



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104380748 B

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201380030980.3

(22)申请日 2013.06.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104380748 A

(43)申请公布日 2015.02.25

(30)优先权数据

61/659,778 2012.06.14 US (续)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.12.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/045458 2013.06.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/188558 EN 2013.12.19

(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 霍埃尔·索赖·罗哈斯 钟仁肃

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

责任公司 11287

代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.

H04N 19/70(2014.01) (续)

(56)对比文件

US 2012082244 A1,2012.04.05,

W0 2012045269 A1,2012.04.12,

Tzu-Der Chuang等.Non-CE1: Codeword reordering for last_significant_coeff_x and last_significant_coeff_y,Document: JCTVC-G201(v3).《Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11》.2011,摘要,第2页第1节至第2节、图1-2. (续)

审查员 谢雅婷

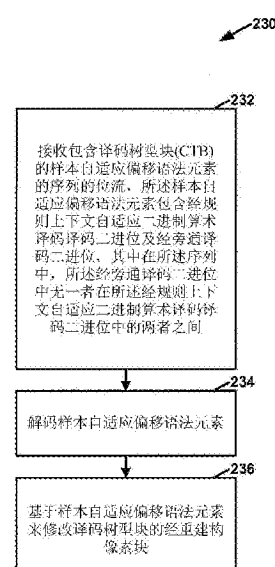
权利要求书8页 说明书24页 附图7页

(54)发明名称

用于对视频数据进行编码和解码的方法和装置

(57)摘要

一种视频编码器产生译码树型块的样本自适应偏移SAO语法元素的序列。所述SAO语法元素包含色彩分量的经规则上下文自适应二进制算术译码CABAC译码二进制位及所述色彩分量的经旁通译码二进制位。在所述序列中,所述经旁通译码二进制位中无一者在所述经规则CABAC译码二进制位中的两者之间。所述视频编码器使用规则CABAC来编码所述经规则CABAC译码二进制位且使用旁通译码来编码所述经旁通译码二进制位。所述视频编码器在位流中输出所述SAO语法元素。视频解码器接收所述位流,使用规则CABAC来解码所述经规则CABAC译码二进制位,使用旁通译码来解码所述经旁通译码二进制位,且基于所述SAO语法元素来修改经重建构图片。



[转续页]

[接上页]

(30) 优先权数据

61/664,607 2012.06.26 US

13/767,676 2013.02.14 US

(51) Int. Cl.

H04N 19/13(2014.01)

H04N 19/184(2014.01)

H04N 19/82(2014.01)

(56) 对比文件

E. Maani 等.SAO Type Coding

Simplification, Document: JCTVC-I0246

(v3).《Joint Collaborative Team on Video

Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and

ISO/IEC JTC1/SC29/WG11》.2012,摘要,第1页第

1节至第2页第1节、图1.

1. 一种用于编码视频数据的方法,所述方法包括:

产生译码树型块CTB的样本自适应偏移SAO语法元素的序列,其中,针对包括亮度分量和色度分量的多个色彩分量的每一色彩分量:

所述SAO语法元素的序列包括所述色彩分量的SAO语法元素;

所述色彩分量的所述SAO语法元素包含一或多个经规则上下文自适应二进制算术译码CABAC译码二进位及经旁通译码二进位,以及

将所述一或多个经规则CABAC译码二进位分组在一起且将所述经旁通译码二进位分组在一起;

编码所述SAO语法元素,其中编码所述SAO语法元素包括使用规则CABAC来编码所述一或多个经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码来编码所述经旁通译码二进位;

其中编码所述SAO语法元素包括,针对所述多个色彩分量中的每一色彩分量:

编码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位;以及按译码次序在所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位之后,编码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位;及

在包含所述视频数据的经编码表示的位流中输出所述SAO语法元素。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中针对所述多个色彩分量的每一色彩分量,所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位中无一者在所述色彩分量的所述SAO语法元素的两个经规则CABAC译码二进位之间。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中产生SAO语法元素的所述序列包括:针对所述多个色彩分量的每一色彩分量,产生SAO语法元素的所述序列,使得所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位中无一者在所述色彩分量的所述SAO语法元素的两个经规则CABAC译码二进位之间,且使得所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经规则CABAC译码二进位中无一者在所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位中的两者之间。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述SAO语法元素包含SAO启用切换、SAO类型索引、多个SAO偏移及SAO子类型索引,所述SAO子类型索引在所述SAO类型索引指示边缘偏移的情况下指示方向且在所述SAO类型索引指示频带偏移的情况下指示频带偏移的位移。

5. 根据权利要求1所述的方法,

其中所述SAO语法元素包含额外色彩分量的SAO语法元素,所述额外色彩分量的所述SAO语法元素包含所述额外色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述额外色彩分量的经旁通译码二进位;且

其中产生SAO语法元素的所述序列包括产生语法结构,所述语法结构包含所述额外色彩分量的所述SAO语法元素,其中在所述语法结构内,所述额外色彩分量的所述经旁通译码二进位中无一者在所述额外色彩分量的所述经规则CABAC译码二进位中的两者之间。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中编码所述SAO语法元素包括,针对所述多个色彩分量的每一色彩分量:

编码所述色彩分量的SAO类型索引;

按译码次序在所述SAO类型索引之后使用所述一或多个经规则CABAC译码二进位来编码所述色彩分量的多个SAO偏移前缀;及

按译码次序在所述色彩分量的所述SAO偏移前缀中的每一者之后使用所述经旁通译码二进位中的一者或者多者来编码所述色彩分量的多个SAO偏移后缀。

7. 根据权利要求6所述的方法, 其进一步包括, 针对所述多个色彩分量的每一色彩分量:

按译码次序在所述色彩分量的所述多个SAO偏移后缀之后编码所述色彩分量的多个SAO偏移正负号; 及

按译码次序在所述色彩分量的所述多个SAO偏移正负号之后编码所述色彩分量的SAO频带位置。

8. 根据权利要求6所述的方法, 其中所述色彩分量的所述SAO偏移前缀为截断一元前缀, 且所述色彩分量的所述SAO偏移后缀为固定长度码。

9. 根据权利要求6所述的方法, 其中所述色彩分量的所述SAO偏移后缀为指数哥伦布码或莱斯-哥伦布码。

10. 根据权利要求1所述的方法, 其中针对所述多个色彩分量的每一色彩分量, 所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位包含SAO偏移。

11. 一种视频编码装置, 其包括:

数据存储媒体, 其经配置以存储视频数据; 以及

一或多个处理器, 其经配置以:

产生译码树型块CTB的样本自适应偏移SAO语法元素的序列, 其中, 针对包括亮度分量和色度分量的多个色彩分量的每一色彩分量:

所述SAO语法元素的序列包括所述色彩分量的SAO语法元素;

所述色彩分量的所述SAO语法元素包含一或多个经规则上下文自适应二进制算术译码CABAC译码二进位及经旁通译码二进位, 以及

将所述一或多个经规则CABAC译码二进位分组在一起且将所述经旁通译码二进位分组在一起;

编码所述SAO语法元素, 其中编码所述SAO语法元素包括使用规则CABAC来编码所述一或多个经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码来编码所述经旁通译码二进位;

其中作为编码所述SAO语法元素的一部分, 针对所述多个色彩分量中的每一色彩分量, 所述一或多个处理器经配置以使得所述一或多个处理器:

编码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位; 以及

在所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位之后编码所述色彩分量的SAO语法元素的所述经旁通译码二进位; 以及

在包含所述视频数据的经编码表示的位流中输出所述SAO语法元素。

12. 根据权利要求11所述的视频编码装置, 其中针对所述多个色彩分量的每一色彩分量, 所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位中无一者在所述色彩分量的所述SAO语法元素的两个经规则CABAC译码二进位之间。

13. 根据权利要求11所述的视频编码装置, 其中所述一或多个处理器经配置以针对所述多个色彩分量的每一色彩分量, 产生SAO语法元素的所述序列, 使得所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位中无一者在所述色彩分量的所述SAO语法元素的两个经规则CABAC译码二进位之间, 且使得所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经规则

CABAC译码二进位中无一者在所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位中的两者之间。

14. 根据权利要求11所述的视频编码装置, 其中所述SAO语法元素包含SAO启用切换、SAO类型索引、多个SAO偏移及SAO子类型索引, 所述SAO子类型索引在所述SAO类型索引指示边缘偏移的情况下指示方向且在所述SAO类型索引指示频带偏移的情况下指示频带偏移的位移。

15. 根据权利要求11所述的视频编码装置,

其中所述SAO语法元素包含额外色彩分量的SAO语法元素, 所述额外色彩分量的所述SAO语法元素包含所述额外色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述额外色彩分量的经旁通译码二进位; 且

其中所述一或多个处理器经配置以产生语法结构, 所述语法结构包含所述额外色彩分量的所述SAO语法元素, 其中在所述语法结构内, 所述额外色彩分量的所述经旁通译码二进位中无一者在所述额外色彩分量的所述经规则CABAC译码二进位中的两者之间。

16. 根据权利要求11所述的视频编码装置, 其中针对所述多个色彩分量的每一色彩分量, 所述一或多个处理器经配置以至少部分地通过以下操作来产生SAO语法元素的所述序列:

编码所述色彩分量的SAO类型索引;

按译码次序在所述SAO类型索引之后使用所述一或多个经规则CABAC译码二进位来编码所述色彩分量的多个SAO偏移前缀; 及

按译码次序在所述色彩分量的所述SAO偏移前缀中的每一者之后使用所述经旁通译码二进位中的一者或多者来编码所述色彩分量的多个SAO偏移后缀。

17. 根据权利要求16所述的视频编码装置, 其中, 针对所述多个色彩分量的每一色彩分量, 所述一或多个处理器经进一步配置以进行以下操作:

按译码次序在所述色彩分量的所述多个SAO偏移后缀之后编码所述色彩分量的多个SAO偏移正负号; 及

按译码次序在所述色彩分量的所述多个SAO偏移正负号之后编码所述色彩分量的SAO频带位置。

18. 根据权利要求16所述的视频编码装置, 其中所述色彩分量的所述SAO偏移前缀为截断一元前缀, 且所述色彩分量的所述SAO偏移后缀为固定长度码。

19. 根据权利要求16所述的视频编码装置, 其中所述色彩分量的所述SAO偏移后缀为指数哥伦布码或莱斯-哥伦布码。

20. 根据权利要求11所述的视频编码装置, 其中针对所述多个色彩分量的每一色彩分量, 所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位包含SAO偏移。

21. 一种视频编码装置, 其包括:

用于产生译码树型块CTB的样本自适应偏移SAO语法元素的序列的装置, 其中, 针对包括亮度分量和色度分量的多个色彩分量的每一色彩分量:

所述SAO语法元素的序列包括所述色彩分量的SAO语法元素;

所述色彩分量的所述SAO语法元素包含一或多个经规则上下文自适应二进制算术译码CABAC译码二进位及经旁通译码二进位, 以及

将所述一或多个经规则CABAC译码二进位分组在一起且将所述经旁通译码二进位分组在一起；

用于编码所述SAO语法元素的装置，其中用于编码所述SAO语法元素的装置包括用于使用规则CABAC来编码所述一或多个经规则CABAC译码二进位的装置及用于使用旁通译码来编码所述经旁通译码二进位的装置；

其中所述用于编码所述SAO语法元素的装置包括，针对所述多个色彩分量中的每一色彩分量：

用于编码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位的装置；以及

用于在所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位之后，编码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位的装置；及

用于在包含视频数据的经编码表示的位流中输出所述SAO语法元素的装置。

22. 一种非暂时性计算机可读存储介质，其存储指令，当由视频编码装置的一或多个处理器执行时，所述指令配置所述视频编码装置以进行以下操作：

产生译码树型块CTB的样本自适应偏移SAO语法元素的序列，其中，针对包括亮度分量和色度分量的多个色彩分量的每一色彩分量：

所述SAO语法元素的序列包括所述色彩分量的SAO语法元素；

所述色彩分量的所述SAO语法元素包含一或多个经规则上下文自适应二进制算术译码CABAC译码二进位及经旁通译码二进位，以及

将所述一或多个经规则CABAC译码二进位分组在一起且将所述经旁通译码二进位分组在一起；

编码所述SAO语法元素，其中配置所述视频编码装置来编码所述SAO语法元素的所述指令包括当由所述一或多个处理器执行时，配置所述视频编码装置使用规则CABAC来编码所述一或多个经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码来编码所述经旁通译码二进位的指令；

其中配置所述视频编码装置来编码所述SAO语法元素的指令配置所述视频编码装置以针对所述多个色彩分量中的每一色彩分量执行以下操作：

编码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位；以及

按译码次序在所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位之后，编码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位；及

在包含视频数据的经编码表示的位流中输出所述SAO语法元素。

23. 一种用于解码视频数据的方法，所述方法包括：

接收位流，所述位流包含译码树型块CTB的经译码样本自适应偏移SAO语法元素的序列，其中，针对包括亮度分量和色度分量的多个色彩分量的每一色彩分量：

所述SAO语法元素的序列包括所述色彩分量的SAO语法元素；

所述色彩分量的所述SAO语法元素包含一或多个经规则上下文自适应二进制算术译码CABAC译码二进位及经旁通译码二进位，以及

将所述一或多个经规则CABAC译码二进位分组在一起且将所述经旁通译码二进位分组在一起；

解码所述SAO语法元素,其中解码所述SAO语法元素包括使用规则CABAC来解码所述一或多个经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码来解码所述经旁通译码二进位;

其中解码所述SAO语法元素包括,针对所述多个色彩分量中的每一色彩分量:

解码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位;以及按译码次序在所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位之后,解码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位;及

