,所述指令在被执行时致使一或多个处理器在视频译码过程中对SAO偏移值进行译码。在此实例中,所述指令致使所述一或多个处理器根据SAO过程确定所述SAO偏移值。所述指令进一步致使所述一或多个处理器存储码簿,所述码簿界定用于对SAO偏移值的不同变化进行译码的多个代码。所述指令还致使所述一或多个处理器根据所述码簿对所述SAO偏移值进行译码,以便将所述SAO偏移值指定为由所述码簿界定的所述多个代码中的一者。

[0013] 一或多个实例的细节陈述于附图及以下描述中。其它特征、目标及优势将从描述及附图和从权利要求书中显而易见。

附图说明

[0014] 图1是说明与本发明的技术一致的可执行用于在视频译码过程中对样本自适应偏

移(SAO)偏移值进行译码的技术的视频编码和解码系统的实例的框图。

[0015] 图2是说明与本发明的技术一致的可执行用于在视频译码过程中对SAO偏移值进行译码的技术的视频编码器的实例的框图。

[0016] 图3是说明与本发明的技术一致的可执行用于在视频译码过程中对SAO偏移值进行译码的技术的视频解码器的实例的框图。

[0017] 图4是说明与本发明的技术一致的可用于在SAO过程中执行边缘分类的视频数据块的像素的值的实例的概念图。

[0018] 图5是说明与本发明的技术一致的可用于在SAO过程中执行带分类的视频数据块的像素的带的实例的概念图。

[0019] 图6和7是分别说明与本发明的技术一致的在视频译码过程中对SAO偏移值进行编码和解码的实例性方法的流程图。

具体实施方式

[0020] 一般来说,本发明的技术涉及视频译码。在本发明的一些实例中,本文中所揭示的技术针对于用作视频译码过程的部分的对环路滤波参数的译码。实例性环路滤波过程可包含由自适应环路滤波器(ALF)、样本自适应偏移(SAO)滤波器、解块滤波器或另一类型的滤波器执行的过程。本发明将描述集中在对SAO滤波器的环路滤波器参数(例如,SAO偏移值)的译码。然而,本文中所描述的技术同样适用于对ALF系数或其它类型的环路滤波器系数进行译码。

[0021] 在本发明时,正在考虑将样本自适应偏移(SAO)译码采用进上文所描述的HEVC标准中。一般来说,将偏移值添加到视频帧(例如,用于帧间预测或帧内预测的预测帧)中的像素可提高视频序列的帧之间的照明改变期间(例如,在闪光、变暗的天空,或帧之间的其它类型的照明改变期间)的译码。此照明改变可跨帧中的像素添加相对均匀的强度改变。举例来说,可将偏移值应用于经预测视频块的像素以便偏置预测视频块的值,从而补偿照明改变。

[0022] HEVC标准的提议中的SAO实施方案包含一或多个潜在缺陷。举例来说,在HM中当前指定且在HEVC中提出的用于分别对SAO偏移类型和对应的偏移数据进行编码和解码的编码技术可能未经优化来完全适应SAO偏移类型和对应的偏移数据的分布。由此,本发明呈现各种技术,其可在一些情况下解决上文关于如HEVC标准中目前提出的SAO译码而识别的缺陷中的一或多个者。具体来说,作为一个实例,可针对这些值的一般分布来设计或可能地优化所指定和所提出的熵编码和解码技术。通过由HM相容视频编码器一般确定的对SAO偏移类型和对应的偏移数据的统计评估,可识别偏移值之间的多个关系,其可形成用于优化熵编码技术的基础,这与HM所指定的熵编码技术及由HEVC提出的熵解码技术相比可更有效地对SAO偏移类型和/或对应的偏移数据进行编码。

[0023] 本发明中所提出的技术关于对SAO偏移类型和对应的偏移数据(例如,偏移值)的编码而界定多个选项。这些优化可利用通过对此些值的统计评估而识别的偏移值之间的关系。为了说明,已通过统计评估来确定偏移值具有有限的值范围。换句话说,偏移值通常受限于一组指定值。作为一个实例,对于SAO边缘偏移类型,已识别出对应的偏移值具有可被表征为“常规结构”的东西。可如下描述此常规结构:

- [0024] • offset0和offset3是类似的；
- [0025] • offset1和offset2是类似的；
- [0026] • offset0/offset3大于或等于offset1/offset2；及
- [0027] • 偏移值常常受限于0/1/2。

[0028] 本发明中所描述的技术可利用此常规结构来提供与如HM中当前指定的对偏移值的独立译码相比之下对SAO偏移值的更有效译码。具体来说，本发明提出使用码簿，所述码簿含有可用于视频编码器和解码器两者中的SAO处理的经编制索引的多组SAO偏移值。

[0029] 作为一个实例，所述技术包含根据SAO过程确定一或多个SAO偏移值。在此实例中，可将所述一或多个SAO偏移值确定为对视频数据的一或多个块进行译码的部分。举例来说，可确定所述一或多个SAO偏移值以用于执行所述SAO过程，以便产生用于对所述一或多个块进行译码的预测数据。所述技术进一步包含存储码簿，所述码簿界定多组偏移值，所述多组偏移值可用于在视频编码器和视频解码器中的一或多者处对SAO偏移值的不同变化进行译码。所述技术还可包含对以上文所描述的方式根据所述码簿确定的一或多个SAO偏移值进行译码。具体来说，所述技术可包含对一或多个SAO偏移值进行译码以将所述偏移值指定为由所述码簿界定的所述多组偏移值中的一者。因此，所揭示的技术可通过使用由所述码簿界定的单个代码对偏移值进行译码而不是通过直接对偏移值中的每一者进行译码而使得能够对一或多个SAO偏移值更有效地译码。

[0030] 作为另一实例，本文中所揭示的技术可进一步包含存储上文所描述的码簿，使得由所述码簿界定的多个代码中的代码经优化以利用一或多个SAO偏移值之间的各种关系。因此，可使用比一或多个SAO偏移值更少的信息（例如，更少位的数据）来表示由所述码簿界定的所述多个代码中的每一者。以此方式，与直接对偏移值中的每一者进行译码相比，所述技术可再次通过使用由所述码簿界定的单个代码对偏移值进行译码而使得能够对一或多个SAO偏移值更有效地译码。

[0031] 因此，本发明的技术可使得能够与用于对类似数据进行译码的其它技术相比使用更少的信息（例如，更少位的数据）对一或多个SAO偏移值进行译码。具体来说，通过使得能够使用由所述码簿界定的代码对一或多个SAO偏移值进行译码，所揭示的技术可相对于直接包含对偏移值进行译码的技术而减少在位流中用信号发送的位的数目。

[0032] 另外，上述技术还可通过潜在地简化视频译码器的处理和/或存储资源，或通过减少其使用，而降低用于对一或多个SAO偏移值进行译码的视频译码器的复杂度。具体来说，所述技术可使得视频译码器在与直接对偏移值进行译码时相比能够处理和/或存储更少的信息，尤其在使用比偏移值自身少的信息来表示由码簿界定且用于对偏移值进行译码的代码的例子中。

[0033] 以此方式，当使用本发明的技术时，可存在用于对视频数据进行译码的译码系统的复杂度上的相对降低，和/或针对包含经译码视频数据的经译码位流的相对的位节省。

[0034] 图1是说明与本发明的技术一致的可执行用于在视频译码过程中对SAO偏移值进行译码的技术的视频编码和解码系统的实例的框图。如图1中所示，系统10包含源装置12，所述源装置产生经编码视频数据以在稍后时间由目的地装置14解码。源装置12和目的地装置14可包括广泛多种装置中的任一者，包含桌上型计算机、笔记本（即，膝上型）计算机、平板计算机、机顶盒、电话手持机（例如，所谓的“智能”电话）、所谓的“智能”平板、电视、相机、

显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台、视频串流装置等。在一些情况下,源装置12和目的地装置14可经装备以用于无线通信。

[0035] 目的地装置14可经由链路16接收待解码的经编码视频数据。链路16可包括能够将经编码的视频数据从源装置12移动到目的地装置14的任何类型的媒体或装置。在一个实例中,链路16可包括用以使得源装置12能够实时地将经编码视频数据直接发射到目的地装置14的通信媒体。可根据例如无线通信协议等通信标准来调制经编码的视频数据,且将其发射到目的地装置14。所述通信媒体可包括任何无线或有线通信媒体,例如射频(RF)频谱或一条或一条以上物理传输线。通信媒体可形成例如局域网、广域网或例如因特网的全球网络的基于包的网路的部分。通信媒体可包含可用于促进从源装置12到目的地装置14的通信的路由器、交换器、基站或任何其它设备。

[0036] 或者,可从输出接口22将经编码数据输出到存储装置24。类似地,可通过输入接口26从存储装置24存取经编码数据。存储装置24可包含多种分布式或本地存取的数据存储媒体中的任一者,例如硬盘驱动器、蓝光光盘、DVD、CD-ROM、快闪存储器、易失性或非易失性存储器,或用于存储经编码视频数据的任何其它合适的数字存储媒体。在进一步的实例中,存储装置24可对应于文件服务器或可保留由源装置12产生的经编码视频的另一中间存储装置。目的地装置14可经由流式传输或下载而存取来自存储装置24的所存储的视频数据。文件服务器可为能够存储经编码视频数据和将所述经编码视频数据发射到目的地装置14的任何类型的服务器。实例性文件服务器包含网络服务器(例如,用于网站)、FTP服务器、网络附接式存储(NAS)装置,或本地磁盘驱动器。目的地装置14可通过任何标准的数据连接(包含因特网连接)来存取经编码视频数据。此可包含无线信道(例如,Wi-Fi连接)、有线连接(例如,DSL、缆线调制解调器,等等),或适合于存取存储于文件服务器上的经编码视频数据的以上两者的组合。经编码视频数据从存储装置24的传输可为流式传输、下载传输,或两者的组合。

[0037] 本发明的技术不一定受限于无线应用或环境。所述技术可应用于支持多种多媒体应用(例如,空中电视广播、有线电视传输、卫星电视发射、流式视频传输(例如,经由因特网))中的任一者的视频译码、供存储于数据存储媒体上的数字视频的编码、存储于数据存储媒体上的数字视频的解码,或其它应用。在一些实例中,系统10可经配置以支持单向或双向视频传输以支持例如视频流式传输、视频回放、视频广播和/或视频电话等应用。

[0038] 在图1的实例中,源装置12包含视频源18、视频编码器20和输出接口22。在一些情况下,输出接口22可包含调制器/解调器(调制解调器)和/或发射器。在源装置12中,视频源18可包含例如视频俘获装置(例如,摄像机、含有先前俘获的视频的视频存档、用以从视频内容提供者接收视频的视频馈送接口)的源,和/或用于产生计算机图形数据以作为源视频的计算机图形系统的源,或此些源的组合。作为一个实例,如果视频源18为摄像机,则源装置12与目的地装置14可形成所谓的相机电话或视频电话。然而,一般来说,本发明中所描述的技术可适用于视频译码,且可适用于无线及/或有线应用。

[0039] 可由视频编码器20来编码经俘获的、经预先俘获的或计算机产生的视频。可经由源装置12的输出接口22将经编码视频数据直接发射到目的地装置14。还(或替代地)可将经编码视频数据存储到存储装置24上以供稍后由目的地装置14或其它装置存取以进行解码和/或回放。