基于所述SAO语法元素来修改所述CTB的经重建构像素块。

24. 根据权利要求23所述的方法,其中针对所述多个色彩分量的每一色彩分量,所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位中无一者在所述色彩分量的所述SAO语法元素的两个经规则CABAC译码二进位之间。

25. 根据权利要求23所述的方法,其中针对所述多个色彩分量的每一色彩分量,所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位中无一者在所述色彩分量的所述SAO语法元素的两个经规则CABAC译码二进位之间,且所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经规则CABAC译码二进位中无一者在所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位中的两者之间。

26. 根据权利要求23所述的方法,其中所述SAO语法元素包含SAO启用切换、SAO类型索引、多个SAO偏移及SAO子类型索引,所述SAO子类型索引在所述SAO类型索引指示边缘偏移的情况下指示方向且在所述SAO类型索引指示频带偏移的情况下指示频带偏移的位移。

27. 根据权利要求23所述的方法,

其中所述SAO语法元素包含额外色彩分量的SAO语法元素,所述额外色彩分量的所述SAO语法元素包含所述额外色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述额外色彩分量的经旁通译码二进位;且

其中所述位流包含语法结构,所述语法结构包含所述额外色彩分量的所述SAO语法元素,其中在所述语法结构内,所述额外色彩分量的所述经旁通译码二进位中无一者在所述额外色彩分量的所述经规则CABAC译码二进位中的两者之间。

28. 根据权利要求23所述的方法,其中解码所述SAO语法元素包括,针对所述多个色彩分量的每一色彩分量:

解码所述色彩分量的SAO类型索引;

按译码次序在所述SAO类型索引之后使用所述一或多个经规则CABAC译码二进位来解码所述色彩分量的多个SAO偏移前缀;及

按译码次序在所述色彩分量的所述SAO偏移前缀中的每一者之后使用所述经旁通译码二进位中的一者或多者来解码所述色彩分量的多个SAO偏移后缀。

29. 根据权利要求28所述的方法,其进一步包括,针对所述多个色彩分量的每一色彩分量:

按译码次序在所述色彩分量的所述多个SAO偏移后缀之后解码所述色彩分量的多个SAO偏移正负号;及

按译码次序在所述色彩分量的所述多个SAO偏移正负号之后解码所述色彩分量的SAO频带位置。

30. 根据权利要求28所述的方法,其中所述色彩分量的所述SAO偏移前缀为截断一元前

缀,且所述色彩分量的所述SAO偏移后缀为固定长度码。

31. 根据权利要求28所述的方法,其中所述色彩分量的所述SAO偏移后缀为指数哥伦布码或莱斯-哥伦布码。

32. 根据权利要求23所述的方法,其中针对所述多个色彩分量的每一色彩分量,所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位包含SAO偏移。

33. 一种视频解码装置,其包括:

数据存储媒体,其经配置以存储视频数据;以及

一或多个处理器,其经配置以:

接收包括所述视频数据的经编码表示的位流,所述位流包含译码树型块CTB的经译码样本自适应偏移SAO语法元素的序列,其中,针对包括亮度分量和色度分量的多个色彩分量的每一色彩分量:

所述SAO语法元素的序列包括所述色彩分量的SAO语法元素;

所述色彩分量的所述SAO语法元素包含一或多个经规则上下文自适应二进制算术译码CABAC译码二进位及经旁通译码二进位,以及

将所述一或多个经规则CABAC译码二进位分组在一起且将所述经旁通译码二进位分组在一起;

解码所述SAO语法元素,其中解码所述SAO语法元素包括使用规则CABAC来解码所述一或多个经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码来解码所述经旁通译码二进位;

其中作为解码所述SAO语法元素的一部分,针对所述多个色彩分量中的每一色彩分量,所述一或多个处理器经配置以使得所述一或多个处理器:

解码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位;以及

在所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位之后,解码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位;及

基于所述SAO语法元素来修改所述视频数据的经重建构图片。

34. 根据权利要求33所述的视频解码装置,其中针对所述多个色彩分量的每一色彩分量,所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位中无一者在所述色彩分量的所述SAO语法元素的两个经规则CABAC译码二进位之间。

35. 根据权利要求33所述的视频解码装置,其中针对所述多个色彩分量的每一色彩分量,所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位中无一者在所述色彩分量的所述SAO语法元素的两个经规则CABAC译码二进位之间,且所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经规则CABAC译码二进位中无一者在所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位中的两者之间。

36. 根据权利要求33所述的视频解码装置,其中所述SAO语法元素包含SAO启用切换、SAO类型索引、多个SAO偏移及SAO子类型索引,所述SAO子类型索引在所述SAO类型索引指示边缘偏移的情况下指示方向且在所述SAO类型索引指示频带偏移的情况下指示频带偏移的位移。

37. 根据权利要求33所述的视频解码装置,

其中所述SAO语法元素包含额外色彩分量的SAO语法元素,所述额外色彩分量的所述SAO语法元素包含所述额外色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述额外色彩分量的经

旁通译码二进位;且

其中所述位流包含语法结构,所述语法结构包含所述额外色彩分量的所述SAO语法元素,其中在所述语法结构内,所述额外色彩分量的所述经旁通译码二进位中无一者在所述额外色彩分量的所述经规则CABAC译码二进位中的两者之间。

38.根据权利要求33所述的视频解码装置,其中针对所述多个色彩分量的每一色彩分量,所述一或多个处理器经配置以进行以下操作:

解码所述色彩分量的SAO类型索引;

按译码次序在所述SAO类型索引之后使用所述一或多个经规则CABAC译码二进位来解码所述色彩分量的多个SAO偏移前缀;及

按译码次序在所述色彩分量的所述SAO偏移前缀中的每一者之后使用所述经旁通译码二进位中的一者或多者来解码所述色彩分量的多个SAO偏移后缀。

39.根据权利要求38所述的视频解码装置,其中所述一或多个处理器经配置以进行以下操作:

按译码次序在所述色彩分量的所述多个SAO偏移后缀之后解码所述色彩分量的多个SAO偏移正负号;及

按译码次序在所述多个SAO偏移正负号之后解码SAO频带位置。

40.根据权利要求38所述的视频解码装置,其中所述色彩分量的所述SAO偏移前缀为截断一元前缀,且所述色彩分量的所述SAO偏移后缀为固定长度码。

41.根据权利要求38所述的视频解码装置,其中所述SAO偏移后缀为指数哥伦布码或莱斯-哥伦布码。

42.根据权利要求33所述的视频解码装置,其中针对所述多个色彩分量的每一色彩分量,所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位包含SAO偏移。

43.一种视频解码装置,其包括:

用于接收位流的装置,所述位流包含译码树型块CTB的经译码样本自适应偏移SAO语法元素的序列,其中,针对包括亮度分量和色度分量的多个色彩分量的每一色彩分量:

所述SAO语法元素的序列包括所述色彩分量的SAO语法元素;

所述色彩分量的所述SAO语法元素包含一或多个经规则上下文自适应二进制算术译码CABAC译码二进位及经旁通译码二进位,以及

将所述一或多个经规则CABAC译码二进位分组在一起且将所述经旁通译码二进位分组在一起;

用于解码所述SAO语法元素的装置,其中所述用于解码所述SAO语法元素的装置包括用于使用规则CABAC来解码所述一或多个经规则CABAC译码二进位的装置及用于使用旁通译码来解码所述经旁通译码二进位的装置;

其中所述用于解码所述SAO语法元素的装置包括,针对所述多个色彩分量中的每一色彩分量:

用于解码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位的装置;以及

用于在所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位之后,解码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位的装置;及

用于基于所述SAO语法元素来修改视频数据的经重建构图片的装置。

44. 一种非暂时性计算机可读存储介质,其存储指令,当由视频解码装置的一或多个处理器执行时,所述指令配置所述视频解码装置以进行以下操作:

接收位流,所述位流包含译码树型块CTB的经译码样本自适应偏移SAO语法元素的序列,其中,针对包括亮度分量和色度分量的多个色彩分量的每一色彩分量:

所述SAO语法元素的序列包括所述色彩分量的SAO语法元素;

所述色彩分量的所述SAO语法元素包含一或多个经规则上下文自适应二进制算术译码CABAC译码二进位及经旁通译码二进位,

将所述一或多个经规则CABAC译码二进位分组在一起且将所述经旁通译码二进位分组在一起;

解码所述SAO语法元素,其中配置所述视频解码装置来解码所述SAO语法元素的指令包括当由所述一或多个处理器执行时,配置所述视频解码装置使用规则CABAC来解码所述一或多个经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码来解码所述经旁通译码二进位的指令;

其中配置所述视频解码装置来解码所述SAO语法元素的指令配置所述视频解码装置以针对所述多个色彩分量中的每一色彩分量执行以下操作:

解码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位;以及

按译码次序在所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述一或多个经规则CABAC译码二进位之后,解码所述色彩分量的所述SAO语法元素的所述经旁通译码二进位;及

基于所述SAO语法元素来修改视频数据的经重建构图片。

用于对视频数据进行编码和解码的方法和装置

[0001] 本申请案主张2012年6月14日申请的第61/659,778号美国临时专利申请案及2012年6月26日申请的第61/664,607号美国临时专利申请案的权利,所述两个申请案的全部内容以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0002] 本发明涉及视频译码及压缩,且确切地说,涉及视频译码中样本自适应偏移的使用。

背景技术

[0003] 数字视频能力可并入到广泛范围的装置中,所述装置包含数字电视、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、平板型计算机、电子书阅读器、数字相机、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、所谓的“智能电话”、视频电传会议装置、视频流式传输装置,及其类似者。数字视频装置实施视频压缩技术,例如以下各者中描述的那些技术: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))定义的标准、目前在开发中的高效率视频译码(HEVC)标准,及此些标准的扩展。视频装置可通过实施此些视频压缩技术来更有效地发射、接收、编码、解码及/或存储数字视频信息。

[0004] 视频压缩技术执行空间(图片内)预测及/或时间(图片间)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,可将一视频切片(即,视频帧或视频帧的一部分)分割成多个视频块,其还可被称作树型块、译码单元(CU)及/或译码节点。使用相对于同一图片中的邻近块中的参考样本的空间预测来编码图片的经帧内译码(I)切片中的视频块。图片的经帧间译码(P或B)切片中的视频块可使用相对于同一图片中的邻近块中的参考样本的空间预测或相对于其它参考图片中的参考样本的时间预测。可将图片称作帧,且可将参考图片称作参考帧。

[0005] 空间预测或时间预测导致译码块的预测性块。残余数据表示待译码的原始块与预测性块之间的像素差。根据指向形成预测性块的参考样本的块的运动向量及指示经译码块与预测性块之间的差的残余数据来编码经帧间译码块。根据帧内译码模式及残余数据来编码经帧内译码块。为进行进一步压缩,可将残余数据从像素域变换到变换域,从而产生残余系数,所述残余系数可接着被量化。可扫描最初布置成二维阵列的经量化系数,以便产生系数的一维向量,且可应用熵译码以达成甚至更多压缩。

发明内容

[0006] 一般来说,本发明描述用于用信号发送样本自适应偏移(SAO)语法元素的技术。特定来说,视频编码器产生译码树型块(CTB)的SAO语法元素的序列。所述序列中的所述SAO语法元素包含色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述色彩分量的经旁通译码二进位。所述色彩分量的所述经旁通译码二进位中无一者在所述色彩分量的所述经规则CABAC译码二

进位中的两者之间。即,所述色彩分量的所述经旁通译码二进位经分组在一起。所述视频编码器使用规则上下文自适应二进制算术译码(CABAC)引擎来编码所述经规则CABAC译码二进位,且使用旁通译码引擎来编码所述经旁通译码二进位。所述视频编码器在包含视频数据的经编码表示的位流中输出所述SAO语法元素。视频解码器接收所述位流。所述视频解码器使用规则CABAC引擎来解码所述经规则CABAC译码二进位,且使用旁通译码引擎来解码所述经旁通译码二进位。所述视频解码器应用所述SAO语法元素以修改所述CTB的经重建构像素块。

[0007] 在一方面中,本发明描述一种用于编码视频数据的方法。所述方法包括产生CTB的SAO语法元素的序列。所述序列中的所述SAO语法元素包含至少一色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述至少一色彩分量的经旁通译码二进位。所述经旁通译码二进位中无一者在所述经规则CABAC译码二进位中的两者之间。所述方法还包括编码所述SAO语法元素。编码所述SAO语法元素包括使用规则CABAC来编码所述经规则CABAC译码二进位,且使用旁通译码来编码经旁通译码二进位。所述方法还包括在包含视频数据的经编码表示的位流中输出所述SAO语法元素。

[0008] 在另一方面中,本发明描述一种视频编码装置,其包括一或多个处理器,所述一或多个处理器经配置以产生CTB的SAO语法元素的序列。所述SAO语法元素包含至少一色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述至少一色彩分量的经旁通译码二进位。所述经旁通译码二进位中无一者在所述经规则CABAC译码二进位中的两者之间。所述一或多个处理器还经配置以编码所述SAO语法元素。编码所述SAO语法元素包括使用规则CABAC来编码所述经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码来编码所述经旁通译码二进位。所述一或多个处理器还经配置以在包含视频数据的经编码表示的位流中输出所述SAO语法元素。

[0009] 在另一方面中,本发明描述一种视频编码装置,其包括用于产生CTB的SAO语法元素的序列的装置,所述SAO语法元素包含至少一色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述至少一色彩分量的经旁通译码二进位。所述经旁通译码二进位中无一者在所述经规则CABAC译码二进位中的两者之间。所述视频编码装置还包括用于编码所述SAO语法元素的装置。编码所述SAO语法元素包括使用规则CABAC来编码所述经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码来编码所述经旁通译码二进位。所述视频编码装置还包括用于在包含视频数据的经编码表示的位流中输出所述SAO语法元素的装置。

[0010] 在另一方面中,本发明描述一种计算机可读存储媒体,其存储在由视频编码装置的一或多个处理器执行时配置所述视频编码装置进行以下操作的指令:产生CTB的SAO语法元素的序列,所述SAO语法元素包含至少一色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述至少一色彩分量的经旁通译码二进位。所述经旁通译码二进位中无一者在所述经规则CABAC译码二进位中的两者之间。所述指令还配置所述视频编码装置以编码所述SAO语法元素。编码所述SAO语法元素包括使用规则CABAC来编码所述经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码来编码所述经旁通译码二进位。所述指令还配置所述视频编码装置以在包含视频数据的经编码表示的位流中输出所述SAO语法元素。

[0011] 在另一方面中,本发明描述一种用于解码视频数据的方法。所述方法包括接收位流,所述位流包含CTB的经译码SAO语法元素的序列,所述SAO语法元素包含至少一色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述至少一色彩分量的经旁通译码二进位。所述经旁通译码

二进位中无一者在所述经规则CABAC译码二进位中的两者之间。所述方法还包括解码所述SAO语法元素。解码所述SAO语法元素包括使用规则CABAC来解码所述经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码来解码所述经旁通译码二进位。另外,所述方法包括基于所述SAO语法元素来修改所述CTB的经重建构像素块。

[0012] 在另一方面中,本发明描述一种视频解码装置,其包括一或多个处理器,所述一或多个处理器经配置以接收位流,所述位流包含CTB的经译码SAO语法元素的序列,所述序列中的所述SAO语法元素包含至少一色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述至少一色彩分量的经旁通译码二进位。所述经旁通译码二进位中无一者在所述经规则CABAC译码二进位中的两者之间。所述一或多个处理器还经配置以解码所述SAO语法元素。解码所述SAO语法元素包括使用规则CABAC来解码所述经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码来解码所述经旁通译码二进位。所述一或多个处理器还经配置以基于所述SAO语法元素来修改视频数据的经重建构图片。

[0013] 在另一方面中,本发明描述一种视频解码装置,其包括用于接收位流的装置,所述位流包含CTB的经译码SAO语法元素的序列,所述SAO语法元素包含至少一色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述至少一色彩分量的经旁通译码二进位。所述经旁通译码二进位中无一者在所述经规则CABAC译码二进位中的两者之间。所述视频解码装置还包括用于解码所述SAO语法元素的装置。解码所述SAO语法元素包括使用规则CABAC来解码所述经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码来解码所述经旁通译码二进位。所述视频解码装置还包括用于基于所述SAO语法元素来修改视频数据的经重建构图片的装置。

[0014] 一种计算机可读存储媒体,其存储在由视频解码装置的一或多个处理器执行时配置所述视频解码装置进行以下操作的指令:接收位流,所述位流包含CTB的经译码SAO语法元素的序列,所述序列中的所述SAO语法元素包含至少一色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述至少一色彩分量的经旁通译码二进位。所述经旁通译码二进位中无一者在所述经规则CABAC译码二进位中的两者之间。所述指令还配置所述视频解码装置以解码所述SAO语法元素。解码所述SAO语法元素包括使用规则CABAC来解码所述经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码来解码所述经旁通译码二进位。另外,所述指令配置所述视频解码装置以基于所述SAO语法元素来修改视频数据的经重建构图片。

[0015] 本发明的一或多个实例的细节陈述于以下附图及描述中。其它特征、目标及优点将从所述描述、图式及权利要求书而显而易见。

附图说明

[0016] 图1为说明可利用本发明中所描述的技术的实例视频译码系统的框图。

[0017] 图2为说明实例边缘偏移分类的概念图。

[0018] 图3为说明实例频带偏移分类的概念图。

[0019] 图4为说明可实施本发明中所描述的技术的实例视频编码器的框图。

[0020] 图5为说明可实施本发明中所描述的技术的实例视频解码器的框图。

[0021] 图6为说明根据本发明的一或多种技术的用于编码视频数据的视频编码器的实例操作的流程图。

[0022] 图7为说明根据本发明的一或多种技术的用于解码视频数据的视频解码器的实例

操作的流程图。

具体实施方式

[0023] 在视频编码期间,视频编码器可使用样本自适应偏移(SAO)。SAO的使用可改进照明改变期间的译码效率。当视频编码器使用SAO时,视频编码器可产生图片的译码树型块(CTB)的SAO语法元素的序列。CTB的SAO语法元素的序列可包含像素的每一色彩分量的SAO语法元素。像素的色彩分量可包含一亮度(luminance或luma)分量及两个色度(chrominance或chroma)分量。视频编码器可使用上下文自适应二进制算术译码(CABAC)来编码SAO语法元素的序列。更具体来说,视频编码器可使用规则CABAC编码来编码SAO语法元素中的一些的二进位且可使用旁通编码来编码SAO语法元素中的其它者的二进位。使用旁通译码来编码的二进位可被称作“经旁通译码二进位”。使用规则CABAC译码来编码的二进位可被称作“经规则CABAC译码二进位”。

[0024] 为将CABAC译码应用于语法元素,视频译码器通常将语法元素二进制化,即将语法元素的值转换成一连串一或多个位(称作“二进位”)。作为CABAC程序的部分,视频译码器选择译码上下文,所述译码上下文识别译码具有特定值的二进位的机率。视频译码器接着基于所述上下文以算术方式译码二进位。使用规则CABAC译码来译码的二进位可被称作经规则CABAC译码二进位。

[0025] 视频译码器可使用旁通译码来译码一些二进位,而非对所有语法元素或所有二进位执行规则CABAC编码。旁通译码通常指代在不使用自适应上下文的情况下以算术方式编码二进位的程序。即,旁通译码引擎不选择上下文且可针对两个符号(0及1)假定0.5的机率。尽管旁通译码可能不如CABAC译码一样带宽有效,但对二进位执行旁通译码可能比执行CABAC译码在计算上花费少。此外,执行旁通译码可实现较高平行度及输送量。使用旁通译码来译码的二进位可被称作经旁通译码二进位。

[0026] CABAC熵译码器可包含用以执行规则CABAC译码的规则译码引擎及用以执行旁通译码的旁通译码引擎。如果二进位经CABAC译码,则规则CABAC编码引擎译码所述二进位。如果二进位经旁通译码,则旁通译码引擎译码所述二进位。在一些状况下,规则CABAC编码引擎可能需要一个以上处理循环来译码单一二进位。另一方面,旁通译码引擎可在单一循环中译码多个二进位。而且,启动及重新启动CABAC译码引擎可能需要处理额外耗用。因此,可能需要避免CABAC译码与旁通译码之间的频繁转变。

[0027] SAO语法元素的现有语法未将色彩分量的经旁通译码二进位分组在一起。举例来说,色彩分量的两个经旁通译码SAO二进位可在序列中与所述色彩分量的经规则CABAC译码SAO二进位分离。因为旁通编码对较长串经旁通译码二进位更有效,所以此分离可能不必要地损害输送量。另外,如上文所论述,在经规则CABAC译码语法元素与经旁通译码语法元素之间来回转变可归因于在启动及重新启动CABAC译码引擎时消耗的处理额外耗用而效率低下。因此,在待熵译码的语法元素的序列中,将经旁通译码二进位分组在一起及将经CABAC译码二进位分组在一起可能更有效。

[0028] 根据本发明的技术,视频编码器产生CTB的SAO语法元素的序列。序列中的SAO语法元素包含色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述色彩分量的经旁通译码二进位。所述色彩分量的经旁通译码二进位中无一者在所述色彩分量的两个经规则CABAC译码二进位之

间。视频编码器使用包括规则CABAC引擎的熵译码器来编码经规则CABAC译码二进位,且使用旁通译码引擎来编码经旁通译码二进位。视频编码器可在包含视频数据的经编码表示的位流中输出经CABAC编码的SA0语法元素。视频解码器可接收所述位流,使用规则CABAC引擎来解码所述经规则CABAC译码二进位,使用旁通译码引擎来解码所述经旁通译码二进位,且基于SA0语法元素来修改CTB的重建构像素块。

[0029] 随附图式说明实例。由附图中的参考数字指示的元件对应于由以下描述中相似参考数字指示的元件。在本发明中,具有以序数词(例如,“第一”、“第二”、“第三”等)开头的名称的元件未必暗示元件具有特定次序。确切地说,此些序数词可仅用以指代相同或类似类型的不同元件。

[0030] 图1为说明可利用本发明的技术的实例视频译码系统10的框图。如本文中所描述,术语“视频译码器”一般指代视频编码器及视频解码器两者。在本发明中,术语“视频译码”或“译码”可一般指代视频编码或视频解码。

[0031] 如图1中所展示,视频译码系统10包含源装置12及目的地装置14。源装置12产生经编码视频数据。因此,源装置12可被称作视频编码装置或视频编码设备。目的地装置14可解码由源装置12产生的经编码视频数据。因此,目的地装置14可被称作视频解码装置或视频解码设备。源装置12及目的地装置14可为视频译码装置或视频译码设备的实例。源装置12及目的地装置14可包括广泛范围的装置,包含桌上型计算机、移动计算装置、笔记型(例如,膝上型)计算机、平板计算机、机顶盒、例如所谓的“智能”电话等电话手持机、电视、相机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台、车载计算机,或其类似者。

[0032] 目的地装置14可经由信道16接收来自源装置12的经编码视频数据。信道16可包括能够将经编码视频数据从源装置12移动到目的地装置14的一或多个媒体及/或装置。在一实例中,信道16可包括使源装置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的一或多个通信媒体。在此实例中,源装置12可根据通信标准(例如,无线通信协议)来调变经编码视频数据,且可将经调变视频数据发射到目的地装置14。所述一或多个通信媒体可包含无线及/或有线通信媒体,例如射频(RF)频谱或一或多根物理传输线。所述一或多个通信媒体可形成基于包的网路(例如,局域网、广域网或全球网路(例如,因特网))的部分。所述一或多个通信媒体可包含路由器、交换器、基站,或促进从源装置12到目的地装置14的通信的其它设备。

[0033] 在另一实例中,信道16可包含存储由源装置12产生的经编码视频数据的存储媒体。在此实例中,目的地装置14可经由磁盘存取或卡存取来存取存储媒体。存储媒体可包含多种本地存取式数据存储媒体,例如蓝光光盘、DVD、CD-ROM、快闪存储器,或用于存储经编码视频数据的其它合适数字存储媒体。

[0034] 在另一实例中,信道16可包含文件服务器或存储由源装置12产生的经编码视频数据的另一中间存储装置。在此实例中,目的地装置14可经由流式传输或下载来存取存储于文件服务器或其它中间存储装置处的经编码视频数据。文件服务器可为能够存储经编码视频数据且将所述经编码视频数据发射到目的地装置14的服务器类型。实例文件服务器包含web服务器(例如,用于网站)、文件传送协议(FTP)服务器、网络附接存储(NAS)装置,及本地磁盘驱动器。

[0035] 目的地装置14可经由标准数据连接(例如,因特网连接)来存取经编码视频数据。

数据连接的实例类型包含适合于存取存储于文件服务器上的经编码视频数据的无线信道(例如,Wi-Fi连接)、有线连接(例如,DSL、缆线调制解调器等),或两者的组合。经编码视频数据从文件服务器的发射可为流式传输、下载传输或两者的组合。

[0036] 本发明的技术不限于无线应用或设定。可将所述技术应用于支持例如以下应用等多种多媒体应用的视频译码:空中电视广播、有线电视发射、卫星电视发射、流式传输视频发射(例如,经由因特网)、存储于数据存储媒体上的视频数据的编码、存储于数据存储媒体上的视频数据的解码,或其它应用。在一些实例中,视频译码系统10可经配置以支持单向或双向视频发射,以支持例如视频流式传输、视频播放、视频广播及/或视频电话等应用。

[0037] 在图1的实例中,源装置12包含视频源18、视频编码器20及输出接口22。在一些实例中,输出接口22可包含调变器/解调变器(调制解调器)及/或发射器。视频源18可包含视频俘获装置(例如,视频相机)、含有先前俘获的视频数据的视频存档、用以从视频内容提供者接收视频数据的视频馈入接口,及/或用于产生视频数据的计算机图形系统,或视频数据的此些源的组合。

[0038] 视频编码器20可编码来自视频源18的视频数据。在一些实例中,源装置12经由输出接口22将经编码视频数据直接发射到目的地装置14。经编码视频数据还可存储于存储媒体或文件服务器上以供目的地装置14稍后存取以用于解码及/或播放。

[0039] 在图1的实例中,目的地装置14包含输入接口28、视频解码器30及显示装置32。在一些实例中,输入接口28包含接收器及/或调制解调器。输入接口28可经由信道16接收经编码视频数据。显示装置32可与目的地装置14整合或可在目的地装置14外部。一般来说,显示装置32显示经解码视频数据。显示装置32可包括多种显示装置,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。

[0040] 视频编码器20及视频解码器30可根据视频压缩标准(例如,目前正在开发中的高效率视频译码(HEVC)标准)而操作,且可遵照HEVC测试模型(HM)。即将来临的HEVC标准的草案(称作“HEVC工作草案”或“WD6”)描述于ITU-T SG16 WP3及ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的视频译码联合工作小组(JCT-VC)在2012年2月于San Jose (California,USA)的第8次会议的文件JCTVC-H1003 (Bross等人的“高效率视频译码(HEVC)文本规范草案6 (High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 6)”)中,所述文件从2012年12月26日起可从http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/8_San%20Jose/wg11/JCTVC-H1003-v22.zip下载,所述文件的全部内容以引用的方式并入本文中。即将来临的HEVC标准的另一草案(称作“HEVC工作草案9”)描述于ITU-T SG16 WP3及ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的视频译码联合工作小组(JCT-VC)在2012年10月的第11次会议(Shanghai, China)的Bross等人的“高效率视频译码(HEVC)文本规范草案9 (High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 9)”)中,所述文件从2012年12月13日起可从http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/11_Shanghai/wg11/JCTVC-K1003-v8.zip下载,所述文件的全部内容以引用的方式并入本文中。