[0040] 目的地装置14包含输入接口26、视频解码器30和显示装置28。在一些情况下,输入接口26可包含接收器和/或调制解调器。目的地装置14的输入接口26经由链路16或从存储装置24接收经编码视频数据。经由链路16传送或在存储装置24上提供的经编码视频数据可包含由视频编码器20产生以供例如视频解码器30等视频解码器在解码视频数据中使用的多种语法元素。这些语法元素可与在通信媒体上传输、存储于存储媒体上或存储于文件服务器上的经编码视频数据包含在一起。

[0041] 显示装置28可与目的地装置14一起集成,或在目的地装置14外部。在一些实例中,目的地装置14可包含集成式显示装置,且还经配置以与外部显示装置介接。在其它实例中,目的地装置14可为显示装置。一般来说,显示装置28向用户显示经解码视频数据,且可包括多种显示装置中的任一者,例如,液晶显示器(LCD)、等离子体显示器、有机发光二极管(OLED)显示器或另一类型的显示装置。

[0042] 视频编码器20和视频解码器30可根据视频压缩标准(目前由ITU-T视频译码专家组(VCEG)以及ISO/IEC运动图片专家组(MPEG)的视频译码联合合作小组(JCT-VC)开发的高效率视频译码(HEVC))来操作,且可符合HEVC测试模型(HM)。或者,视频编码器20和视频解码器30可根据例如ITU-T H.264标准(或者被称作MPEG-4第10部分,高级视频译码(AVC))或此类标准的扩展等其它专有或产业标准而操作。然而,本发明的技术不限于任何特定译码标准。视频压缩标准的其它实例包含MPEG-2和ITU-T H.263。被称作“HEVC工作草案8(HEVC Working Draft8)”或“WD8”的HEVC标准的最近的草案描述于布罗斯(Bross)等人的文献JCTVC-J1003_d7“高效率视频译码(HEVC)文本规范草案8(High efficiency video coding(HEVC) text specification draft8)”中,ITU-T SG06WP3和ISO/IEC JTC0/SC29/WG00的视频译码联合合作小组(JCT-VC)第10次会议:瑞典斯德哥尔摩,2012年7月11日至20日,其至2013年2月18日为止可从http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/10_Stockholm/wg11/JCTVC-J1003-v8.zip下载。WD8以引用的方式并入本文中。

[0043] 尽管图1中未展示,但在一些方面中,视频编码器20及视频解码器30可各自与音频编码器及解码器集成,且可包含适当的MUX-DEMUX单元或其它硬件及软件,以处置对共同数据流或单独数据流中的音频与视频两者的编码。在一些实例中,如果适用,MUX-DEMUX单元可符合ITU H.223多路复用器协议或例如用户数据报协议(UDP)等其它协议。

[0044] 视频编码器20和视频解码器30各自可经实施为例如一或多个微处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、离散逻辑、软件、硬件、固件或其任何组合等多种合适编码器或解码器电路中的任一者。当所述技术部分地在软件中实施时,一装置可将用于软件的指令存储于合适的非暂时性计算机可读媒体中,且在硬件中使用一或多个处理器来执行所述指令以执行本发明的技术。视频编码器20和视频解码器30中的每一者可包含于一或多个编码器或解码器中,所述视频编码器和视频解码器中的任一者可在相应装置中被集成为组合式编码器/解码器(“CODEC”)的一部分。

[0045] HEVC标准化工作是基于被称作HEVC测试模型(HM)的视频译码装置的演进模型。HM假设相对于根据(例如)ITU-T H.264/AVC的现有装置的视频译码装置的额外能力。举例来说,尽管H.264提供九种帧内预测编码模式,但HM可提供多达三十四种帧内预测编码模式。

[0046] 一般来说,HM的工作模型描述可被划分为包含亮度样本和色度样本两者的树块或最大译码单元(LCU)的序列的视频帧或图片。树块具有与H.264标准的宏块类似的目的。切

片包含呈译码次序的若干连续树块。视频帧或图片可被分割为一或多个切片。每一树块可根据二叉树被分割为译码单元(CU)。举例来说,作为二叉树的根节点的树块可被分割为四个子节点,且每一子节点又可为母节点,且被分割为另外四个子节点。作为二叉树的叶节点的最终的未分割的子节点包括译码节点,即,经译码视频块。与经译码位流相关联的语法数据可界定树块可被分割的最大次数,且还可界定译码节点的最小大小。

[0047] CU包含译码节点和与译码节点相关联的预测单元(PU)及变换单元(TU)。所述CU的大小对应于译码节点的大小且在形状上必须是正方形。CU的大小的范围可从 8×8 像素直到具有最大 64×64 像素或更大的树块的大小。每一CU可含有一或多个Pu及一或多个TU。与CU相关联的语法数据可描述(例如)将CU分割为一或多个Pu。分割模式在CU被跳过、被直接模式编码、被帧内预测模式编码还是被帧间预测模式编码之间可不同。可将Pu的形状分割为非正方形。与CU相关联的语法数据还可描述(例如)根据二叉树将CU分割为一或多个TU。TU的形状可为正方形或非正方形。

[0048] HEVC标准的提议允许根据TU的变换,其对于不同的CU可不同。所述TU的大小通常基于针对经分割LCU而界定的给定CU内的PU的大小而设定,但可能不总是这样。TU通常与PU是相同大小或小于PU。在一些实例中,可使用被称为“残余二叉树”(RQT)的二叉树结构将对应于CU的残余样本细分为更小的单元。RQT的叶节点可被称作TU。可将与TU相关联的像素差值变换以产生变换系数,所述变换系数可经量化。

[0049] 一般来说,Pu包含与预测过程相关的数据。举例来说,在对PU进行帧内模式编码时,PU可包含描述PU的帧内预测模式的数据。作为另一实例,在对PU进行帧间模式编码时,PU可包含界定PU的运动向量的数据。界定PU的运动向量的数据可描述(例如)运动向量的水平分量、运动向量的垂直分量、运动向量的分辨率(例如,四分之一像素精度或八分之一像素精度)、运动向量指向的参考帧,和/或运动向量的参考图片列表(例如,列表0、列表1或列表C)。

[0050] 一般来说,TU用于变换和量化过程。具有一或多个PU的给定CU还可包含一或多个TU。在预测之后,视频编码器20可计算对应于PU的残余值。所述残余值包括像素差值,所述像素差值可被变换为变换系数、使用TU经量化且经扫描以产生串行化变换系数以用于熵译码。本发明通常术语“视频块”(或简称为“块”)来指代CU的译码节点。在一些特定情况下,本发明还可使用术语“视频块”来指代树块,即,LCU或CU,其包含译码节点及PU和TU。

[0051] 一视频序列通常包含一系列视频帧或图片。图片群组(GOP)一般包括一系列一或多个视频图片。GOP可在GOP的标头、图片中的一或多者的标头或其它地方中包含语法数据,所述语法数据描述包含于GOP中的图片的数目。图片的每一切片可包含切片语法数据,所述切片语法数据描述相应切片的编码模式。视频编码器20通常对个别视频切片内的视频块进行操作以便编码视频数据。视频块可对应于CU内的译码节点。所述视频块可具有固定的或变化的大小,且可根据指定的译码标准而大小不同。

[0052] 作为一实例,HEVC支持按各种PU大小的预测。假定特定CU的大小为 $2N \times 2N$,HEVC支持按 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 的PU大小的帧内预测,以及按 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 或 $N \times N$ 的对称PU大小的帧间预测。HEVC还支持用于按 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 和 $nR \times 2N$ 的PU大小的帧间预测的不对称分割。在不对称分割中,CU的一个方向未被分割,而另一方向被分割为25%和75%。CU的对应于25%分区的部分由“n”继之以“向上”、“向下”、“左边”或“右边”的指示来指示。因此,例

如,“ $2N \times nU$ ”指代被水平地分割成在顶部具有 $2N \times 0.5N$ PU且在底部具有 $2N \times 1.5N$ PU的 $2N \times 2N$ CU。

[0053] 在本发明中,“ $N \times N$ ”与“ N 乘 N ”可以可互换地使用,以在垂直和水平尺寸方面指代视频块的像素尺寸,例如 16×16 像素或16乘16像素。一般来说, 16×16 块将具有在垂直方向上的16个像素($y=16$)和在水平方向上的16个像素($x=16$)。同样地, $N \times N$ 块一般具有在垂直方向上的 N 个像素和在水平方向上的 N 个像素,其中 N 表示非负整数值。块中的像素可布置在若干行和若干列中。此外,块无需一定在水平方向上具有与在垂直方向上相同数目的像素。举例来说,块可包括 $N \times M$ 个像素,其中 M 不一定等于 N 。

[0054] 在使用CU的PU进行帧内预测译码或帧间预测译码之后,视频编码器20可计算用于CU的TU的残余数据。PU可包括空间域(还被称作像素域)中的像素数据,且TU可在对残余视频数据应用例如离散余弦变换(DCT)、整数变换、小波变换或概念上类似的变换等变换之后包括变换域中的系数。残余数据可对应于未经编码图片的像素与对应于PU的预测值之间的像素差。视频编码器20可形成包含CU的残余数据的TU,且随后变换TU以产生CU的变换系数。

[0055] 在进行任何变换以产生变换系数之后,视频编码器20可执行变换系数的量化。量化一般指代将变换系数量化以可能地减少用于表示系数的数据量从而提供进一步压缩的过程。量化过程可减小与一些或全部系数相关联的位深度。举例来说,在量化期间,可将 n 位值向下舍入到 m 位值,其中 n 大于 m 。

[0056] 在一些实例中,视频编码器20可利用预先界定的扫描或“扫描”次序来扫描经量化变换系数以产生可经熵编码的串行化向量。在其它实例中,视频编码器20可执行自适应扫描。在扫描经量化变换系数以形成一维向量之后,视频编码器20可(例如)根据上下文自适应可变长度译码(CAVLC)、上下文自适应二进制算术译码(CABAC)、基于语法的上下文自适应二进制算术译码(SBAC)、概率区间分割熵(PIPE)译码或另一熵编码方法来熵编码所述一维向量。视频编码器20还可对与经编码视频数据相关联的语法元素进行熵译码,以供视频解码器30在解码视频数据中使用。

[0057] 为了执行CABAC,视频编码器20可将上下文模型内的上下文指派给待发射的符号。所述上下文可涉及(例如)符号的相邻值是否为非零值。

[0058] 以下内容参考视频编码器20和视频解码器30以及各种组件来论述,如图2和3中所描绘且如下文更详细地描述。在本发明时,正在考虑将样本自适应偏移(SAO)译码采用进上文所描述的HEVC标准中。一般来说,将偏移值添加到视频帧(例如,用于帧间预测或帧内预测的预测帧)中的像素可提高视频质量且可实现平滑效果。

[0059] 例如H.264/AVC等先前视频译码标准跨像素的整个块或帧均匀地应用偏移类型和值。与这些先前技术相比,SAO技术允许依据像素(或块)分类度量将不同的偏移值应用于不同的像素(或块)。可能的分类度量包含例如边缘度量和频带度量等活动性度量。可在C.-M.付、C.-Y.陈、C.-Y.蔡、Y.-W.黄、S.雷(C.-M.Fu, C.-Y.Chen, C.-Y.Tsai, Y.-W.Huang, S.Lei)的“CE13:具有LCU独立解码的样本自适应偏移(C E13:Sample Adaptive Offset with LCU-Independent Decoding)”,JCT-VC贡献、E049,日内瓦,2011年2月找到偏移分类的描述,其以引用的方式并入本文中。

[0060] 在根据HEVC标准的提议的当前SAO实施方案中,每一分区(其由一组LCU组成)可具有三种偏移类型(还被称为“像素分类”)中的一者:(1)无偏移,(2)基于带分类的偏移类型