[0041] 或者,视频编码器20及视频解码器30可根据其它专属或行业标准而操作,所述标准包含ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262或ISO/IEC MPEG-2 Visual、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4 Visual,及ITU-T H.264(还称为ISO/IEC MPEG-4 AVC),包含其可调式视频译码(SVC)及多视图视频译码(MVC)扩展。然而,本发明的技术不限于任何特

定译码标准或技术。

[0042] 此外,图1仅为实例且本发明的技术可应用于未必包含编码装置与解码装置之间的任何数据通信的视频译码设定(例如,视频编码或视频解码)。在其它实例中,从本地存储器检索数据,经由网络流式传输数据,或以类似方式操作数据。编码装置可编码数据且将所述数据存储在存储器,及/或解码装置可从存储器检索数据且解码所述数据。在许多实例中,通过彼此不进行通信而仅编码数据到存储器及/或从存储器检索数据及解码数据的多个装置执行编码及解码。

[0043] 视频编码器20及视频解码器30各自可实施为多种合适电路中的任一者,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、硬件或其任何组合。如果技术部分地以软件实施,则装置可将软件的指令存储于合适的非暂时性计算机可读存储媒体中,且可使用一或多个处理器执行硬件中的指令以执行本发明的技术。可将前述各者中的任一者(包含硬件、软件、硬件与软件的组合等)视为一或多个处理器。视频编码器20及视频解码器30中的每一者可包含于一或多个编码器或解码器中,其中的任一者可整合为各别装置中的组合式编码器/解码器(编解码器(CODEC))的部分。

[0044] 本发明大体上可指代视频编码器20将某一信息“用信号发送”到另一装置(例如,视频解码器30)。术语“用信号发送”大体上可指代语法元素及/或表示经编码视频数据的其它数据的传达。此传达可实时或近实时地发生。或者,此通信可在一时间跨度上发生,例如可在编码时以经编码位流将语法元素存储在计算机可读存储媒体时发生,所述语法元素在存储到此媒体之后接着可由解码装置在任何时间检索。

[0045] 如上文简单提及,视频编码器20编码视频数据。视频数据可包括一或多个图片。所述图片中的每一者可为静态图像。在一些例子中,图片可被称作视频“帧”。视频编码器20可产生位流,所述位流包含形成视频数据的经译码表示的位的序列。视频数据的经译码表示可包含经译码图片及相关联数据。经译码图片为图片的经译码表示。相关联数据可包含序列参数集(SPS)、图片参数集(PPS)及其它语法结构。SPS可含有可应用于图片的零个或多个序列的参数。PPS可含有可应用于零个或多个图片的参数。语法结构可为以指定次序一起呈现于位流中的零个或多个语法元素的集合。

[0046] 为产生图片的经编码表示,视频编码器20可将图片分割成译码树型块(CTB)的栅格。在一些例子中,CTB可被称作“树型块”、“最大译码单元”(LCU)或“译码树型单元”。HEVC的CTB可大致类似于先前标准(例如,H.264/AVC)的宏块。然而,CTB未必限于特定大小且可包含一或多个译码单元(CU)。

[0047] CTB中的每一者可与图片内的像素的具有相等大小的不同块相关联。每一像素可包括一亮度(luminance或luma)样本及两个色度(chrominance或chroma)样本。因此,每一CTB可与亮度样本的一块及色度样本的两个块相关联。为易于解释,本发明可将二维像素阵列称作像素块,且可将二维样本阵列称作样本块。视频编码器20可使用四分树分割来将与CTB相关联的像素块分割成与CU相关联的像素块,因此名称为“译码树型块”。

[0048] 图片的CTB可经分组成一或多个切片。在一些实例中,切片中的每一者包含整数个CTB。作为编码一图片的部分,视频编码器20可产生所述图片的每一切片的经编码表示(即,经译码切片)。为产生经译码切片,视频编码器20可编码切片的每一CTB以产生切片的CTB中

的每一者的经编码表示(即,经译码CTB)。

[0049] 为产生经译码CTB,视频编码器20可对与CTB相关联的像素块递归地执行四分树分割,以将像素块分割成逐渐减小的像素块。较小像素块中的每一者可与CU相关联。经分割CU可为像素块经分割成与其它CU相关联的像素块的CU。未经分割CU可为像素块未经分割成与其它CU相关联的像素块的CU。

[0050] 视频编码器20可产生每一未经分割CU的一或多个预测单元(PU)。CU的PU中的每一者可与CU的像素块内的不同像素块相关联。视频编码器20可针对CU的每一PU产生预测性像素块。PU的预测性像素块可为像素的块。

[0051] 视频编码器20可使用帧内预测或帧间预测来产生PU的预测性像素块。如果视频编码器20使用帧内预测来产生PU的预测性像素块,则视频编码器20可基于与PU相关联的图片的经解码像素来产生PU的预测性像素块。如果视频编码器20使用帧间预测来产生PU的预测性像素块,则视频编码器20可基于不同于与PU相关联的图片的一或多个图片的经解码像素来产生PU的预测性像素块。

[0052] 视频编码器20可基于CU的PU的预测性像素块来产生CU的残余像素块。CU的残余像素块可指示CU的PU的预测性像素块中的样本与CU的初始像素块中的对应样本之间的差。

[0053] 此外,作为编码未经分割CU的部分,视频编码器20可对CU的残余像素块执行递归四分树分割以将CU的残余像素块分割成与CU的变换单元(TU)相关联的一或多个较小残余像素块。因为与TU相关联的像素块中的像素各自包含一亮度样本及两个色度样本,所以TU中的每一者可与亮度样本的一残余样本块及色度样本的两个残余样本块相关联。

[0054] 视频译码器20可将一或多个变换应用于与TU相关联的残余样本块以产生系数块(即,系数的块)。视频编码器20可对系数块中的每一者执行量化程序。量化大体上指代系数经量化以可能减少用以表示系数的数据量从而提供进一步压缩的程序。

[0055] 视频编码器20可产生表示经量化系数块中的系数的语法元素的集合。视频编码器20可将熵编码操作(例如,上下文自适应二进制算术译码(CABAC)操作)应用于此些语法元素中的至少一些。

[0056] 为将CABAC编码应用于语法元素,视频编码器20可将语法元素二进制化以形成包括一连串一或多个位(称作“二进位”)的二进制串。视频编码器20可使用规则CABAC编码来编码二进位中的一些,且可使用旁通编码来编码二进位中的其它者。

[0057] 当视频编码器20使用规则CABAC编码来编码二进位的序列时,视频编码器20可首先识别译码上下文。译码上下文可识别译码具有特定值的二进位的机率。举例来说,译码上下文可指示译码0值二进位的机率为0.7及译码1值二进位的机率为0.3。在识别译码上下文之后,视频编码器20可将区间分成下部子区间及上部子区间。所述子区间中的一者可与值0相关联,且另一子区间可与值1相关联。子区间的宽度可与由所识别的译码上下文针对相关值而指示的机率成比例。

[0058] 如果语法元素的二进位具有与下部子区间相关联的值,则经编码值可等于下部子区间的下边界。如果语法元素的同一二进位具有与上部子区间相关联的值,则经编码值可等于上部子区间的下边界。为编码语法元素的下一二进位,视频编码器20可相对于为与经编码位的值相关联的子区间的区间来重复此些步骤。当视频编码器20针对下一二进位重复此些步骤时,视频编码器20可使用基于由所识别的译码上下文指示的机率及经编码二进位

的实际值的经修改机率。

[0059] 当视频编码器20使用旁通编码来编码二进位的序列时,视频编码器20可能能够在单一循环中译码若干二进位,而当视频编码器20使用规则CABAC编码时,视频编码器20可能能够在单一循环中仅译码单一二进位。旁通译码可较简单,这是因为旁通译码不需要视频编码器20选择上下文且可使视频编码器20能够假定两个符号(0及1)的机率为1/2(50%)。因此,在旁通译码中,将区间直接分裂成两半。实际上,旁通译码将算术译码引擎的上下文自适应部分旁通。

[0060] 对二进位执行旁通译码可能比对二进位执行规则CABAC译码在计算上花费少。此外,执行旁通译码可实现较高平行度及输送量。使用旁通译码来编码的二进位可被称作“经旁通译码二进位”。

[0061] 除熵编码系数块的语法元素外,视频编码器20可将逆量化及逆变换应用于变换块,以从变换块重建构造残余样本块。视频编码器20可将经重建构造残余样本块加到来自一或多个预测性样本块的对应样本,以产生经重建构造样本块。通过重建构造每一色彩分量的样本块,视频编码器20可重建构造与TU相关联的像素块。通过以此方式重建构造CU的每一TU的像素块,视频编码器20可重建构造CU的像素块。

[0062] 在视频编码器20重建构造CU的像素块之后,视频编码器20可执行解块操作以减少与CU相关联的方块效应假影。在视频编码器20执行解块操作之后,视频编码器20可使用样本自适应偏移(SAO)来修改图片的CTB的经重建构造像素块。一般来说,将偏移值加到图片中的像素可改进译码效率。在执行此些操作之后,视频编码器20可将CU的经重建构造像素块存储于经解码图片缓冲器中以用于产生其它CU的预测性像素块。

[0063] 视频解码器30可接收位流。所述位流可包含由视频编码器20编码的视频数据的经译码表示。视频解码器30可剖析所述位流以从所述位流提取语法元素。作为从所述位流提取至少一些语法元素的部分,视频解码器30可熵解码位流中的数据。

[0064] 当视频解码器30执行CABAC解码时,视频解码器30可对一些二进位执行规则CABAC解码且可对其它二进位执行旁通解码。当视频解码器30对语法元素执行规则CABAC解码时,视频解码器30可识别译码上下文。视频解码器30可接着将区间分成下部子区间及上部子区间。所述子区间中的一者可与值0相关联,且另一子区间可与值1相关联。子区间的宽度可与由所识别的译码上下文针对相关联值而指示的机率成比例。如果经编码值在下部子区间内,则视频解码器30可解码具有与下部子区间相关联的值的二进位。如果经编码值在上部子区间内,则视频解码器30可解码具有与上部子区间相关联的值的二进位。为解码语法元素的下一二进位,视频解码器30可相对于为含有经编码值的子区间的区间而重复此些步骤。当视频解码器30针对下一二进位重复此些步骤时,视频解码器30可使用基于由所识别的译码上下文指示的机率及经解码二进位的经修改机率。视频解码器30可接着将二进位解二进位化以恢复语法元素。解二进位化可指代根据二进制串与语法元素值之间的映射来选择语法元素值。

[0065] 当视频解码器30执行旁通解码时,视频解码器30可能能够在单一循环内解码若干二进位,而当视频解码器30执行规则CABAC解码时,视频解码器30大体上可仅能够在单一循环中解码单一二进位,或需要一个以上循环用于单一二进位。旁通解码可比规则CABAC解码简单,这是因为视频解码器30不需要选择上下文且可假定两个符号(0及1)的机率为1/2。以此

方式,旁通二进位的编码及/或解码可比经规则译码二进位在计算上花费少,且可实现较高平行度及输送量。

[0066] 视频解码器30可基于从位流提取的语法元素来重建构视频数据的图片。基于语法元素来重建构视频数据的程序大体上与由视频编码器20执行以产生语法元素的程序互逆。举例来说,视频解码器30可基于与CU相关联的语法元素来产生CU的PU的预测性像素块。另外,视频解码器30可逆量化与CU的TU相关联的系数块。视频解码器30可对系数块执行逆变换以重建构与CU的TU相关联的残余像素块。视频解码器30可基于预测性像素块及残余像素块来重建构CU的像素块。

[0067] 在视频解码器30已重建构CU的像素块之后,视频解码器30可执行解块操作以减少与CU相关联的方块效应假影。另外,基于一或多个SA0语法元素,视频解码器30可应用由视频编码器20应用的SA0。在视频解码器30执行此些操作之后,视频解码器30可将CU的像素块存储于经解码图片缓冲器中。经解码图片缓冲器可提供用于后续运动补偿、帧内预测及显示装置上的呈现的参考图片。

[0068] 先前视频译码标准(例如,H.264)跨越整个像素块或像素帧均匀地应用偏移类型及偏移值。经提议用于HEVC的SA0技术可取决于像素(或块)分类量度而允许将不同偏移值应用于不同像素(或块)。可能的分类量度包含例如边缘量度及频带量度的活动量度。偏移分类的描述可见于C.-M.Fu、C.-Y.Chen、C.-Y.Tsai、Y.-W.Huang、S.Lei的“CE13:LCU独立解码情况下的样本自适应偏移(CE13:Sample Adaptive Offset with LCU-Independent Decoding)”(JCT-VC文献,E049, Geneva, 2011年2月)中,其全文以引用的方式并入本文中。

[0069] 在HEVC的所提议SA0实施中,每一分割区(其可由CTB的集合组成)可具有以下三种偏移类型中的一者:无偏移、基于频带分类的偏移类型0或1,及基于边缘分类的类型0、1、2或3。偏移类型还可被称作像素分类。每一频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类型具有4个可能的偏移值。如果视频编码器20选择此些偏移类型中的一者用于分割区,则视频编码器20可在位流中用信号发送指示对应偏移类型及偏移值的信息。

[0070] 边缘偏移类型基于边缘信息而对每一像素进行分类。图2为展示用于HEVC的四个可能的边缘偏移分类的概念图。对于图2中所展示的边缘分类中的每一者,通过比较当前样本(C)的值与相邻样本(1及2)的值来计算当前像素的边缘类型。对于分类零的SA0边缘偏移(SA0_E0_0),将当前样本与左方及右方相邻样本进行比较。对于分类一的SA0边缘偏移(SA0_E0_1),将当前样本与上方及下方相邻像素进行比较。对于分类二的SA0边缘偏移(SA0_E0_2),将当前样本与左上方及右下方相邻样本进行比较。对于分类三的SA0边缘偏移(SA0_E0_3),将当前样本与左下方及右上方相邻样本进行比较。

[0071] 最初,假定当前样本的边缘类型为零,且如果当前样本C的值等于左方及右方相邻样本(1及2)两者的值,则边缘类型维持为零。如果当前样本C的值大于相邻像素1的值,则边缘类型增加一。如果当前样本C的值小于相邻样本1的值,则边缘类型减小一。同样地,如果当前样本C的值小于相邻像素2的值,则边缘类型增加一,且如果当前样本C的值小于相邻样本2的值,则边缘类型减小1。

[0072] 因而,当前样本C可具有-2、-1、0、1或2的边缘类型。如果当前样本C的值小于相邻像素1及2的两个值,则边缘类型为-2。如果当前样本C的值小于一相邻像素但等于另一相邻

像素,则边缘类型为-1。如果当前样本C的值与两个相邻像素相同,或如果当前样本C的值大于一相邻样本但小于另一相邻样本,则边缘类型为0。如果当前样本C的值大于一相邻样本但等于另一相邻像素,则边缘类型为1。如果当前样本C的值大于相邻样本1及2的两个值,则边缘类型为2。对于每一非零边缘类型值,确定四个偏移值且在经编码视频位流中用信号发送所述四个偏移值以供解码器使用(即,eoffset₋₂、eoffset₋₁、eoffset₁、eoffset₂)。

[0073] 鉴于上文描述,对于每一边缘偏移分类,可通过以下方程式来计算边缘类型值:

[0074] EdgeType=0;

[0075] if (C>Pixel 1) EdgeType=EdgeType+1;

[0076] if (C<Pixel 1) EdgeType=EdgeType-1;

[0077] if (C>Pixel 2) EdgeType=EdgeType+1;

[0078] if (C<Pixel 2) EdgeType=EdgeType-1;

[0079] 图3为展示基于强度值的实例频带的概念图。对于频带偏移,基于强度而将像素分类成不同频带。对于频带偏移分类,将像素归类成32个频带。将在中央的16个频带分类成一群组,且将剩余频带分类成第二群组。对于每一频带群组,确定16个偏移值且在经编码视频位流中用信号发送所述16个偏移值以供视频解码器使用(即,boffset₀、……、boffset₁₅)。

[0080] 在HEVC中,若干语法元素可用以译码与SAO有关,且更具体来说与SAO中的偏移及频带的信号有关的数据。此些元素的语法表见于Huang的“BoG report on integrated text of SAO adoptions on top of JCTVC-I0030”(文件号JCTVC-I0602)中,所述文件可在http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/current_document.php?id=5878处得到,所述文件的全部内容以引用的方式并入本文中。

[0081] HEVC标准的WD6包含针对每一色彩分量(例如,像素的亮度分量及色度分量)而呼叫的语法表(例如,程序)sao_offset_cabac.sao_offset_cabac语法表包含与SAO相关联的若干语法元素。此些语法元素包含sao_type_idx、sao_band_position、sao_offset及sao_offset_sign.sao_type_idx语法元素指示色彩分量cIdx的当前CTB的SAO类型。下表1指示sao_type_idx语法元素的值与SAO偏移类型之间的关系。

[0082] 表1

[0083]

sao_type_idx[cIdx][rx][ry]	SAO类型(信息性)
0	未应用
1	1D 0度边缘偏移
2	1D 90度边缘偏移
3	1D 135度边缘偏移
4	1D 45度边缘偏移
5	频带偏移

[0084] sao_band_position语法元素指示像素范围的频带偏移的位移。在一些实例中,如果sao_type_idx语法元素等于5,则sao_offset_cabac语法表仅包含sao_band_position语法元素.sao_offset语法元素指示色彩分量的当前CTB的偏移值。因为每色彩分量可存在四个sao_offset语法元素且每像素可存在三个色彩分量,所以对于当前CTB可存在十二个sao_offset语法元素.sao_offset_sign语法元素指示当前CTB的sao_offset语法元素的正

负号值。在一些实例中,如果sao_type_idx语法元素等于5,则sao_offset_cabac语法表仅包含sao_offset_sign语法元素。下表2提供sao_offset_cabac语法表的实例。

[0085] 表2

[0086]	sao_offset_cabac(rx, ry, cIdx) {	描述符
	sao_type_idx[cIdx][rx][ry]	ae(v)
	if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] == 5)	
	sao_band_position[cIdx][rx][ry]	ae(v)
	if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] != 0) {	
	for(i = 0; i < 4; i++)	
	sao_offset[cIdx][rx][ry][i]	ae(v)
	}	
	if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] == 5) {	
	for(i = 0; i < 4; i++) {	
	if(sao_offset[cIdx][rx][ry] != 0)	
	sao_offset_sign[cIdx][rx][ry][i]	ae(v)
	}	
	}	
	}	

[0087] 在一些实例中,视频解码器30可在剖析CTB的SA0语法元素时执行环路。在环路的每一循环期间,视频解码器30可调用表2的语法以剖析不同色彩分量cIdx。下表3中展示这些语法元素的译码次序及二进位类型(规则/旁通)的概述。

[0088] 表3

[0089]

语法元素	二进位类型
1.sao_type_idx	规则
2.sao_band_position(如果频带偏移(B0))	旁通
3.sao_offset(4)	规则
4.sao_offset_sign(如果B0,则4)	旁通

[0090] 替代提案描述于ITU-T SG16 WP3及ISO/IEC JTC 1SC29/WG11的视频译码联合工作小组(JCTVC)在2012年4月的第9次会议(Geneva, Switzerland)的文件JCTVC-I0246(Maani等人的“SA0 Type Coding Simplification”)中,所述文件从2012年12月19日起可从http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/9_Geneva/wg11/JCTVC-I0246-v3.zip下载,所述文件的全部内容以引用的方式并入本文中。在JCTVC-I0246的提案中,sao_offset_cabac语法表使用额外语法元素来执行SA0。在JCTVC-I0246的提案中,将sao_type_idx语法元素分裂成四个部分以考量sao_type_idx语法元素的变化含义,此取决于sao_type_idx语法元素的值。举例来说,sao_offset_cabac语法表中的语法元素可包含sao_on_switch、sao_type_idx、sao_offset、sao_offset_sign及sao_subtype_idx。在此实例中,sao_on_switch语法元素指示SA0是否应用于当前CTB。举例来说,sao_on_switch语法元素可为具有用以跟踪SA0所用于的LCU的数目的单独译码上下文的1位旗标。sao_type_idx可为用以在SA0启用(on)时指示E0或B0的1位旗标。译码上下文可用以跟踪每一类型的统计。因为B0统计可在序列之间明显地改变,所以此跟踪可为有效的。使用固定长度码及旁

通模式来译码sao_subtype_idx。对于B0,sao_subtype_idx为五个位且对应于起始频带,而对于E0,sao_subtype_idx为2个位且对应于四个方向中的一者。sao_subtype_idx语法元素指示在边缘偏移状况下的方向及频带频移的位移。所述偏移可具有与前述相同的语义。可无关于SA0类型而译码四个偏移。sao_type_idx、sao_offset及sao_offset_sign语法元素可具有与前述相同的语义。

[0091] 在HEVC标准的WD6中及在上文所描述的替代提案中,sao_offset_cabac语法表中的语法元素中的一些对应于经规则CABAC译码二进位,且语法元素中的其它者对应于经旁通译码二进位。在HEVC标准的WD6及替代提案中,sao_offset_cabac语法表中针对色彩分量的语法元素不基于经规则译码二进位对经旁通译码二进位来分组。举例来说,当SA0类型为频带偏移(B0)(即,sao_type_idx=5)时,则用信号发送频带位置及正负号。在所述状况下,色彩分量的经规则CABAC译码二进位及色彩分量的经旁通译码二进位未分组在一起(如表2中所见)。因为色彩分量的语法元素不基于经规则CABAC译码二进位对经旁通译码二进位来分组,所以编码及解码sao_offset_cabac语法表可能在计算上花费较多。

[0092] 另外,使用经规则CABAC译码二进位来完全地译码sao_offset语法元素。在最坏状况下,31个经规则译码二进位对于sao_offset语法元素可为必要的。减少此数目或在旁通模式下译码其中的全部或一些可增加视频编码器20及/或视频解码器30的输送量,在将sao_offset语法元素的二进位分组在一起的情况下尤其是如此。

[0093] 本发明的技术可解决上文所描述的问题,且可改进视频编码器20及视频解码器30的输送量。根据本发明的技术,视频编码器20可产生CTB的SA0语法元素的序列。SA0语法元素的所述序列可包含至少一色彩分量的经规则CABAC译码二进位及相同的至少一色彩分量的经旁通译码二进位。视频编码器20产生所述序列,使得色彩分量的经旁通译码二进位中无一者在色彩分量的两个经规则CABAC译码二进位之间。此外,在一些实例中,色彩分量的经规则CABAC译码二进位中无一者在色彩分量的经旁通译码二进位中的两者之间。以此方式,色彩分量的经旁通译码二进位可分组在一起。视频编码器20可使用规则CABAC译码引擎来编码经规则CABAC译码二进位。规则CABAC译码引擎可包含将规则CABAC译码应用于经规则CABAC译码二进位的一或多个处理器(例如,软件及/或硬件)。视频编码器20可使用旁通译码引擎来编码经旁通译码二进位。旁通译码引擎可包含将旁通译码应用于经旁通译码二进位的一或多个处理器。规则CABAC译码引擎及旁通译码引擎可形成视频编码器20的逻辑或物理部分。

[0094] 类似地,根据本发明的技术,视频解码器30可接收位流,所述位流包含CTB的经译码SA0语法元素的序列。SA0语法元素可包含至少一色彩分量的经规则CABAC译码二进位及所述至少一色彩分量的经旁通译码二进位。色彩分量的经旁通译码二进位中无一者在色彩分量的经规则CABAC译码二进位中的两者之间。视频解码器30可解码SA0语法元素。作为解码SA0语法元素的部分,视频解码器30可使用规则熵译码引擎来解码经规则CABAC译码二进位,且可使用旁通熵译码引擎来解码经旁通译码二进位。视频解码器30可基于SA0语法元素来修改CTB的经重建构像素块。规则CABAC译码引擎及旁通译码引擎可形成视频解码器30的逻辑或物理部分。

[0095] 图4为说明经配置以实施本发明的技术的实例视频编码器20的框图。图4是出于解释的目的而提供且不应视为限制如本发明广泛例证并描述的技术。出于解释的目的,本发

明在HEVC译码的上下文中描述视频编码器20。然而,本发明的技术可适用于其它译码标准或方法。

[0096] 在图4的实例中,视频编码器20包含预测处理单元100、残余产生单元102、变换处理单元104、量化单元106、逆量化单元108、逆变换处理单元110、重建单元112、滤波器单元113、经解码图片缓冲器114及熵编码单元116。熵编码单元116包含规则CABAC译码引擎118及旁通译码引擎120。预测处理单元100包含帧间预测处理单元121及帧内预测处理单元126。帧间预测处理单元121包含运动估计单元122及运动补偿单元124。在其它实例中,视频编码器20可包含更多、更少或不同的功能组件。

[0097] 视频编码器20接收视频数据。为编码视频数据,视频编码器20可编码视频数据的每一图片的每一切片。作为编码切片的部分,视频编码器20可编码所述切片中的每一CTB。作为编码CTB的部分,预测处理单元100可对与CTB相关联的像素块执行四分树分割,以将像素块分成逐渐变小的像素块。较小像素块可与CU相关联。举例来说,预测处理单元100可将CTB的像素块分割成四个相等大小的子块,将子块中的一或多者分割成四个相等大小的子子块,等等。

[0098] 视频编码器20可编码图片中的CTB的CU以产生CU的经编码表示(即,经译码CU)。视频编码器20可根据z形扫描次序来编码CTB的CU。换句话说,视频编码器20可按左上CU、右上CU、左下CU及接着右下CU来编码所述CU。当视频编码器20编码经分割CU时,视频编码器20可根据z形扫描次序来编码与经分割CU的像素块的子块相关联的CU。

[0099] 此外,作为编码CU的部分,预测处理单元100可在CU的一或多个PU当中分割CU的像素块。视频编码器20及视频解码器30可支持各种PU大小。假定特定CU的大小为 $2N \times 2N$,视频编码器20及视频解码器30可支持 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 的PU大小以用于帧内预测,且支持 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 或类似大小的对称PU大小以用于帧间预测。视频编码器20及视频解码器30还可支持 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 及 $nR \times 2N$ 的PU大小的不对称分割以用于帧间预测。

[0100] 帧间预测处理单元121可通过对CU的每一PU执行帧间预测而产生PU的预测性数据。PU的预测性数据可包含对应于PU的预测性像素块及PU的运动信息。切片可为I切片、P切片或B切片。帧间预测单元121可取决于PU是在I切片、P切片还是B切片中而对CU的PU执行不同操作。在I切片中,所有PU经帧内预测。因此,如果PU在I切片中,则帧间预测单元121不对PU执行帧间预测。