0/1,或(3)基于边缘分类的偏移类型0/1/2/3。每一带分类偏移类型具有16个可能的偏移值,而每一基于边缘分类的偏移类型具有4个可能的偏移值。如果这些偏移类型中的一者被选择用于分区,那么将指示对应的偏移类型和偏移值(还被称为SAO系数)的信息发送到解码器。

[0061] 边缘偏移类型基于边缘信息对每一像素进行分类。图4是展示HEVC标准当前提出的四个可能的边缘偏移分类的概念图。对于图4中所示的边缘分类中的每一者,通过将当前像素的值(C)与相邻像素(“1”和“2”)的值进行比较来计算当前像素的边缘类型。具体来说,块400的像素对应于分类零的SAO边缘偏移或SAO_EO_0、块402的像素对应于分类一的SAO边缘偏移或SAO_EO_1、块404的像素对应于分类二的SAO边缘偏移或SAO_EO_2,且块406的像素对应于分类三的SAO边缘偏移或SAO_EO_3。

[0062] 在根据HEVC标准的上述SAO技术中,起初,假设当前像素的边缘类型是零。此外,如果当前像素C的值等于左边和右边相邻像素(1和2)的值,那么边缘类型保持于零。然而,如果当前像素C的值比相邻像素的值大1,那么边缘类型增加一。或者,如果当前像素C的值比相邻像素的值小1,那么边缘类型减小一。类似地,如果当前像素C的值大于相邻像素2的值,那么边缘类型增加一,且如果当前像素C的值小于相邻像素2的值,那么边缘类型减小一。

[0063] 由此,当前像素C可具有“-2”、“-1”、“0”、“1”或“2”的边缘类型。举例来说,如果当前像素C的值小于相邻像素1和2两者的值,那么边缘类型为-2。此外,如果当前像素C的值小于一个相邻像素(例如,1)的值但等于另一相邻像素(例如,2)的值,那么边缘类型为-1。另外,如果当前像素C的值与相邻像素1和2两者的值相同,或者如果当前像素C的值大于一个相邻像素(例如,1)的值但小于另一相邻像素(例如,2)的值,那么边缘类型为0。而且,如果当前像素C的值大于一个相邻像素(例如,1)的值但等于另一相邻像素(例如,1)的值,那么边缘类型为1。最终,如果当前像素C的值大于相邻像素1和2两者的值,那么边缘类型为2。对于每一非零边缘类型值,确定四个偏移值(即,eoffset-2、eoffset-1、eoffset1、eoffset2)且在经编码视频位流中(例如,通过视频编码器20)用信号发送以供解码器(例如,视频解码器30)使用。SAO的偏移值还可被称作SAO系数。

[0064] 鉴于上文提供的描述,对于每一边缘偏移分类,可使用以下表达式计算边缘类型值:

[0065] EdgeType=0;

[0066] if (C>Pixel1) EdgeType=EdgeType+1;

[0067] if (C<Pixel1) EdgeType=EdgeType-1;

[0068] if (C>Pixel2) EdgeType=EdgeType+1;

[0069] if (C<Pixel2) EdgeType=EdgeType-1;

[0070] 对于带偏移,基于强度将像素分类为不同的带。图5是说明与本发明的技术一致的可用于在SAO过程中执行带分类的视频数据块的像素的带的实例的概念图。具体来说,如图5的图500中所示,可基于像素强度值来确定视频数据块的像素的带。在带偏移分类中,像素被分类为32个带,其中中心中的16个带被分类为第一群组,且剩余带被分类为第二群组。对于每一带群组,可确定16个偏移值(即,boffset0、...、boffset15)且通过视频编码器20在经编码视频位流中用信号发送以供视频解码器30使用。

[0071] 根据HM,在视频编码器确定SAO偏移类型(例如,“关”,意味着不应用SAO偏移、“边

缘”偏移类型0/1/2/3,或“带”偏移)以及每一LCU的对应的SAO偏移值之后,视频编码器将偏移类型和对应的偏移值编码在经编码视频位流中以供视频解码器使用。举例来说,可在位流中在切片数据、切片标头、调适参数集(APS)、序列参数集(SPS)或图片参数集(PPS)中用信号发送SAO偏移类型和对应的偏移值。另外,可使用任何形式的统计无损译码技术对偏移类型和对应的偏移值进行熵编码,以便在位流中将所述偏移类型和对应的偏移数据更有效地传送到视频解码器。

[0072] 上文参考HEVC标准的提议中的SAO实施方案而描述的技术包含一或多个潜在缺陷。举例来说,在HM中当前指定且在HEVC中提出的用于分别对SAO偏移类型和对应的偏移数据进行编码和解码的编码技术可能未经优化来完全适应SAO偏移类型和对应的偏移数据的分布。由此,本发明呈现各种技术,其可在一些情况下解决上文关于如HEVC标准中目前提出的SAO译码而识别的缺陷中的一或多个。具体来说,作为一个实例,可针对这些值的一般分布来优化所指定和所提出的熵编码和解码技术。通过由HM相容视频编码器一般确定的对SAO偏移类型和对应的偏移数据的统计评估,可识别偏移值之间的多个关系,其可形成用于优化熵编码技术的基础,这与HM所指定的熵编码技术及由HEVC提出的熵解码技术相比可更有效地对SAO偏移类型和/或对应的偏移数据进行编码。

[0073] 本发明中所提出的技术关于改进对SAO偏移类型和对应的偏移数据(例如,偏移值)的熵编码而界定多个选项。这些改进可利用通过对此些值的统计评估而识别的偏移值之间的关系。为了说明,已通过统计评估来确定偏移值具有有限的值范围。换句话说,偏移值通常受限于一组指定值。作为一个实例,对于SAO边缘偏移类型,已识别出对应的偏移值具有可被表征为“常规结构”的东西。可如下描述此常规结构:

- [0074] • offset0和offset3是类似的;
- [0075] • offset1和offset2是类似的;
- [0076] • offset0/offset3大于或等于offset1/offset2;及
- [0077] • 偏移值常常受限于一组指定值。

[0078] 本发明中所描述的技术可利用此常规结构来提供与如HM中当前指定的对偏移值的独立译码相比之下对SAO偏移值的更有效译码。具体来说,本发明提出使用码簿,所述码簿含有可用于视频编码器和解码器两者中的SAO处理的经编制索引的多组SAO偏移值。

[0079] 在操作中,本发明中所描述的技术可在视频译码过程中对SAO偏移值进行译码。作为一个实例,视频编码器20可经配置以实施本发明中所描述的技术,以根据本文中所描述的SAO过程来确定SAO偏移值,且根据已被优化以利用SAO偏移值之间的关系的统计无损译码过程对所述SAO偏移值进行译码,以产生经编码SAO偏移值。同样,视频解码器30可经配置以实施本发明中所描述的技术,以根据本文中所描述的SAO信令和解析技术来确定SAO偏移值。

[0080] 在一个实例中,视频编码器20可通过存储界定用于对不同组的SAO偏移值进行译码的多个代码的SAO偏移值的码簿来对SAO偏移值进行译码。视频编码器20可在位流中用信号发送指示所述码簿已被用于对SAO偏移值进行译码的位,且将索引信号发送到码簿以指示已被使用的特定组SAO偏移值。所述码簿可被预先界定且存储在视频编码器20和视频解码器30处。在一个实例中,所述码簿可为存储在视频编码器20和/或视频解码器30处的存储器中的查找表(LUT)。

[0081] 在其它实例中,不是存储预先界定的码簿,视频编码器20可自适应地确定将存储在码簿中的SAO偏移值且在切片标头、调适参数集(APS)、序列参数集(SPS)和图片参数集(PPS)中的一或多者中用信号发送所述自适应地确定的码簿。在一些例子中,视频编码器20可在切片数据、切片标头、APS、SPS和PPS中的一或多者中用信号发送所述自适应地确定的码簿,使得所述自适应地确定的码簿取代视频解码器30处先前用信号发送或存储的任何其它码簿。或者,在一些实例中,视频编码器可在切片数据、切片标头、APS、SPS和PPS中的一或多者中用信号发送所述自适应地确定的码簿,使得所述自适应地确定的码簿扩充视频解码器30处的用于对经编码SAO偏移值进行解码的任何其它先前用信号发送或存储的码簿。

[0082] 在其它实例中,视频编码器20可根据例如上文关于HM和HEVC所描述的统计无损译码对SAO偏移值进行译码,而不是对码簿中的SAO偏移值组的索引进行译码。在此实例中,视频编码器20可确定显式编码的SAO偏移值是否比将索引编码到SAO码簿中实现更好的速率-失真性能。在此实例中,视频编码器20可基于速率-失真优化而用信号发送显式编码的SAO偏移值或用信号发送进入SAO码簿中的索引。

[0083] 另外,当关于显式编码的SAO偏移值和码簿译码的偏移值作出此确定时,响应于确定码簿译码的SAO偏移值未比显式编码的SAO偏移值更有效地编码,视频编码器20可在位流中用信号发送指示经编码SAO偏移值已被显式编码的位。另外,视频编码器20可在位流中在上述位之后用信号发送显式编码的SAO偏移值。

[0084] 以此方式,所述技术可一般实现对SAO偏移值的更有效编码。一般来说,所述技术可使用以下选项中的一者来界定SAO的码簿:

[0085] 选项1:使用解码器/编码器内的具有大小N的预先界定的偏移值码簿;

[0086] 选项2:使用切片数据/切片标头/APS/PPS/SPS中的一者用信号发送大小为N的码簿。可在以下情形中的一或多者中参考和/或再用此码簿:

[0087] • 在同一层内(例如,可使用来自一个帧/分区/LCU的码簿来预测用于其它帧/分区/LCU的偏移的码簿)。

[0088] • 在可缩放视频译码(SVC)中的不同层之间(例如,可再用或使用来自基础层的码簿来预测用于增强层的码簿)

[0089] • 在多视图视频译码(MVC)中的不同视图之间(例如,可再用或使用来自一个视图的码簿来预测用于其它视图的码簿)

[0090] 选项3:在有可能以选项2超驰选项1的情况下使用选项1;及

[0091] 选项4:在选项2的信令过程中有可能将额外组的偏移值添加到码簿的情况下的选项1。

[0092] 选项1是指其中视频编码器和视频解码器存储用于存储大小为N的SAO偏移值的预先界定的而不是自适应地确定的码簿的实例。也就是说,所述码簿可存储N组不同的SAO偏移值。举例来说,对于边缘类型SAO偏移,码簿中的每一条目可包含四个偏移值。对于带类型SAO偏移,码簿中的每一条目可包含十六个偏移值。

[0093] 在一个实例中,可存在用于每一边缘偏移类型或带偏移类型的单独码簿。在另一实例中,可存在含有每个SAO类型(即,每一边缘类型和每一带类型)的所有SAO偏移值组合的单个码簿。视频编码器20将在编码过程期间基于所确定的SAO偏移值从码簿选择对应组的偏移值中的一者来执行SAO。此确定可基于速率-失真优化。视频编码器20随后将把进入

码簿中的索引用信号发送到经编码视频位流中以指示曾使用哪组偏移值。在所述实例中,在每个SAO类型使用多个码簿的情况下,视频编码器20还可利用信号发送一或多个位以指示正使用特定码簿。视频解码器30将随后根据用信号发送的位来存取视频解码器处所存储的码簿中的偏移值。