[0101] 如果PU在P切片中,则运动估计单元122可搜索参考图片的列表(例如,“列表0”)中的参考图片以查找PU的参考块。PU的参考块可为最紧密地对应于PU的像素块的像素块。运动估计单元122可产生指示列表0中的含有PU的参考块的参考图片的参考图片索引,及指示PU的像素块与参考块之间的空间位移的运动向量。运动估计单元122可将参考图片索引及运动向量作为PU的运动信息而输出。运动补偿单元124可基于由PU的运动信息指示的参考块来产生PU的预测性像素块。

[0102] 如果PU在B切片中,则运动估计单元122可对PU执行单向帧间预测或双向帧间预测。为对PU执行单向帧间预测,运动估计单元122可搜索第一参考图片列表(“列表0”)或第二参考图片列表(“列表1”)的参考图片以查找PU的参考块。运动估计单元122可将以下各者作为PU的运动信息而输出:指示含有参考块的参考图片的列表0或列表1中的位置的参考图片索引、指示PU的像素块与参考块之间的空间位移的运动向量,及指示参考图片是在列表0

中还是在列表1中的预测方向指示符。

[0103] 为对PU执行双向帧间预测,运动估计单元122可搜索列表0中的参考图片以查找PU的参考块,且还可搜索列表1中的参考图片以查找PU的另一参考块。运动估计单元122可产生指示含有参考块的参考图片的列表0及列表1中的位置的参考图片索引。另外,运动估计单元122可产生指示参考块与PU的像素块之间的空间位移的运动向量。PU的运动信息可包含PU的参考图片索引及运动向量。运动补偿单元124可基于由PU的运动信息指示的参考块来产生PU的预测性像素块。

[0104] 帧内预测处理单元126可通过对PU执行帧内预测而产生PU的预测性数据。PU的预测性数据可包含PU的预测性像素块及各种语法元素。帧内预测处理单元126可对I切片、P切片及B切片内的PU执行帧内预测。

[0105] 为对PU执行帧内预测,帧内预测处理单元126可使用多个帧内预测模式来产生PU的预测性数据的多个集合。为使用帧内预测模式来产生PU的预测性数据的集合,帧内预测处理单元126可在与帧内预测模式相关联的方向上跨越PU的样本块扩展来自相邻PU的样本块的样本。假定从左向右、从上而下的编码次序用于PU、CU及CTB,相邻PU可在PU的上方,在PU的右上方,在PU的左上方或在PU的左方。帧内预测处理单元126可使用各种数目个帧内预测模式,例如,33个方向性帧内预测模式。在一些实例中,帧内预测模式的数目可取决于PU的像素块的大小。

[0106] 预测处理单元100可从通过帧间预测处理单元121针对PU而产生的预测性数据或通过帧内预测处理单元126针对PU而产生的预测性数据当中选择CU的PU的预测性数据。在一些实例中,预测处理单元100基于预测性数据的集合的速率/失真量度来选择CU的PU的预测性数据。选定预测性数据的预测性像素块在本文中可被称作选定预测性像素块。

[0107] 残余产生单元102可基于CU的像素块及CU的PU的选定预测性像素块来产生CU的残余像素块。举例来说,残余产生单元102可产生CU的残余像素块,使得残余像素块中的每一样本具有等于以下两者之间的差的值:CU的像素块中的样本,及CU的PU的选定预测性像素块中的对应样本。

[0108] 预测处理单元100可执行四分树分割以将CU的残余像素块分割成子块。每一未划分的残余像素块可与CU的不同TU相关联。与CU的TU相关联的残余像素块的大小及位置可能或可能不基于CU的PU的像素块的大小及位置。

[0109] 因为TU的残余像素块的像素可包括一亮度样本及两个色度样本,所以TU中的每一者可与亮度样本的一块及色度样本的两个块相关联。变换处理单元104可通过将一或多个变换应用于与TU相关联的残余样本块而产生CU的每一TU的系数块。变换处理单元104可将各种变换应用于与TU相关联的残余样本块。举例来说,变换处理单元104可将离散余弦变换(DCT)、方向性变换或概念上类似的变换应用于残余样本块。

[0110] 量化单元106可量化系数块中的系数。量化程序可减小与所述系数中的一些或全部相关联的位深度。举例来说,n位系数可在量化期间降值舍位到m位系数,其中n大于m。量化单元106可基于与CU相关联的量化参数(QP)值来量化与CU的TU相关联的系数块。视频编码器20可通过调整与CU相关联的QP值来调整应用于与CU相关联的系数块的量化程度。

[0111] 逆量化单元108及逆变换处理单元110可分别将逆量化及逆变换应用于系数块以从系数块重建残余样本块。重建单元112可将经重建残余样本块的样本加到来自自由

预测处理单元100产生的一或多个预测性样本块的对应样本,以产生与TU相关联的经重建构造样本块。通过以此方式重建构造CU的每一TU的样本块,视频编码器20可重建构造CU的像素块。

[0112] 滤波器单元113可执行解块操作以减少与CU相关联的像素块中的方块效应假影。此外,滤波器单元113可将由预测处理单元100确定的SA0偏移应用于经重建构造样本块以恢复像素块。滤波器单元113可产生CTB的SA0语法元素的序列。SA0语法元素可包含经规则CABAC译码二进位及经旁通译码二进位。根据本发明的技术,在序列内,色彩分量的经旁通译码二进位中无一者在同一色彩分量的经规则CABAC译码二进位中的两者之间。

[0113] 在一些实例中,滤波器单元113可产生包含SA0语法元素的sao_offset_cabac语法表。经规则CABAC译码二进位及经旁通译码二进位可组织于sao_offset_cabac语法表内,使得色彩分量的经旁通译码二进位中无一者在同一色彩分量的经规则CABAC译码二进位中的两者之间。此外,下表4提供以下实例:视频编码器20可如何产生CTB的SA0语法元素的序列,使得色彩分量的经旁通译码二进位中无一者在色彩分量的经规则CABAC译码二进位中的两者之间,且使得色彩分量的经规则CABAC译码二进位中无一者在色彩分量的经旁通译码二进位中的两者之间。在一实例中,可如下表4中所展示来布置sao_offset_cabac语法表:

[0114] 表4

	译码类型
sao_offset_cabac(rx, ry, cIdx) {	
sao_type_idx[cIdx][rx][ry]	规则
if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] != 0) {	
for(i = 0; i < 4; i++)	
sao_offset[cIdx][rx][ry][i]	规则
}	
if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] == 5) {	
for(i = 0; i < 4; i++) {	
if(sao_offset[cIdx][rx][ry] != 0)	
sao_offset_sign[cIdx][rx][ry][i]	旁通
}	
}	
if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] == 5)	
sao_band_position[cIdx][rx][ry]	旁通
}	

[0116] 在一些实例中,视频解码器30可在剖析CTB的SA0语法元素时执行环路。在环路的每一循环期间,视频解码器30可调用表4的语法以剖析不同色彩分量cIdx。在表4的实例中,sao_band_position语法元素、sao_offset语法元素及sao_offset_sign语法元素可具有与上文描述相同的语义。即,sao_type_idx语法元素指示当前CTB及色彩分量的偏移类型。sao_band_position语法元素指示像素范围的频带偏移的位移。sao_offset语法元素指示当前CTB及色彩分量的偏移值。sao_offset_sign语法元素指示当前CTB及色彩分量的sao_offset语法元素的正负号值。

[0117] 下表5为sao_offset_cabac语法表的另一实例。与表4的实例相对比,表5的实例消除了条件“if”陈述式。

[0118] 表5

	译码类型
sao_offset_cabac(rx, ry, cIdx) {	
sao_type_idx[cIdx][rx][ry]	规则
if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] != 0) {	
for(i = 0; i < 4; i++)	
sao_offset[cIdx][rx][ry][i]	规则
}	
[0119] if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] == 5) {	
for(i = 0; i < 4; i++) {	
if(sao_offset[cIdx][rx][ry] != 0)	
sao_offset_sign[cIdx][rx][ry][i]	旁通
}	
sao_band_position[cIdx][rx][ry]	旁通
}	
}	

[0120] 在一些实例中,视频解码器30可在剖析CTB的SAO语法元素时执行环路。在环路的每一循环期间,视频解码器30可调用表5的语法以剖析不同色彩分量cIdx。在表5的实例语法中,可通过经规则CABAC译码二进位使用截断一元二进位化来译码语法sao_offset。经规则CABAC译码二进位的数目可相对较大。举例来说,如果样本的位深度为十个位,则CU可每偏移包含31个二进位(且存在4个偏移)。因此,在最坏状况下,此些二进位可为位流中的经译码二进位的实质部分。

[0121] 解决此问题的方式为将sao_offset分裂成两个语法元素:sao_offset_prefix及sao_offset_suffix,其中使用经规则CABAC译码二进位来译码前缀且使用经旁通译码二进位来译码后缀。在一实例中,sao_offset语法元素的二进位化与用于最后系数译码的语法元素的二进位化相同(如HEVC中及Wei-Jung Chien等人的“Last position coding for CABAC”中所描述(文件号JCTVC-G704,2011年11月15日),所述文件的全部内容以引用的方式并入本文中)。在另一实例中,将sao_offset语法元素分成截断一元前缀加上固定长度码后缀。在又一实例中,后缀为指数哥伦布码、莱斯-哥伦布码或截断一元码。在再一实例中,sao_offset语法元素完全以旁通二进位来译码,使得仅呈现后缀。换句话说,色彩分量的经旁通译码二进位可包含SAO偏移。

[0122] 下表6为sao_offset_cabac语法表的实例语法,其中将sao_offset语法元素分裂成sao_offset_prefix语法元素及sao_offset_suffix语法元素。

[0123] 表6

	译码类型
sao_offset_cabac(rx, ry, cldx) {	
sao_type_idx [cldx][rx][ry]	规则
if(sao_type_idx[cldx][rx][ry] == 5)	
sao_band_position [cldx][rx][ry]	规则
if(sao_type_idx[cldx][rx][ry] != 0) {	
for(i = 0; i < 4; i++)	
sao_offset_prefix [cldx][rx][ry][i]	规则
}	
if(sao_type_idx[cldx][rx][ry] != 0) {	
for(i = 0; i < 4; i++)	
sao_offset_suffix [cldx][rx][ry][i]	旁通
}	
if(sao_type_idx[cldx][rx][ry] == 5) {	
for(i = 0; i < 4; i++) {	
if(sao_offset[cldx][rx][ry] != 0)	
sao_offset_sign [cldx][rx][ry][i]	旁通
}	
}	
}	

[0125] 在一些实例中,视频解码器30可在剖析CTB的SAO语法元素时执行环路。在环路的每一循环期间,视频解码器30可调用表6的语法以剖析不同色彩分量cldx。在表6的实例中,将sao_offset语法元素分成两个语法元素:sao_offset_prefix及sao_offset_suffix,其中使用经规则CABAC译码二进位来译码前缀且使用经旁通译码二进位来译码后缀。在此实例中,可如表5的实例中在sao_offset_sign语法元素之后定位sao_band_offset语法元素。SAO偏移前缀可为截断一元前缀且SAO偏移后缀可为固定长度码。在一些实例中,SAO偏移后缀经二进制化为指数哥伦布码、莱斯-哥伦布码或截断一元码。

[0126] 在表6的实例中,顺序地译码sao_offset_suffix语法元素,因此将色彩分量的经旁通译码二进位分组。如下表7的实例中所展示,可将频带偏移置于结尾,使得一色彩分量的SAO的所有经旁通译码二进位在一起:

[0127] 表7

	译码类型
sao_offset_cabac(rx, ry, cldx) {	
sao_type_idx [cldx][rx][ry]	规则
if(sao_type_idx[cldx][rx][ry] != 0) {	
for(i = 0; i < 4; i++)	
sao_offset_prefix [cldx][rx][ry][i]	规则

[0129]	}	
	if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] != 0) {	
	for(i = 0; i < 4; i++)	
	sao_offset_suffix [cIdx][rx][ry][i]	旁通
	}	
	if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] == 5) {	
	for(i = 0; i < 4; i++) {	
	if(sao_offset[cIdx][rx][ry] != 0)	
	sao_offset_sign [cIdx][rx][ry][i]	旁通
	}	
	}	
	if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] == 5)	
	sao_band_position [cIdx][rx][ry]	规则
	}	

[0130] 在一些实例中,视频解码器30可在剖析CTB的SAO语法元素时执行环路。在环路的每一循环期间,视频解码器30可调用表7的语法以剖析不同色彩分量cIdx。在表7的实例中,将色彩分量的经旁通译码二进位分组在一起。当然,用于经旁通译码二进位的不同次序是可能的。举例来说,可首先译码sao_offset_sign语法元素,接着译码sao_offset_suffix语法元素,且最后译码sao_band_position语法元素。

[0131] 因此,在表7的实例语法中,视频编码器20可CABAC编码SAO类型索引。视频编码器20可按译码次序在SAO类型索引之后使用经规则CABAC译码二进位来CABAC编码多个SAO偏移前缀。另外,视频编码器20可按译码次序在SAO偏移前缀中的每一者之后使用经旁通译码二进位来编码多个SAO偏移后缀。此外,在表7的实例语法中,视频编码器20可按译码次序在多个SAO偏移后缀之后编码多个SAO偏移正负号。另外,视频编码器20可按译码次序在多个SAO偏移正负号之后编码SAO频带位置。

[0132] 同样地,视频解码器30可解码SAO类型索引。视频解码器30可按译码次序在SAO类型索引之后使用经规则CABAC译码二进位来解码多个SAO偏移前缀。另外,视频解码器30可按译码次序在SAO偏移前缀中的每一者之后使用经旁通译码二进位来解码多个SAO偏移后缀。此外,视频解码器30可按译码次序在多个SAO偏移后缀之后解码多个SAO偏移正负号。另外,视频解码器30可按译码次序在多个SAO偏移正负号之后解码SAO频带位置。