[0094] 选项2是指其中视频编码器自适应地确定码簿且经由切片数据、切片标头、APS、PPS或SPS将此码簿用信号发送到视频解码器的以上实例。在一些实例中,通过多个不同帧、分区、最大译码单元(LCU)来参考所述码簿。也就是说,被用信号发送以用于在对第一帧、分区(例如,切片)和/或LCU进行解码中使用的码簿可由第二、不同的帧、分区和/或LCU参考。同样,所述技术的其中多个帧、分区和/或LCU可参考同一码簿的此方面可经扩展以适应可缩放视频译码(SVC)和/或多视图视频译码(MVC)。

[0095] SVC的实例是H.264/AVC标准的附录G中所描述的SVC过程,其以全文引用的方式并入本文中。SVC可经开发且应用于例如HEVC等其它译码标准。在SVC中,可对一或多个增强层进行译码以扩充基础层,常常用来增加视频数据可被显示的空间或时间分辨率。也就是说,基础层可表示第一低空间或时间分辨率下的视频数据。额外的增强层可扩充基础层以与基础层相比增加空间或时间分辨率。SVC可一般实现对较旧硬件的前向兼容性,原因在于相同的位流可被能够对位流(例如,基础层)的低分辨率子组进行解码的基础视频解码器消耗,同时更高级的视频解码器可能结合额外层对基础层进行解码以提供更高分辨率的视频数据。选项2可相对于SVC进行实施,以使得码簿能够被多个层参考。举例来说,可使用来自基础层的码簿来预测用于一或多个增强层(例如,差分预测)的码簿。在另一实例中,用于基础层的码簿可仅再用于一或多个增强层。

[0096] 多视图视频译码(MVC)是用于对视频数据的多个视图进行译码的视频译码过程。与SVC一样,将MVC过程的实例界定为H.264/AVC的附录。更具体来说,在H.264/AVC标准的附录H中描述MVC过程,其以全文引用的方式并入本文中。MVC可经开发且应用于例如HEVC等其它译码标准。在MVC中,每一视图对应于共同场景的对应视频数据曾被俘获的不同观点或角度。MVC实现视图间预测(是指两个不同视图之间的预测)和视图内预测(是指相同视图内的预测)。选项2可相对于MVC进行实施,以使得码簿能够被多个视图参考。举例来说,可使用来自一个视图(例如,基础视图)的码簿来预测用于一或多个不同视图中的码簿。在另一实例中,用于基础视图的码簿可仅再用于一或多个其它视图。

[0097] 选项3是指选项1与选项2的实例性组合,其中视频编码器和视频解码器存储预先界定的码簿,所述码簿可被由视频编码器自适应地确定和用信号发送的码簿选择性地取代。选项4是指选项1与选项2的实例性组合,其中视频编码器和视频解码器存储预先界定的码簿,所述码簿可被由视频编码器20确定和用信号发送的一或多组环路滤波器参数(例如,SAO偏移值)扩充。也就是说,视频编码器20可用信号发送可被添加到存储在视频解码器30处的码簿的一组环路滤波器参数。

[0098] 存储用于边缘类型SAO的SAO偏移值的一个实例如下:

[0099] (2,1,1,2)

[0100] (1,1,1,1)

[0101] (1,0,0,1)

[0102] (2,0,0,2)

[0103] (2,0,1,2)

[0104] (2,1,0,2)

[0105] 在此实例性码簿中,四个数字的序列中的每一者分别识别边缘类型SAO的offset0、offset1、offset2和offset3的值。举例来说,(2,1,1,2)分别表示offset0、offset1、offset2和offset3的2、1、1和2的值。最顶端的条目(即,(2,1,1,2))通常与值的最频繁识别的序列相关联,而第二最顶端的条目(即,(1,1,1,1))通常与第二最频繁使用的序列相关联,以此类推。通过将四个值映射到码簿中的单个条目,与显式地用信号发送SAO偏移值中的每一者相比,本发明的技术通过仅用信号发送进入码簿的索引而可更有效地用信号发送SAO偏移值。举例来说,可用识别码簿中的条目的相应代码用信号发送四个偏移值的若干组合中的每一者。

[0106] 当使用码簿用信号发送偏移值时,如上文在选项1中所论述,视频编码器通常在位流中用信号发送用以指示所述码簿曾用于对SAO偏移值进行编码的指示(例如,一或多个位),随后是界定码簿中的特定条目(例如,一组SAO偏移值)的一或多个语法元素。码簿中的条目可通常包括具有大小N的任何代码(例如,具有大小基数($\log_2(N)$)的固定长度代码、一元代码或指数哥伦布代码)。作为一实例,可使用单个位用信号发送码簿的使用的指示。举例来说,可用值1用信号发送第一位以指示码簿的使用,或用值0用信号发送第一位以指示码簿未被使用。在其中使用码簿的情况下,随后用信号发送一或多个语法元素来指示使用了码簿中的哪些条目。

[0107] 当未使用经优化的码簿对SAO偏移值进行译码时,视频编码器20可在位流中用信号发送指示未使用经优化的码簿对SAO偏移值进行译码的位,随后是显式地译码的SAO偏移值。或者,视频编码器可用信号发送指示未使用经优化的码簿的位,随后是界定码簿中的条目以及码簿中所识别的值与将用于SAO过程中的实际SAO偏移值之间的差的一或多个语法元素。另外,在一些实例中,视频编码器20可用信号发送缩放因数以作为所述差的替代或补充,其中所述缩放因数可识别由经优化的码簿的经优化的代码识别的SAO偏移值中的每一者可乘以的因数。

[0108] 作为与本发明的技术一致的一个实例,视频编码器20和/或视频解码器30可经配置以对一或多个视频数据块进行译码。举例来说,所述一或多个块中的每一者可对应于视频数据帧的特定切片。然而,更一般来说,所述一或多个块可对应于视频数据的一或多个帧中的任一者,包含对应于视频数据的一或多个经译码视频序列(CVS)的一或多个所谓的“层”的一或多个帧(例如,在其中使用可缩放视频译码或SVC技术的情况下)或一或多个所谓的“视图”(例如,在其中使用MVC技术的多视图译码的情况下)的一或多个帧。

[0109] 在此实例中,作为对一或多个块进行译码的部分,视频编码器20和/或视频解码器30可经配置以对由视频编码器20和/或视频解码器30用于使用SAO过程对所述一或多个块进行译码(例如,编码和/或解码)(如先前所描述)的一或多个SAO偏移值进行译码。举例来说,视频解码器30可经配置以:接收指示是否使用码簿来执行环路滤波过程的指示,其中所述码簿含有多个条目,其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括用于所述环路滤波过程的一组环路滤波器参数,且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块;及基于所述所接收的指示针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。

[0110] 视频解码器30可进一步经配置以:接收界定所述码簿中的特定条目的一或多个语

法元素；基于所述所接收的一或多个语法元素从所述码簿检索环路滤波器参数的所述特定条目；及基于所述所接收的指示和所述所检索的环路滤波器参数针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。在一个实例中，所述环路滤波过程是自适应环路滤波器ALF，且所述环路滤波器参数包括ALF系数。在另一实例中，所述环路滤波过程是样本自适应偏移(SAO)滤波器，且所述环路滤波器参数包括SAO偏移值。

[0111] 同样，视频编码器20可经配置以：确定用于环路滤波过程中的一组特定环路滤波器参数；用信号发送指示所述组特定环路滤波器参数是否存储于码簿中的指示，其中所述码簿含有多个条目，其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括用于所述环路滤波过程的一组环路滤波器参数，且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块；及基于所述组特定环路滤波器参数针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。视频编码器20可进一步经配置以用信号发送界定所述码簿中的所述组特定环路滤波器参数的所述条目的一或多个语法元素。

[0112] 以此方式，通过使得视频编码器20和/或视频解码器30能够存储界定多个代码的码簿且根据所述码簿对SAO偏移值进行译码(即，通过使用由所述码簿界定的所述多个代码中的一者来指定SAO偏移值)，本发明的技术可使得视频编码器20和/或视频解码器30能够与用于对类似数据进行译码的其它技术相比使用更少的信息(例如，更少位的数据)对SAO偏移值进行译码。作为一个实例，通过使得视频编码器20和/或视频解码器30能够以上文所描述的方式对SAO偏移值进行译码，所揭示的技术可相对于包含直接对SAO偏移值进行译码的技术而减少在位流(例如，从视频编码器20到视频解码器30和/或存储装置24)中用信号发送的位的数目。

[0113] 另外，上文所描述的技术还可降低视频编码器20和/或视频解码器30的复杂度。作为一个实例，本发明的技术可简化视频编码器20和/或视频解码器30中的一或多者的处理和/或存储资源，或减少其使用。具体来说，通过存储码簿，且通过使用由所述码簿界定的多个条目中的一者对SAO偏移值进行译码，所揭示的技术在一些情况下可使得视频编码器20和/或视频解码器30能够比在直接对SAO偏移值进行译码时处理和/或存储更少的信息。举例来说，如下文更详细地阐释，在一些情况下，可使用比SAO偏移值自身更少的信息(例如，更少位的数据)来表示由所述码簿界定且用于对SAO偏移值进行译码的多个代码中的一者。

[0114] 以此方式，当使用本发明的技术时，可存在视频编码器20和视频解码器30中的一或多者在对视频数据(例如，一或多个视频数据块和相关联的一或多个SAO偏移值)进行译码时的复杂度上的相对降低，和/或针对包含经译码视频数据的经译码位流的相对的位节省。

[0115] 视频编码器20和视频解码器30各自可在可适用时经实施为例如一或多个微处理器、DSP、ASIC、FPGA、离散逻辑电路、软件、硬件、固件或其任何组合等多种合适编码器或解码器电路中的任一者。视频编码器20和视频解码器30中的每一者可包含于一或多个编码器或解码器中，所述视频编码器和视频解码器中的任一者可被集成为组合式视频编码器/解码器(CODEC)的一部分。包含视频编码器20和/或视频解码器30的设备可包括集成电路(IC)、微处理器和/或无线通信装置，例如蜂窝式电话。

[0116] 图2是说明与本发明的技术一致的可执行用于在视频译码过程中对SAO偏移值进行译码的技术的视频编码器的实例的框图。视频编码器20可执行对视频切片内的视频块的

帧内译码和帧间译码。帧内译码依赖于空间预测以减少或移除给定视频帧或图片内的视频中的空间冗余。帧间译码依赖于时间预测以减少或移除视频序列的邻近帧或图片内的视频中的时间冗余。帧内模式(I模式)可指代若干基于空间的压缩模式中的任一者。帧间模式(例如单向预测(P模式)或双向预测(B模式))可指代若干基于时间的压缩模式中的任一者。

[0117] 在图2的实例中,视频编码器20包含模式选择单元40、运动估计单元42、运动补偿单元44、帧内预测模块46、参考帧存储器64、求和器50、变换模块52、量化单元54以及熵编码单元56。对于视频块重构,视频编码器20还包含反量化单元58、反变换模块60、求和器62及环路滤波器单元66。还可包含解块滤波器以将块边界滤波,以从经重构的视频移除成块性假影。另外,如下文更详细地描述,环路滤波器单元66可执行根据本发明的技术的SAO和/或自适应环路滤波过程,例如ALF和/或解块。在任何情况下,经滤波的经重构视频块随后存储于参考帧存储器64中。