[0133] 下表8为sao_offset_cabac语法表的另一实例。在此实例中,对于JCTVC-I0246中所描述的译码方法,可将旁通二进位分组。即,JCTVC-I0246描述在第三步骤中译码子类型索引,子类型索引可取决于SAO类型而为sao_band_position或EO索引。两个子类型索引(频带位置或EO索引)皆以旁通来译码。因此,所述两个子类型索引可在SAO偏移及正负号之后译码,因此旁通二进位经译码在一起。表8为包含SAO启用切换(on switch)语法元素、SAO类型索引语法元素、多个SAO偏移语法元素及SAO子类型索引语法元素的实例语法。SAO子类型索引语法元素可在SAO类型索引指示边缘偏移的情况下指示方向且在SAO类型索引语法元素指示频带偏移的情况下指示频带偏移的位移。

[0134] 表8

[0135]	sao_offset_cabac(rx, ry, cIdx) {	译码类型
	sao_on_switch [cIdx][rx][ry]	规则
	if(sao_on_switch [cIdx][rx][ry]) {	
	sao_type_idx[cIdx][rx][ry]	规则
	for(i = 0; i < 4; i++)	
	sao_offset[cIdx][rx][ry][i]	规则
	if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] == 1) {	
	for(i = 0; i < 4; i++) {	
	if(sao_offset[cIdx][rx][ry][i] != 0)	
	sao_offset_sign[cIdx][rx][ry][i]	旁通
	}	
	}	
	if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] == 1)	
	sao_subtype_idx[cIdx][rx][ry]	旁通
	Else	
	sao_subtype_idx[cIdx][rx][ry]	旁通
	}	
	}	

[0136] 在一些实例中,视频解码器30可在剖析CTB的SAO语法元素时执行环路。在环路的每一循环期间,视频解码器30可调用表8的语法以剖析不同色彩分量cIdx。在表8的实例语法中,不管SAO类型,将经旁通译码二进位分组在一起。此外,在表8的实例中,sao_on_switch[cIdx][rx][ry]语法元素指示SAO是否应用于色彩分量cIdx的在位置rx及ry处的CTB。sao_type_idx[cIdx][rx][ry]语法元素指示色彩分量cIdx的在位置rx及ry处的当前CTB的偏移类型。如果sao_type_idx[cIdx][rx][ry]语法元素等于0,则边缘偏移用以应用SAO。如果sao_type_idx[cIdx][rx][ry]语法元素等于1,则频带偏移用以应用SAO。视频译码器可跟踪统计以用于选择用于规则CABAC译码sao_type_idx语法元素的上下文。因为统计可在不同图片序列之间显著地改变,所以用于规则CABAC译码sao_type_idx语法元素的上下文的选择可改进译码效率。

[0137] 当sao_type_idx[cIdx][rx][ry]语法元素不存在时,sao_type_idx[cIdx][rx][ry]语法元素可推断如下。如果sao_merge_up_flag语法元素等于1,则sao_type_idx[cIdx][rx][ry]语法元素经设定为等于sao_type_idx[cIdx][rx][ry-1]语法元素。否则,sao_type_idx[cIdx][rx][ry]语法元素经设定为等于sao_type_idx[cIdx][rx-1][ry]语法元素。

[0138] 此外,在表8的实例语法中,如果sao_on_switch语法元素等于1,则sao_offset_cabac语法表包含sao_subtype_idx[cIdx][rx][ry]语法元素。如果sao_type_idx[cIdx][rx][ry]语法元素等于1(即,频带偏移),则sao_subtype_idx[cIdx][rx][ry]语法元素可表示为5位值,且可以旁通模式来编码。如果sao_type_idx[cIdx][rx][ry]语法元素等于0(即,边缘偏移),则sao_subtype_idx[cIdx][rx][ry]语法元素可表示为2位值,且可以旁通模式来编码。对于色彩分量cIdx及对于在位置rx及ry处的当前CTB,sao_subtype_idx[cIdx][rx][ry]语法元素指示在边缘偏移状况下的方向及在频带偏移状况下的频带偏移的位移。当sao_type_idx[cIdx][rx][ry] == 0时,可指定边缘偏移方向。下表9指示sao_

subtype_idx语法元素的值的实例边缘类型。

[0139] 表9

[0140]

sao_subtype_idx[cIdx][rx][ry]	边缘类型
0	1D 0度边缘
1	1D 90度边缘
2	1D 135度边缘
3	1D 45度边缘

[0141] 另外,上文所描述的变体还可应用于表8的实例语法。举例来说,可将sao_offset语法元素分裂成一或多个前缀二进位的集合及一或多个后缀二进位的集合。可CABAC译码所述前缀,且可旁通译码所述后缀。在此实例中,将经旁通译码的以下各者分组:sao_offset_suffix语法元素、sao_offset_sign语法元素及sao_subtype_idx语法元素。在上文的实例中,经旁通译码二进位的分组发生在每一色彩分量内。换句话说,视频编码器20可产生亮度分量及两个色度分量的SAO语法元素。将SAO语法元素的经旁通译码二进位分组于每一色彩分量的SAO语法元素内。举例来说,将亮度分量的SAO语法元素的经旁通译码二进位一起分组于亮度分量的SAO语法元素内,将Cb色度分量的SAO语法元素的经旁通译码二进位一起分组于Cb色度分量的SAO语法元素内,且将Cr色度分量的SAO语法元素的经旁通译码二进位一起分组于Cr色度分量的SAO语法元素内。以此方式,SAO语法元素可包含多个色彩分量的SAO语法元素。对于每一色彩分量,视频编码器20可产生包含色彩分量的SAO语法元素的语法结构,其中在所述语法结构内,色彩分量的经旁通译码二进位中无一者在色彩分量的经规则CABAC译码二进位中的两者之间。

[0142] 在其它实例中,视频编码器20可将所有色彩分量的经旁通译码二进位分组。举例来说,首先针对亮度及色度分量来译码SAO元素的经规则CABAC译码二进位。接着,译码所述分量的经旁通译码二进位。举例来说,视频编码器20可编码亮度分量的SAO语法元素的经规则CABAC译码二进位及色度分量的SAO语法元素的经规则CABAC译码二进位。在此实例中,视频编码器20可按译码次序在亮度分量的SAO语法元素的经规则CABAC译码二进位及CABAC编码色度分量的SAO语法元素的经规则CABAC译码二进位之后编码亮度分量的SAO语法元素的经旁通译码二进位及旁通编码色度分量的SAO语法元素的经旁通译码二进位。类似地,视频解码器30可解码亮度分量的SAO语法元素的经规则CABAC译码二进位及色度分量的SAO语法元素的经规则CABAC译码二进位。视频解码器30可按译码次序在CABAC解码亮度分量的SAO语法元素的经规则CABAC译码二进位及CABAC解码色度分量的SAO语法元素的经规则CABAC译码二进位之后解码亮度分量的SAO语法元素的经旁通译码二进位及旁通解码色度分量的SAO语法元素的经旁通译码二进位。

[0143] 根据本发明的技术中的至少一些及上文所描述的实例语法中的至少一些,sao_offset语法元素可始终紧接在sao_type_idx语法元素之后译码。在此些实例中,可移除待在sao_type_idx语法元素之后译码的语法取决于sao_type_idx语法元素的值的相依性。

[0144] 经解码图片缓冲器114可存储经重建构像素块。帧间预测单元121可使用含有经重建构像素块的参考图片来对其它图片的PU执行帧间预测。另外,帧内预测处理单元126可使用经解码图片缓冲器114中的经重建构像素块来对在与CU相同的图片中的其它PU执行帧内

预测。

[0145] 熵编码单元116可接收来自视频编码器20的其它功能组件的数据。举例来说,熵编码单元116可接收来自量化单元106的系数块且可接收来自预测处理单元100的语法元素。熵编码单元116可对数据执行一或多个熵编码操作以产生经熵编码数据。举例来说,熵编码单元116可对数据执行上下文自适应可变长度译码(CAVLC)操作、CABAC操作、可变到可变(V2V)长度译码操作、基于语法的上下文自适应二进制算术译码(SBAC)操作、机率区间分割熵(PIPE)译码操作,或另一类型的熵编码操作。在一特定实例中,熵编码单元116可编码由滤波器单元113产生的SA0语法元素。作为编码SA0语法元素的部分,熵编码单元116可使用规则CABAC引擎118来编码SA0语法元素的经规则CABAC译码二进位,且可使用旁通译码引擎120来编码经旁通译码二进位。

[0146] 视频编码器20可输出包含由熵编码单元116产生的经熵编码数据的位流。以此方式,在熵编码单元116已编码SA0语法元素之后,视频编码器20可在包含视频数据的经编码表示的位流中输出SA0语法元素。

[0147] 图5为说明经配置以实施本发明的技术的实例视频解码器30的框图。图5是出于解释的目的而提供且不限如本发明中广泛例证并描述的技术。出于解释的目的,本发明在HEVC译码的上下文中描述视频解码器30。然而,本发明的技术可适用于其它译码标准或方法。

[0148] 在图5的实例中,视频解码器30包含熵解码单元150、预测处理单元152、逆量化单元154、逆变换处理单元156、重建单元158、滤波器单元159及经解码图片缓冲器160。预测处理单元152包含运动补偿单元162及帧内预测处理单元164。熵解码单元150包含规则CABAC译码引擎166及旁通译码引擎168。在其它实例中,视频解码器30可包含更多、更少或不同的功能组件。

[0149] 视频解码器30可接收位流。熵解码单元150可剖析所述位流以从所述位流提取语法元素。作为剖析位流的部分,熵解码单元150可熵解码位流中的经熵编码语法元素。预测处理单元152、逆量化单元154、逆变换处理单元156、重建单元158及滤波器单元159可基于从位流提取的语法元素来产生经解码视频数据。

[0150] 位流可包含CTB的经译码SA0语法元素的序列。SA0语法元素可包含经规则CABAC译码二进位及经旁通译码二进位。根据本发明的技术,在经译码SA0语法元素的序列中,经旁通译码二进位中无一者在经规则CABAC译码二进位中的两者之间。熵解码单元150可解码SA0语法元素。作为解码SA0语法元素的部分,熵解码单元150可使用规则CABAC译码引擎166来解码经规则CABAC译码二进位,且可使用旁通译码引擎168来解码经旁通译码二进位。

[0151] 另外,视频解码器30可对未经分割CU执行重建操作。为对未经分割CU执行重建操作,视频解码器30可对CU的每一TU执行重建操作。通过对CU的每一TU执行重建操作,视频解码器30可重建与CU相关联的残余像素块。

[0152] 作为对CU的TU执行重建操作的部分,逆量化单元154可逆量化(即,解量化)与TU相关联的系数块。逆量化单元154可使用与TU的CU相关联的QP值来确定量化程度,且同样地确定逆量化单元154将应用的逆量化程度。

[0153] 在逆量化单元154逆量化系数块之后,逆变换处理单元156可将一或多个逆变换应用于系数块,以便产生与TU相关联的残余样本块。举例来说,逆变换处理单元156可将逆

DCT、逆整数变换、逆卡忽南-拉维 (Karhunen-Loeve) 变换 (KLT)、逆旋转变换、逆方向性变换或另一逆变换应用于系数块。

[0154] 如果PU使用帧内预测编码,则帧内预测处理单元164可执行帧内预测以产生PU的预测性样本块。帧内预测处理单元164可使用帧内预测模式以基于空间相邻PU的像素块来产生PU的预测性像素块。帧内预测处理单元164可基于从位流剖析的一或多个语法元素来确定PU的帧内预测模式。

[0155] 运动补偿单元162可基于从位流提取的语法元素来建构第一参考图片列表(列表0)及第二参考图片列表(列表1)。此外,如果PU使用帧间预测编码,则熵解码单元150可提取PU的运动信息。运动补偿单元162可基于PU的运动信息来确定PU的一或多个参考块。运动补偿单元162可基于PU的一或多个参考块来产生PU的预测性像素块。

[0156] 重建单元158可在适用时使用与CU的TU相关联的残余像素块及CU的PU的预测性像素块(即,帧内预测数据或帧间预测数据)以重建CU的像素块。特定来说,重建单元158可将残余像素块的样本加到预测性像素块的对应样本以重建CU的像素块。

[0157] 滤波器单元159可执行解块操作以减少与CTB的CU的像素块相关联的方块效应假影。另外,滤波器单元159可基于从位流剖析的SAO语法元素来修改CTB的像素块。举例来说,滤波器单元159可基于CTB的SAO语法元素来确定值,且将所确定值加到CTB的经重建像素块中的样本。通过修改图片的CTB的像素块中的至少一些,滤波器单元159可基于SAO语法元素来修改视频数据的经重建图片。

[0158] 视频解码器30可将CU的像素块存储于经解码图片缓冲器160中。经解码图片缓冲器160可提供参考图片以用于后续运动补偿、帧内预测及显示装置(例如,图1的显示装置32)上的呈现。举例来说,视频解码器30可基于经解码图片缓冲器160中的像素块来对其它CU的PU执行帧内预测操作或帧间预测操作。

[0159] 图6为说明根据本发明的一或多种技术的用于编码视频数据的视频编码器的实例操作200的流程图。图6是作为实例而提供。在其它实例中,可使用比图6的实例中所展示的步骤多、少的步骤或与其不同的步骤来实施本发明的技术。