[0118] 如图2所示,视频编码器20接收视频切片内的待编码的当前视频块。可将切片划分为多个视频块。模式选择单元40可基于错误结果而针对当前视频块选择译码模式(帧内或帧间)中的一者。如果选择帧内或帧间模式,那么模式选择单元40将所得的经帧内译码或经帧间译码的块提供到求和器50以产生残余块数据,且提供到求和器62以重构经编码块以用作参考图片。环路滤波器单元66可随后执行根据上文所描述的技术的SAO和/或自适应环路滤波过程。

[0119] 经滤波的经重构视频块随后存储于参考帧存储器64中。帧内预测模块46相对于在与待译码的当前块相同的帧或切片中的一或多个相邻块执行对当前视频块的帧内预测译码,以提供空间压缩。运动估计单元42和运动补偿单元44相对于一或多个参考图片中的一或多个预测块执行对当前视频块的帧间预测译码以提供时间压缩。

[0120] 在帧间译码的情况下,运动估计单元42可经配置以根据视频序列的预定模式来确定视频切片的帧间预测模式。所述预定模式可将序列中的视频切片指定为P切片、B切片或GPB切片。运动估计单元42与运动补偿单元44可高度集成,但出于概念上的目的而分开予以说明。由运动估计单元42执行的运动估计是产生运动向量的过程,运动向量估计视频块的运动。运动向量(例如)可指示当前视频帧内的视频块的PU相对于参考图片内的预测块或图片的移位。

[0121] 预测块是经发现在像素差异方面紧密地匹配待译码的视频块的PU的块,其可通过绝对差总和(SAD)、平方差总和(SSD)或其它差度量来确定。在一些实例中,视频编码器20可计算存储于参考帧存储器64中的参考图片的子整数像素位置的值。举例来说,视频编码器20可计算参考图片的四分之一像素位置、八分之一像素位置或其它分数像素位置的值。因此,运动估计单元42可执行相对于完整像素位置和分数像素位置的运动搜索,且以分数像素位置输出运动向量。

[0122] 运动估计单元42通过比较PU的位置与参考图片的预测块的位置来计算经帧间译码切片中的视频块的PU的运动向量。可从第一参考图片列表(列表0)或第二参考图片列表(列表1)来选择所述参考图片,所述列表中的每一者识别存储于参考帧存储器64中的一或多个参考图片。运动估计单元42将计算出的运动向量发送到熵编码单元56和运动补偿单元44。

[0123] 由运动补偿单元44执行的运动补偿可涉及基于通过运动估计所确定的运动向量

获取或产生预测块。在接收到当前视频块的PU的运动向量后,运动补偿单元44可即刻定位运动向量在所述参考图片列表中的一者中所指向的预测块。视频编码器20通过从正经译码的当前视频块的像素值减去预测块的像素值从而形成像素差值,而形成残余视频块。像素差值形成块的残余数据,且可包含亮度差分量与色度差分量两者。求和器50表示执行此减法运算的组件。运动补偿单元44还可产生与视频块和视频切片相关联的语法元素以供视频解码器30在解码视频切片的视频块中使用。

[0124] 在运动补偿单元44产生当前视频块的预测块之后,视频编码器20通过从当前视频块减去预测块而形成残余视频块。残余块中的残余视频数据可包含于一或多个TU中且应用于变换模块52。变换模块52可使用变换(例如,离散余弦变换(DCT)或概念上类似的变换)来将残余视频数据变换为残余变换系数。变换模块52可将残余视频数据从像素域转换到变换域(例如,频域)。

[0125] 变换模块52可将所得的变换系数发送到量化单元54。量化单元54量化变换系数以进一步减小位速率。量化过程可减小与系数中的一些或全部相关联的位深度。可通过调整量化参数QP来修改量化程度。在一些实例中,量化单元54可接着执行对包含经量化变换系数的矩阵的扫描。替代地,熵编码单元56可执行扫描。

[0126] 在量化之后,熵编码单元56对经量化变换系数进行熵编码。举例来说,熵编码单元56可执行CAVLC、CABAC或另一熵编码技术。在熵编码单元56进行的熵编码之后,可将经编码位流发射到视频解码器30或进行存档以供稍后发射或由视频解码器30检索。熵编码单元56还可对正经译码的当前视频切片的运动向量和其它语法元素进行熵编码。

[0127] 反量化单元58和反变换模块60分别应用反量化和反变换以在像素域中重构残余块,以用于稍后用作参考图片的参考块。运动补偿单元44可通过将残余块添加到参考图片列表中的一者内的参考图片中的一者的预测块而计算参考块。运动补偿单元44还可将一或多个内插滤波器应用于经重构残余块以计算子整数像素值以在运动估计中使用。求和器62将经重构的残余块添加到由运动补偿单元44产生的经运动补偿的预测块以产生参考块以供存储在参考帧存储器64中。如先前所描述,环路滤波器单元66还可对参考块执行根据上文所描述的技术的样本自适应偏移和/或自适应环路滤波过程。经滤波的经重构视频块随后存储于参考帧存储器64中。参考块可由运动估计单元42和运动补偿单元44用作用以对后续视频帧或图片中的块进行帧间预测的参考块。

[0128] 在一些实例中,视频解码器20可经配置以在视频译码过程期间对一或多个视频数据块进行编码以供在位流中传输到视频解码器30和/或存储装置24。举例来说,一或多个块可包含于视频数据的帧的一或多个切片内,或视频数据的多个帧的切片内,如先前所描述。作为一个实例,作为对一或多个块进行编码的部分,作为一个实例,视频编码器20的环路滤波器单元66可对一或多个SAO偏移值进行编码,例如,以用于在位流中连同经编码的一或多个块一起传输到视频解码器30和/或存储装置24。还如先前所描述,所述一或多个SAO偏移值可由视频编码器20用于对一或多个块进行编码,且由视频解码器30用于对所述一或多个块进行解码。

[0129] 环路滤波器单元66可经配置以:确定用于环路滤波过程中的一组特定环路滤波器参数;用信号发送指示所述组特定环路滤波器参数是否存储于码簿中的指示,其中所述码簿含有多个条目,其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括用于所述环路滤波过程的一

组环路滤波器参数,且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块;及基于所述组特定环路滤波器参数针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。环路滤波器单元66可进一步经配置以用信号发送界定所述码簿中的所述组特定环路滤波器参数的所述条目的一或多个语法元素。

[0130] 在其它实例中,环路滤波器单元66可进一步经配置以自适应地确定所述码簿。在这些实例中,熵编码单元56可仍进一步经配置以在切片数据、切片标头、APS、SPS或PPS中的一或多者中用信号发送自适应地确定的码簿。

[0131] 图3是说明与本发明的技术一致的可执行用于在视频译码过程中对SAO偏移值进行译码的技术的视频解码器的实例的框图。在图3的实例中,视频解码器30包含熵解码单元80、预测模块82、反量化单元88、反变换模块90、求和器92、环路滤波器单元94以及参考帧存储器96。预测模块82包含运动补偿单元84和帧内预测模块86。视频解码器30在一些实例中可执行一般与关于来自图2的视频编码器20所描述的编码回合互逆的解码回合。

[0132] 在解码过程期间,视频解码器30从视频编码器20接收表示经解码视频切片和相关联的语法元素的视频块的经编码视频位流。当位流中的所表示的视频块包含经压缩视频数据时,视频解码器30的熵解码单元80对所述位流进行熵解码以产生经量化系数、运动向量和其它语法元素。熵解码单元80将运动向量和其它语法元素转发到预测模块82。视频解码器30可在视频切片层级和/或视频块层级处接收语法元素。

[0133] 当将视频切片译码为经帧内译码(I)切片时,预测模块82的帧内预测模块86可基于用信号通知的帧内预测模式和来自当前帧或图片的先前经解码块的数据而产生当前视频切片的视频块的预测数据。当将视频切片译码为经帧间译码(即,B、P或GPB)切片时,预测模块82的运动补偿单元84基于从熵解码单元80接收的运动向量和其它语法元素而产生当前视频切片的视频块的预测块。可从参考图片列表中的一者内的参考图片中的一者产生预测块。视频解码器30可基于存储于参考帧存储器96中的参考图片使用默认建构技术来建构参考帧列表,列表0和列表1。

[0134] 运动补偿单元84通过解析运动向量和其它语法元素而确定当前视频切片的视频块的预测信息,且使用所述预测信息以产生正经解码的当前视频块的预测块。举例来说,运动补偿单元84使用所接收的语法元素中的一些语法元素来确定用于对视频切片的视频块进行译码的预测模式(例如,帧内预测或帧间预测)、帧间预测切片类型(例如,B切片、P切片或GPB切片)、用于切片的参考图片列表中的一或多者的建构信息、用于切片的每一经帧间编码视频块的运动向量、用于切片的每一经帧间译码视频块的帧间预测状态,及用以对当前视频切片中的视频块进行解码的其它信息。

[0135] 运动补偿单元84还可基于内插滤波器执行内插。运动补偿单元84可使用如由视频编码器20在视频块的编码期间所使用的内插滤波器来计算参考块的子整数像素的内插值。运动补偿单元84可从所接收的语法元素来确定由视频编码器20使用的内插滤波器且使用所述内插滤波器来产生预测块。

[0136] 反量化单元88将在位流中提供且由熵解码单元80解码的经量化变换系数反量化(即,解量化)。反量化过程可包含使用由视频编码器20针对视频切片中的每一视频块计算的量化参数(QP),以确定应应用的量化程度以及同样的反量化程度。反变换模块90对变换系数应用反变换,例如,反DCT、反整数变换,或概念上类似的反变换过程,以便在像素域中

产生残余块。

[0137] 在运动补偿单元84基于运动向量和其它语法元素产生当前视频块的预测块之后,视频解码器30通过对来自反变换模块90的残余块与由运动补偿单元84产生的对应预测块求和而形成经解码视频块。求和器92代表执行此求和操作的组件。可应用解块滤波器以对经解码块进行滤波,以便移除成块性假影。另外,如上文所描述,环路滤波器单元94可执行根据上文所描述的技术的SAO和/或自适应环路滤波过程。在任何情况下,接着将给定帧或图片中的经解码视频块存储于参考帧存储器96中,所述参考帧存储器存储用于后续运动补偿的参考图片。参考帧存储器96还存储经解码视频以供稍后在显示装置(例如,图1的显示装置28)上呈现。

[0138] 在一些实例中,视频解码器30可经配置以在视频译码过程期间对例如在来自视频编码器20和/或存储装置24的位流中接收的一或多个视频数据块进行解码。举例来说,一或多个块可包含于视频数据的帧的一或多个切片内,或视频数据的多个帧的切片内,如先前所描述。作为一个实例,作为对一或多个块进行解码的部分,视频解码器30的环路滤波器单元94可经配置以对例如也连同经编码的一或多个块一起在来自视频解码器30和/或存储装置24的位流中接收的一或多个SAO偏移值进行解码。还如先前所描述,所述一或多个SAO偏移值可先前已由视频编码器(例如,视频编码器20)用于对一或多个块进行编码,且目前可由视频解码器30用于对所述一或多个块进行解码。

[0139] 举例来说,环路滤波器单元94可经配置以:接收指示是否使用码簿来执行环路滤波过程的指示,其中所述码簿含有多个条目,其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括用于所述环路滤波过程的一组环路滤波器参数,且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块;及基于所述所接收的指示针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。

[0140] 环路滤波器单元94可进一步经配置以:接收界定所述码簿中的特定条目的一或多个语法元素;基于所述所接收的一或多个语法元素从所述码簿检索环路滤波器参数的所述特定条目;及基于所述所接收的指示和所述所检索的环路滤波器参数针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程。在一个实例中,所述环路滤波过程是自适应环路滤波器ALF,且所述环路滤波器参数包括ALF系数。在另一实例中,所述环路滤波过程是样本自适应偏移(SAO)滤波器,且所述环路滤波器参数包括SAO偏移值。

[0141] 图6到7是说明与本发明的技术一致的在视频译码过程中对SAO偏移值进行译码的实例性方法的流程图。图6到7的技术可一般由任何处理单元或处理器来执行,无论实施于硬件、软件、固件还是其组合中,且当实施于软件或固件中时,可提供对应的硬件来执行软件或固件的指令。

[0142] 出于实例的目的,关于视频编码器20(图1和2)和视频解码器30(图1和3)两者以及其各种组件(例如,环路滤波器单元66和环路滤波器单元94)来描述图6到7的技术,但应理解,其它装置可经配置以执行类似技术。也就是说,视频解码器30一般经配置以关于视频译码执行与由视频编码器20执行的方法互逆的方法。因此,在此实例中,视频编码器20和视频解码器30经配置以执行类似的(虽然是互逆的)译码方法。然而,应理解,视频编码器和/或视频解码器可个别地经配置以执行特定方法。另外,可以不同次序或并行地执行图6到7中所说明的步骤,且可添加额外步骤且省略某些步骤,而不脱离本发明的技术。

[0143] 图6是根据本发明的技术的实例性解码方法的流程图。在一个实例中,视频解码器

30可经配置以：接收指示是否使用码簿来执行环路滤波过程的指示，其中所述码簿含有多个条目，其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括用于所述环路滤波过程的一组环路滤波器参数，且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块(600)。如果所述指示指示将不使用码簿，那么视频解码器30可进一步经配置以使用用信号发送的环路滤波器参数针对所述一或多个视频数据块执行环路滤波过程(610)。也就是说，环路滤波参数将被显式地用信号发送到视频解码器30，且将不从码簿检索。

[0144] 如果所述指示指示将使用码簿，那么视频解码器30可进一步经配置以接收界定所述码簿中的特定条目的一或多个语法元素(620)。视频解码器30可随后基于所述所接收的一或多个语法元素从所述码簿检索环路滤波器参数的所述特定条目(630)，且基于所述所接收的指示和所述所检索的环路滤波器参数针对所述一或多个视频数据块执行环路滤波过程(640)。

[0145] 在以上一或多个实例中，由码簿界定的多个条目中的一或多者中的每一者包括固定长度码字、一元码字及指数哥伦布码字中的一者。

[0146] 在一个实例中，可在环路滤波过程是自适应环路滤波器ALF时执行上文所论述的技术。在此实例中，环路滤波器参数包括ALF系数。

[0147] 在另一实例中，可在环路滤波过程是样本自适应偏移(SAO)滤波器时执行上文所论述的技术。在此实例中，环路滤波器参数包括SAO偏移值。

[0148] 在本发明的一或多个实例中，所述指示指示将使用所述码簿来用于针对一或多个视频数据块执行SAO滤波器。举例来说，视频解码器30可进一步经配置以在切片标头、调适参数集(APS)、序列参数集(SPS)及图片参数集(PPS)中的一或多者中接收所述指示。

[0149] 在本发明的一个实例中，视频解码器30将预先界定的码簿存储在存储器中。在另一实例中，所述码簿不是预先界定的，而是视频解码器30在切片数据、切片标头、APS、SPS及PPS中的一或多者中接收码簿。

[0150] 本发明呈现用于处置以下情形的各种实例：所述指示指示将不使用所述码簿来针对一或多个视频数据块执行SAO滤波器。在一个实例中，视频解码器30进一步经配置以接收额外的环路滤波器参数集合以用于与一或多个视频数据块一起使用，且使用所接收的额外的环路滤波器参数而不是码簿来执行环路滤波处理。在另一实例中，视频解码器30进一步经配置以添加所接收的额外的环路滤波器参数集合以作为码簿的额外条目。

[0151] 本发明的其它实例呈现用于在SVC和MVC中预测且再用层与视图之间的码簿的技术。在一个实例中，码簿是第一码簿且第一码簿对应于可缩放视频数据的基础层中的视频数据的一或多个块。在一个实例中，视频解码器30进一步经配置以从第一码簿预测用于视频数据的一或多个增强层的第二码簿。在另一实例中，视频解码器30经配置以针对视频数据的一或多个增强层再用所述码簿。

[0152] 在另一实例中，码簿是第一码簿且第一码簿对应于多视图视频数据的基础视图中的视频数据的一或多个块。在一个实例中，视频解码器30进一步经配置以从第一码簿预测用于多视图视频数据的一或多个额外视图的第二码簿。在另一实例中，视频解码器30经配置以针对多视图视频数据的一或多个额外视图再用所述码簿。

[0153] 图7是根据本发明的技术的实例性解码方法的流程图。在一个实例中，视频编码器20可经配置以确定用于环路滤波过程中的一组特定环路滤波器参数(700)，且用信号发送

指示所述组特定环路滤波器参数是否存储于码簿中的指示(710)。所述码簿含有多个条目,其中所述码簿中的所述条目中的每一者包括用于所述环路滤波过程的一组环路滤波器参数,且其中所述码簿适用于一或多个视频数据块。

[0154] 在所述指示指示将不使用所述码簿的情况下,视频编码器20可经配置以用信号发送用于与所述一或多个视频数据块一起使用的额外的环路滤波器参数集合(720)。在所述指示指示将使用所述码簿的情况下,视频编码器20可经配置以用信号发送界定所述码簿中的所述组特定环路滤波器参数的所述条目的一或多个语法元素(730)。视频编码器20可随后基于所述组特定环路滤波器参数针对所述一或多个视频数据块执行所述环路滤波过程(740)。

[0155] 在以上一或多个实例中,由码簿界定的多个条目中的一或多者中的每一者包括固定长度码字、一元码字及指数哥伦布码字中的一者。

[0156] 在一个实例中,可在环路滤波过程是自适应环路滤波器ALF时执行上文所论述的技术。在此实例中,环路滤波器参数包括ALF系数。

[0157] 在另一实例中,可在环路滤波过程是样本自适应偏移(SAO)滤波器时执行上文所论述的技术。在此实例中,环路滤波器参数包括SAO偏移值。

[0158] 在本发明的一或多个实例中,所述指示指示将使用所述码簿来用于针对一或多个视频数据块执行SAO滤波器。举例来说,视频解码器20可进一步经配置以在切片标头、调适参数集(APS)、序列参数集(SPS)及图片参数集(PPS)中的一或多者中用信号发送所述指示。

[0159] 在本发明的一个实例中,视频编码器20将预先界定的码簿存储在存储器中。在另一实例中,所述码簿不是预先界定的,而是视频编码器20在切片数据、切片标头、APS、SPS及PPS中的一或多者中用信号发送码簿。

[0160] 本发明呈现用于处置以下情形的各种实例:所述指示指示将不使用所述码簿来针对一或多个视频数据块执行SAO滤波器。在一个实例中,视频编码器20进一步经配置以用信号发送额外的环路滤波器参数集合以用于与一或多个视频数据块一起使用,且使用用信号发送的额外的环路滤波器参数而不是码簿来执行环路滤波处理。在另一实例中,视频编码器20进一步经配置以添加所接收的额外的环路滤波器参数集合以作为码簿的额外条目。

[0161] 在一或多个实例中,本文中所描述的功能可以硬件、软件、固件或其任何组合来实施。如果以软件实施,那么所述功能可作为一或多个指令或代码存储在计算机可读媒体上或经由计算机可读媒体进行传输且由基于硬件的处理单元执行。计算机可读媒体可包含计算机可读存储媒体(其可对应于例如数据存储媒体等有形或非暂时性媒体)或通信媒体,通信媒体包含促进(例如)根据通信协议将计算机程序从一处传递到另一处的任何媒体。以此方式,计算机可读媒体一般可对应于(1)非暂时性的有形计算机可读存储媒体或(2)例如信号或载波等通信媒体。数据存储媒体可为可由一或多个计算机或一或多个处理器存取以检索指令、代码和/或数据结构来用于实施本发明中所描述的技术的任何可用媒体。计算机程序产品可包含计算机可读媒体。

[0162] 举例来说且并非限制,所述计算机可读媒体可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储装置、磁盘存储装置或其它磁性存储装置,快闪存储器,或可用于存储呈指令或数据结构形式的所要程序代码且可由计算机存取的任何其它媒体。同样,可恰当地将任何连接称作计算机可读媒体。举例来说,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线

(DSL) 或例如红外线、无线电及微波的无线技术从网站、服务器或其它远程源传输软件, 则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL 或例如红外线、无线电及微波的无线技术包括于媒体的定义中。然而, 应理解, 计算机可读存储媒体和数据存储媒体不包含连接、载波、信号或其它瞬时媒体, 而是针对于非瞬时的或非暂时的有形存储媒体。如本文中所使用, 磁盘及光盘包含压缩光盘 (CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘 (DVD)、软磁盘及蓝光光盘, 其中磁盘通常磁性地重现数据, 而光盘使用激光光学地重现数据。以上各者的组合也应包含在计算机可读媒体的范围内。

[0163] 指令可由一或多个处理器执行, 例如, 一或多个 DSP、通用微处理器、ASIC、FPGA 或其它等效集成或离散逻辑电路。因此, 如本文中所使用的术语“处理器”可指上述结构或适合于实施本发明中所描述的技术的任一其它结构中的任一者。另外, 在一些方面中, 本文中所描述的功能性可提供于经配置以用于编码及解码的专用硬件模块和/或软件模块内, 或并入组合式编解码器中。并且, 可将所述技术完全实施于一或多个电路或逻辑元件中。

[0164] 本发明的技术可实施于广泛多种装置或设备中, 包含无线手持机、IC 或 IC 组 (例如, 芯片组)。本发明中描述各种组件、模块或单元来强调经配置以执行所揭示的技术的装置的若干功能性方面, 但不一定需要通过不同的硬件组件、模块或单元来实现。而是, 如上文所描述, 各种单元可联合合适的软件和/或固件而组合于编解码器硬件单元中或通过互操作的硬件单元的集合 (包含如上文所描述的一或多个处理器) 来提供。

[0165] 已描述各种实例。这些及其它实例属于所附权利要求书的范围内。

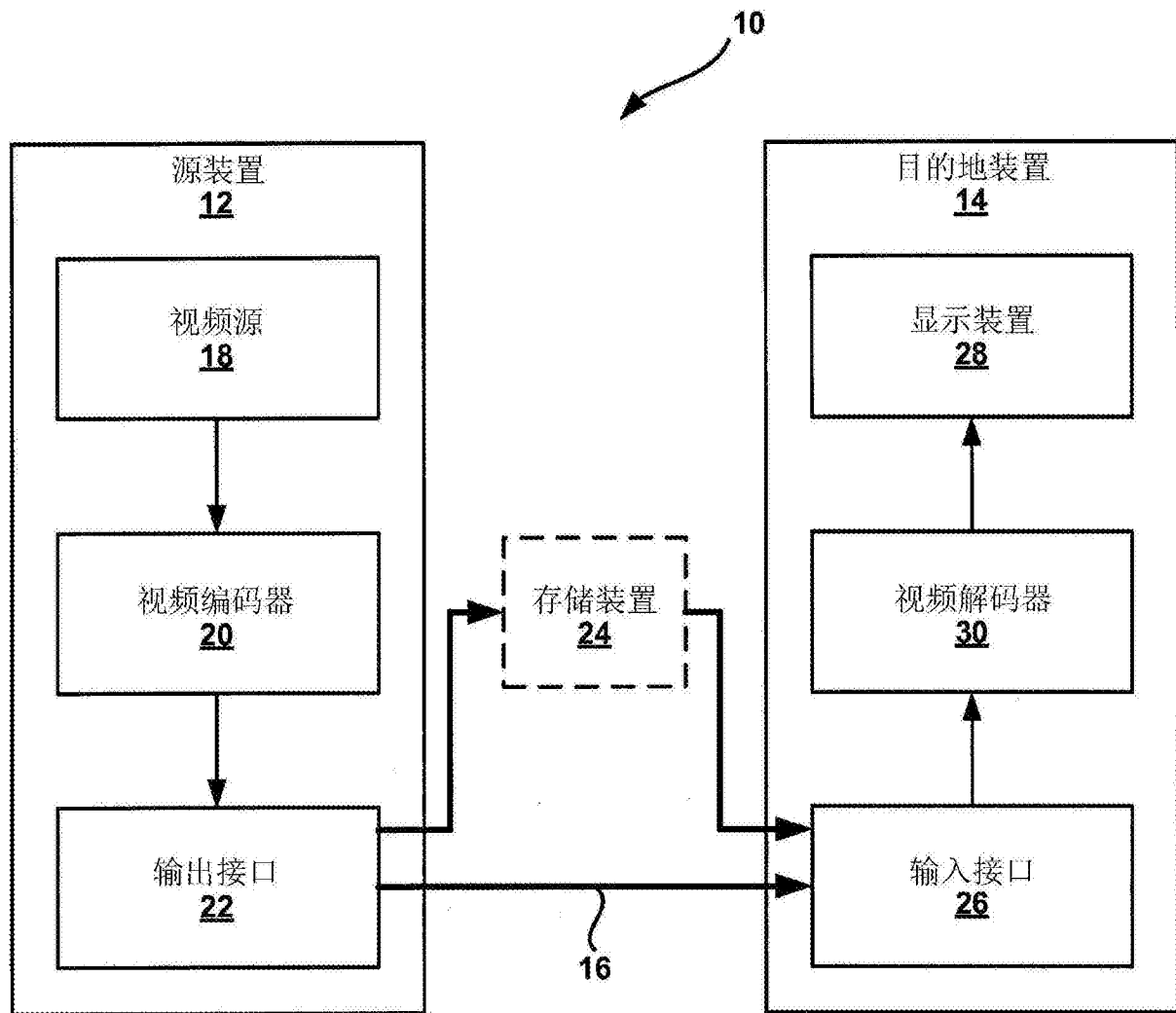


图1

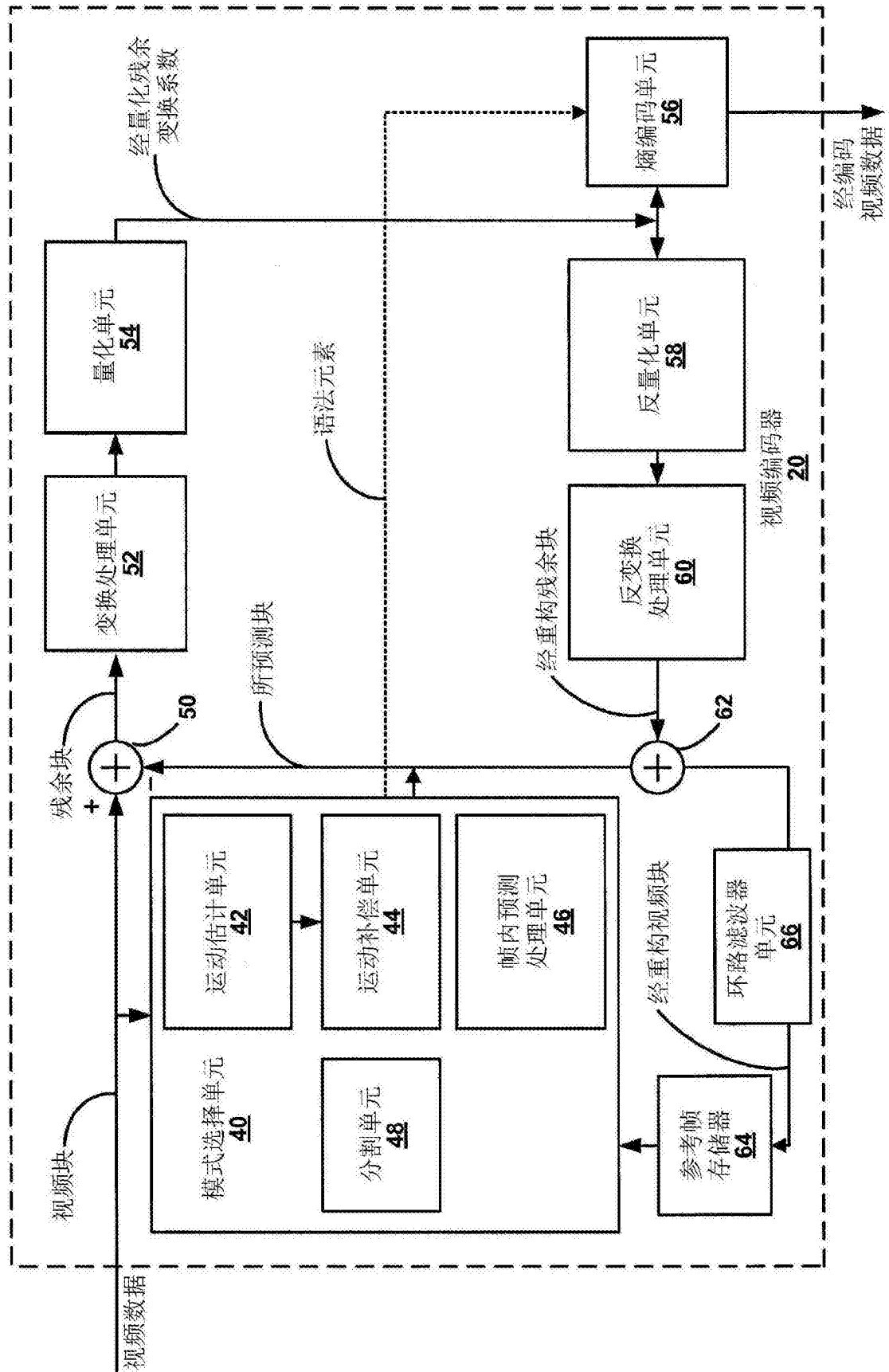


图2

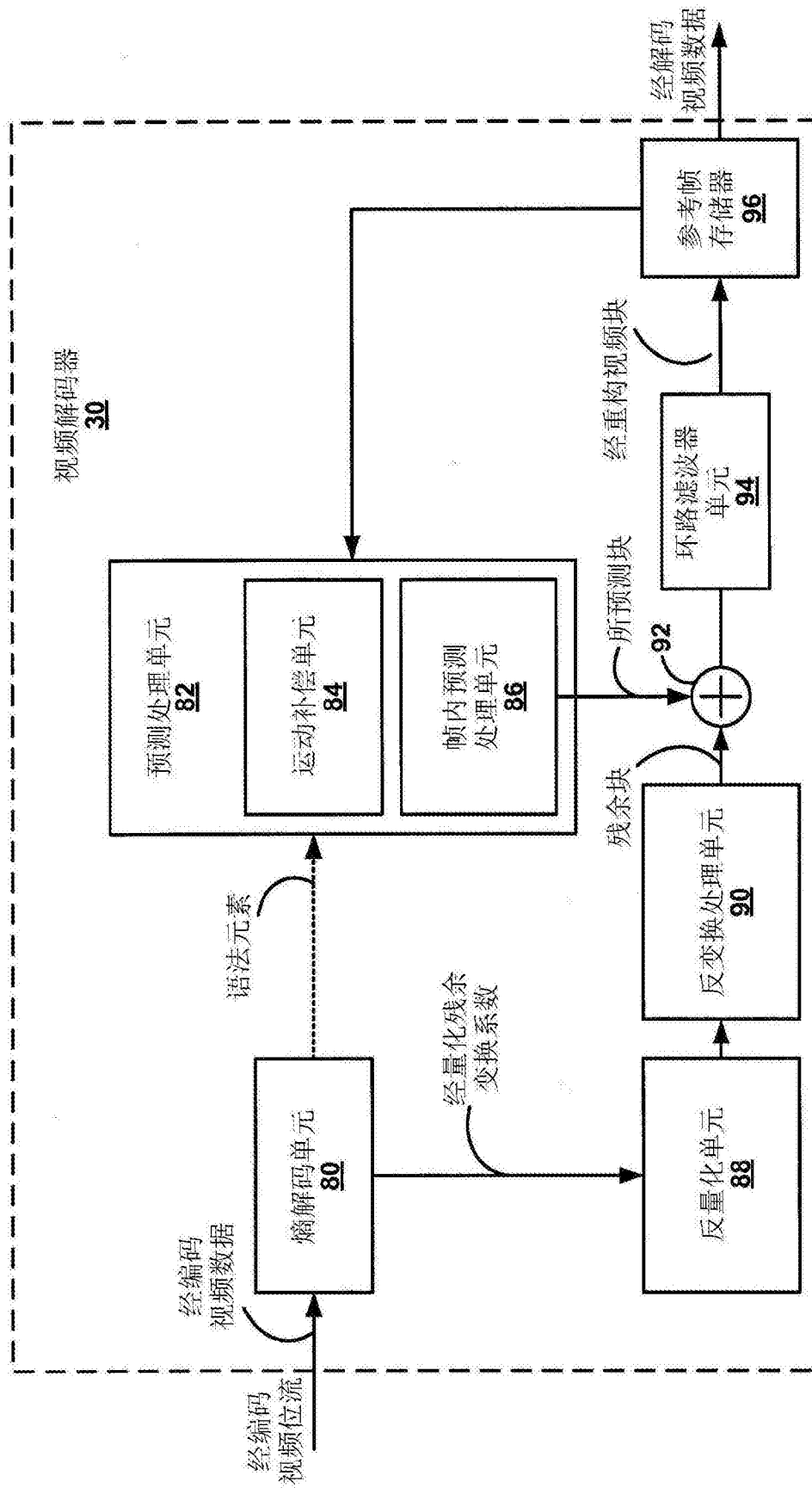


图3

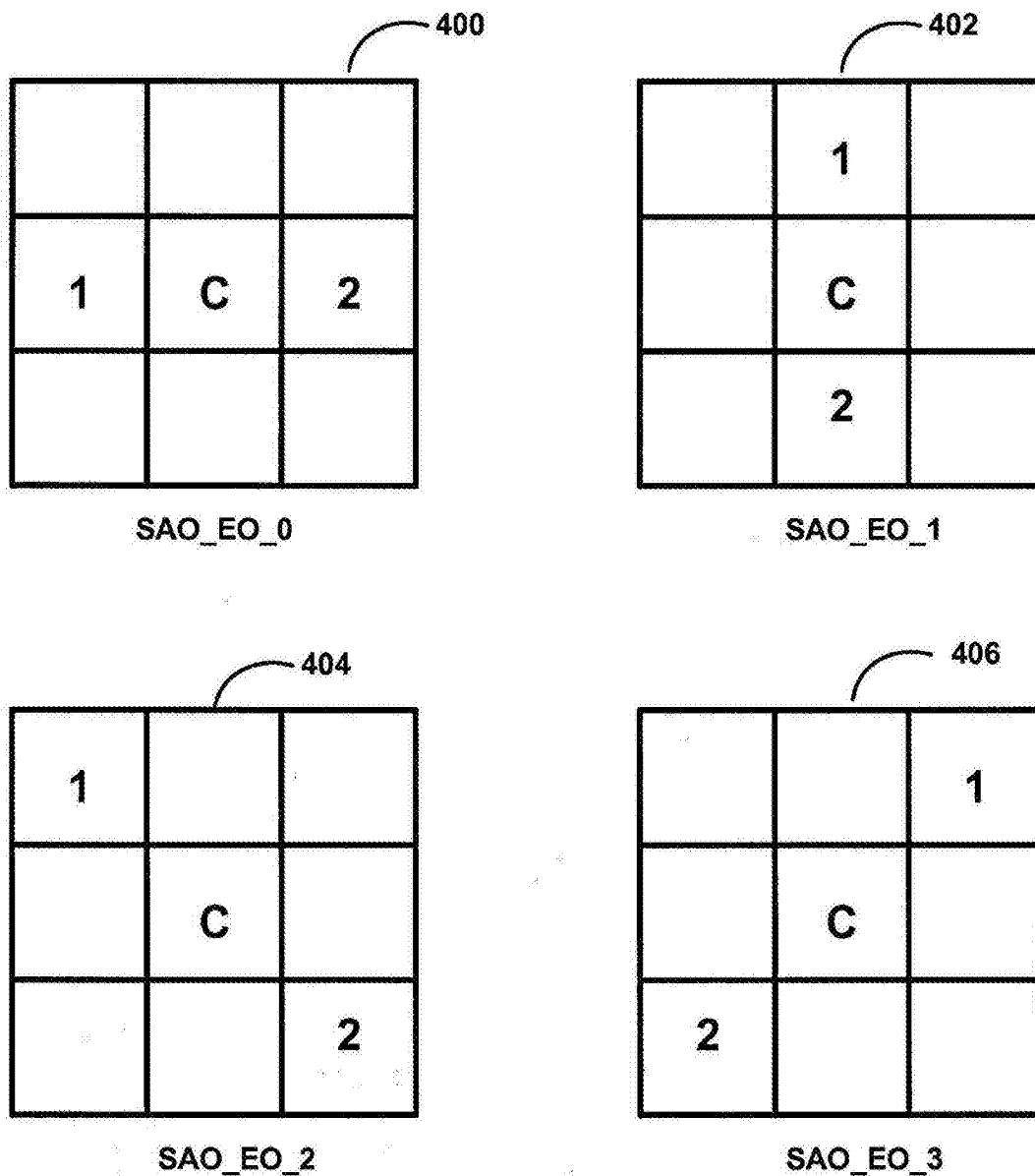


图4

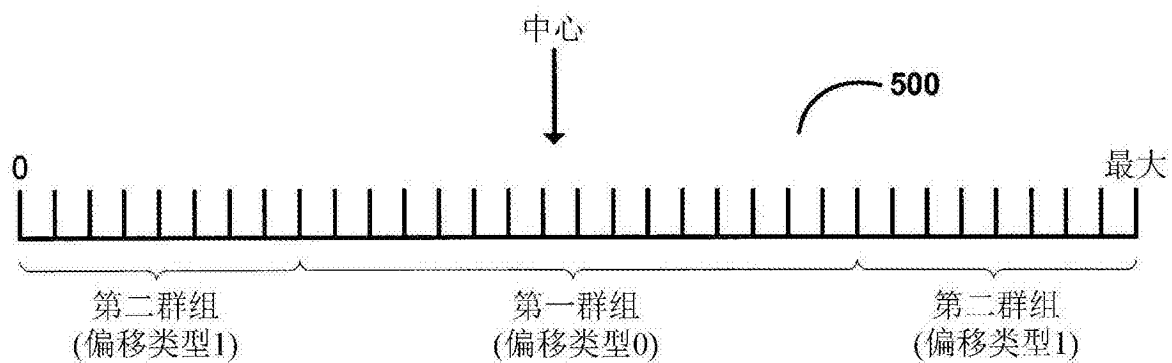


图5

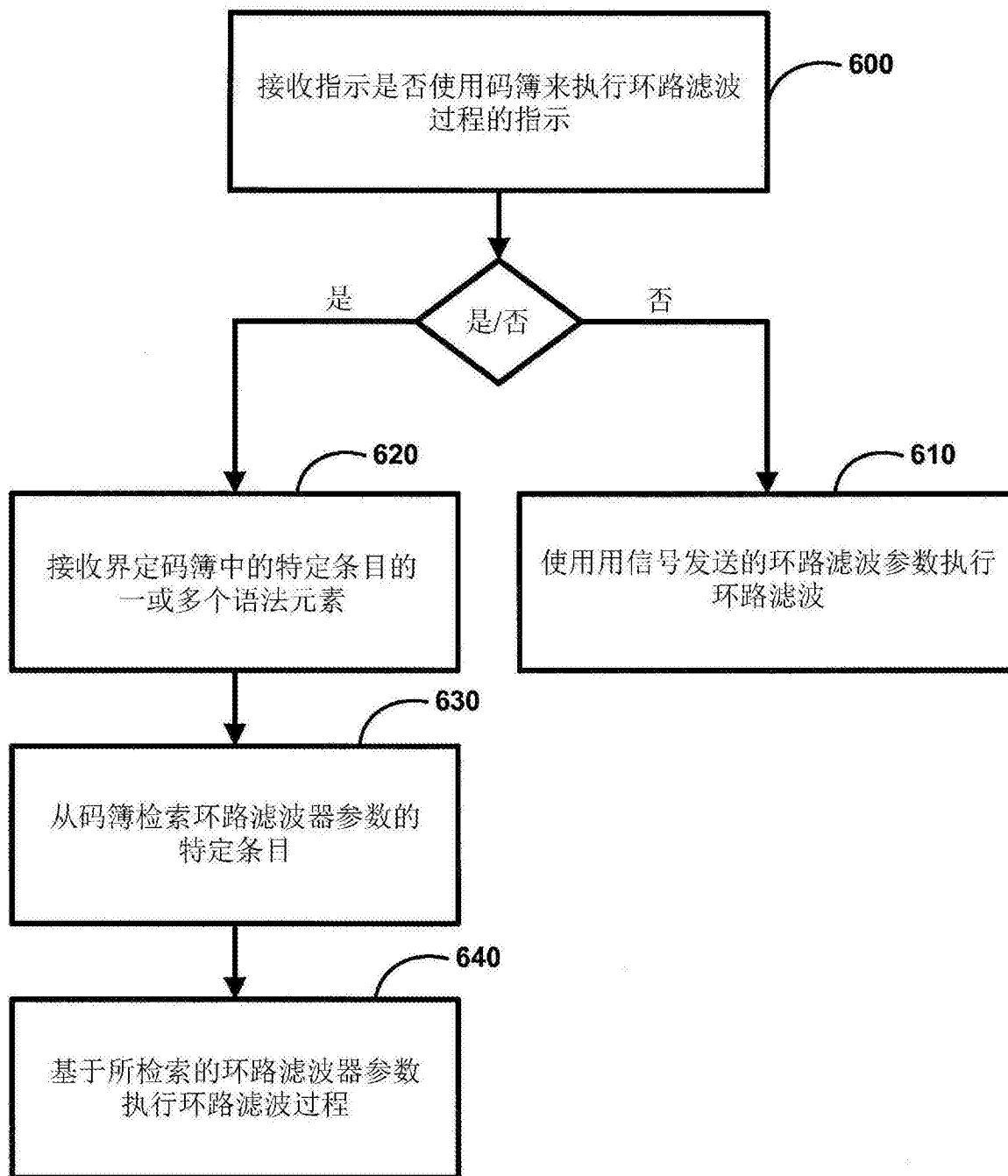


图6

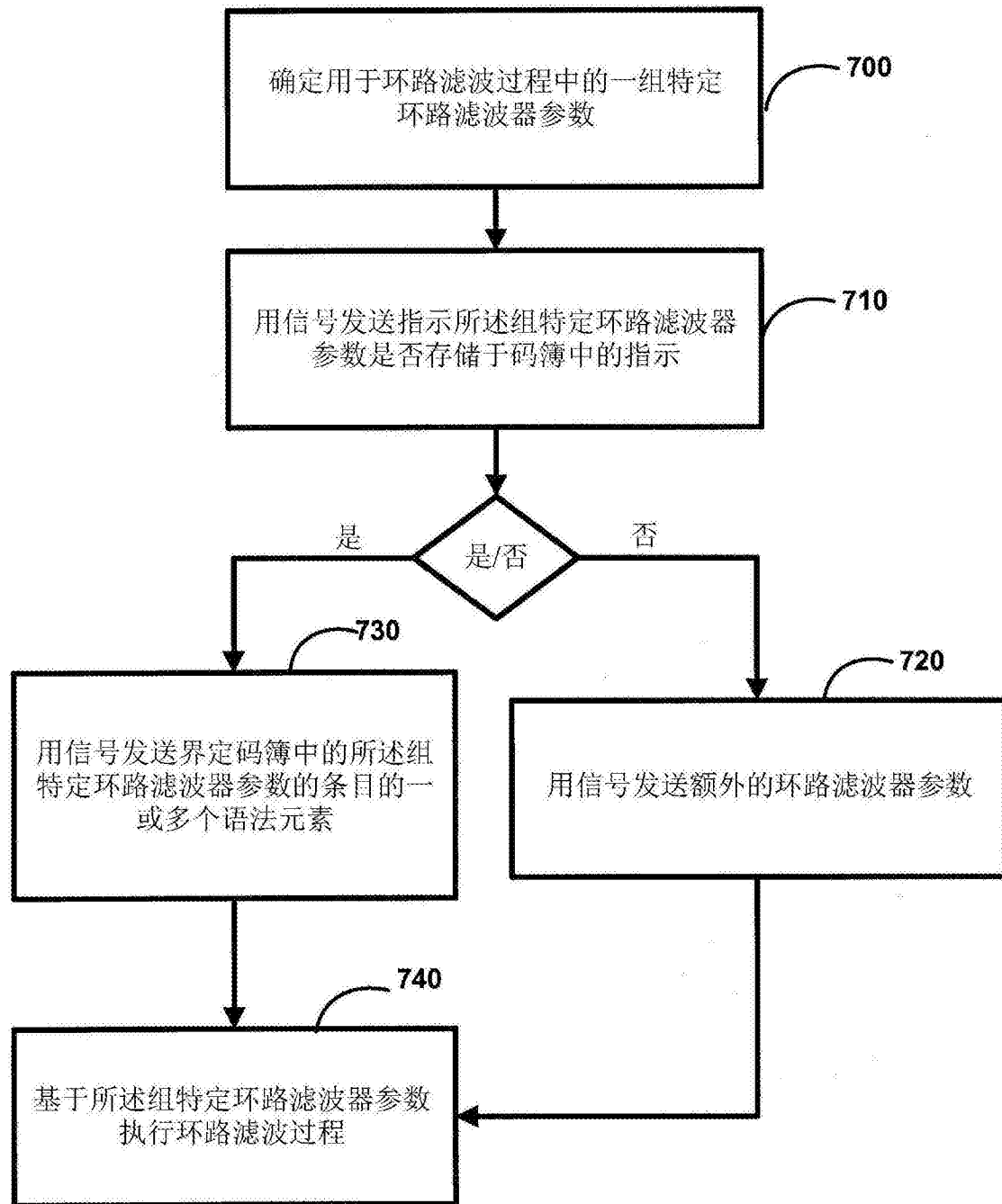


图7