[0160] 在图6的实例中,视频编码器20可产生CTB的SAO语法元素的序列(202)。SAO语法元素可包含色彩分量的经规则CABAC译码二进位及色彩分量的经旁通译码二进位。在序列内,色彩分量的经旁通译码二进位中无一者在色彩分量的经规则CABAC译码二进位中的两者之间。此外,视频编码器20可熵编码SAO语法元素(204)。编码SAO语法元素可包括使用规则CABAC引擎来编码经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码引擎来编码经旁通译码二进位。视频编码器20可在包含视频数据的经编码表示的位流中输出SAO语法元素(206)。

[0161] 图7为说明根据本发明的一或多种技术的用于解码视频数据的视频解码器的实例操作230的流程图。图7是作为实例而提供。在其它实例中,可使用比图7的实例中所展示的步骤多、少的步骤或与其不同的步骤来实施本发明的技术。

[0162] 在图7的实例中,视频解码器30可接收包含CTB的经译码SAO语法元素的序列的位流(232)。SAO语法元素可包含色彩分量的经规则CABAC译码二进位及色彩分量的经旁通译码二进位。色彩分量的经旁通译码二进位中无一者在色彩分量的经规则CABAC译码二进位中的两者之间。此外,视频解码器30可熵解码SAO语法元素(234)。解码SAO语法元素可包括使用规则CABAC引擎来解码经规则CABAC译码二进位及使用旁通译码引擎来解码经旁通译

码二进位。此外,视频解码器30可基于SA0语法元素来修改CTB的经重建构像素块(236)。

[0163] 在一或多个实例中,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,则功能可作为一或多个指令或代码而存储于计算机可读媒体上或经由计算机可读媒体而发射,且通过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(其对应于例如数据存储媒体等有形媒体)或通信媒体,通信媒体包含(例如)根据通信协议促进计算机程序从一处传送到另一处的任何媒体。以此方式,计算机可读媒体大体上可对应于(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、代码及/或数据结构以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。

[0164] 通过实例而非限制,这些计算机可读存储媒体可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁性存储装置、快闪存储器,或可用以存储呈指令或数据结构的形式所要程序代码且可由计算机存取的任何其它媒体。而且,任何连接可适当地称为计算机可读媒体。举例来说,如果使用同轴电缆、光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或无线技术(例如,红外线、无线电及微波)而从网站、服务器或其它远程源发射指令,则同轴电缆、光缆、双绞线、DSL或无线技术(例如,红外线、无线电及微波)包含于媒体的定义中。然而,应理解,计算机可读存储媒体及数据存储媒体不包含连接、载波、信号或其它暂时性媒体,而是有关非暂时性有形存储媒体。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、数字影音光盘(DVD)、软性磁盘及蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式复制数据,而光盘通过激光以光学方式复制数据。以上各物的组合还应包含于计算机可读媒体的范围内。

[0165] 可由例如一或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程逻辑阵列(FPGA)或其它等效集成或离散逻辑电路等一或多个处理器来执行指令。因此,如本文中所使用的术语“处理器”可指代前述结构或适于实施本文中所描述的技术的任何其它结构中的任一者。另外,在一些方面中,可将本文中所描述的功能性提供于经配置以用于编码及解码的专用硬件及/或软件模块内,或并入于组合式编解码器中。而且,所述技术可完全实施于一或多个电路或逻辑元件中。

[0166] 本发明的技术可以广泛多种装置或设备来实施,所述装置或设备包含无线手持机、集成电路(IC)或IC集合(例如,芯片组)。在本发明中描述各种组件、模块或单元以强调经配置以执行所揭示技术的装置的功能方面,但未必要求通过不同硬件单元来实现。确切地说,如上文所描述,各种单元可组合于编解码器硬件单元中,或通过交互操作性硬件单元(包含如上文所描述的一或多个处理器)的集合结合合适软件及/或固件来提供。

[0167] 已描述各种实例。这些及其它实例属于以下权利要求书的范围内。

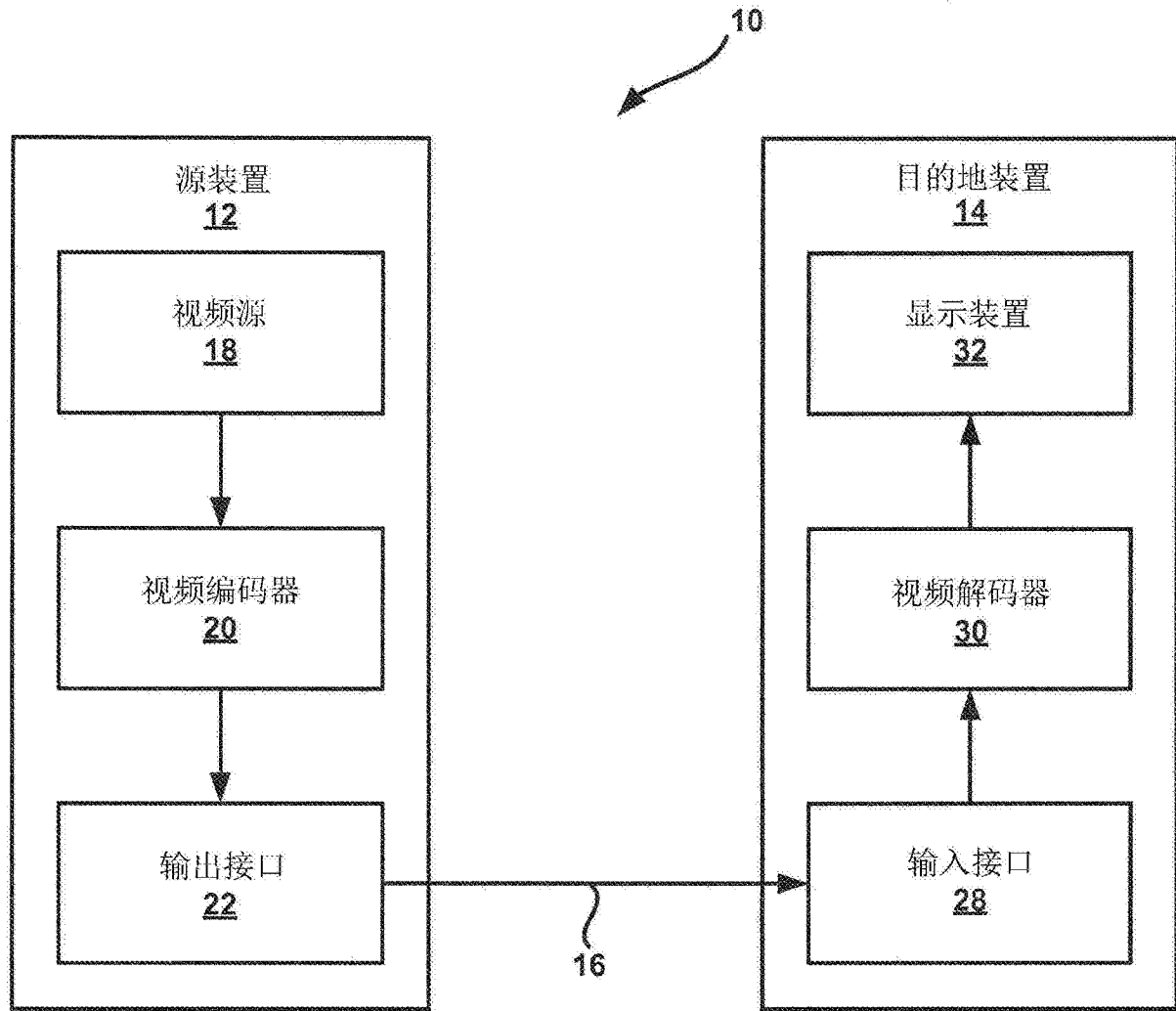


图1

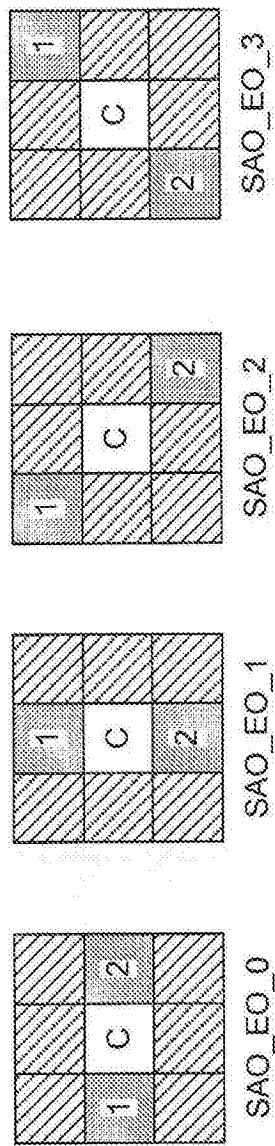


图2

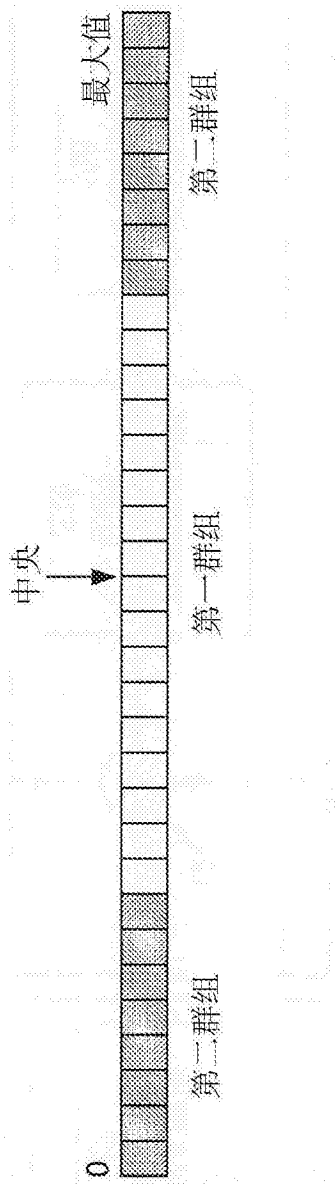


图3

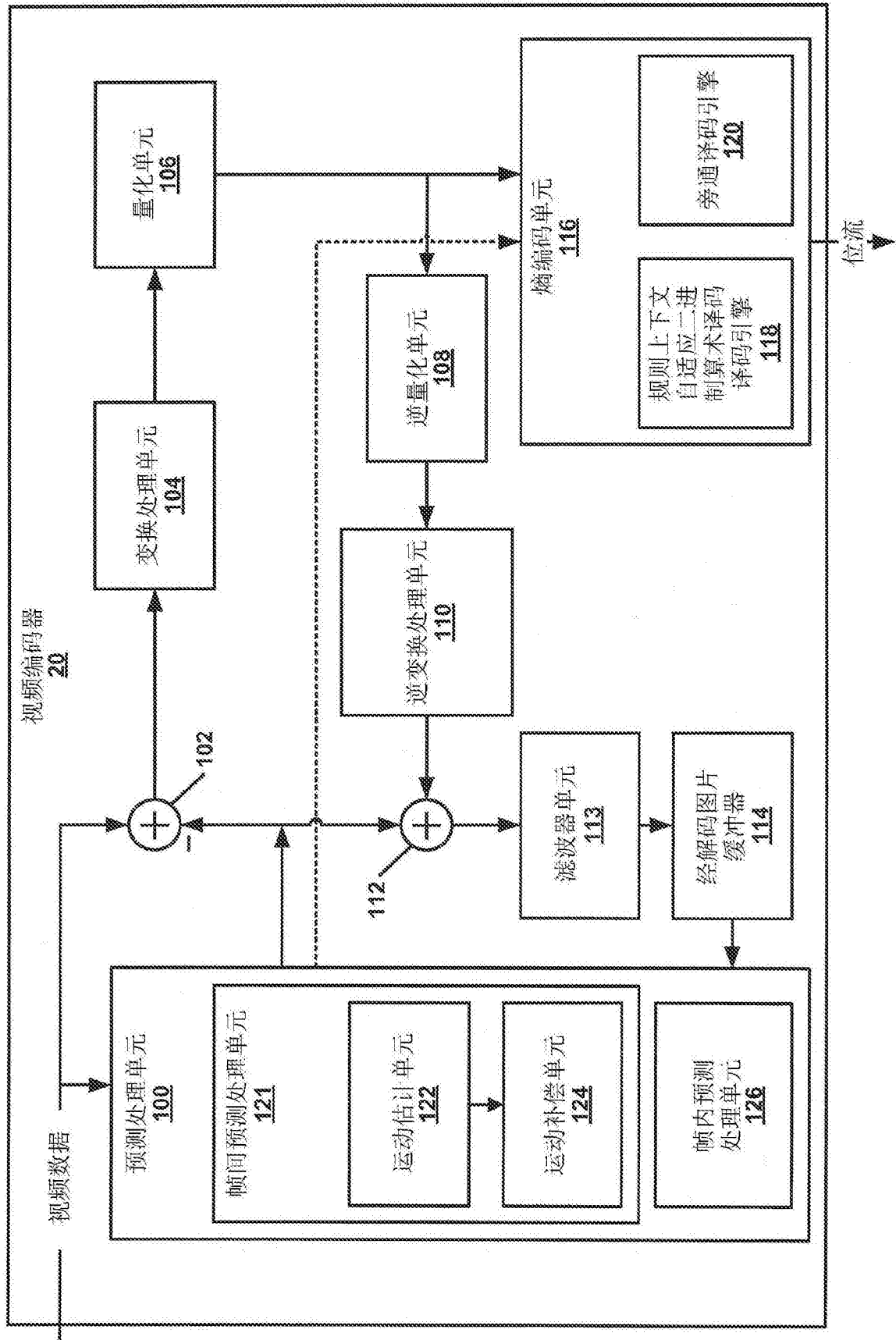


图4

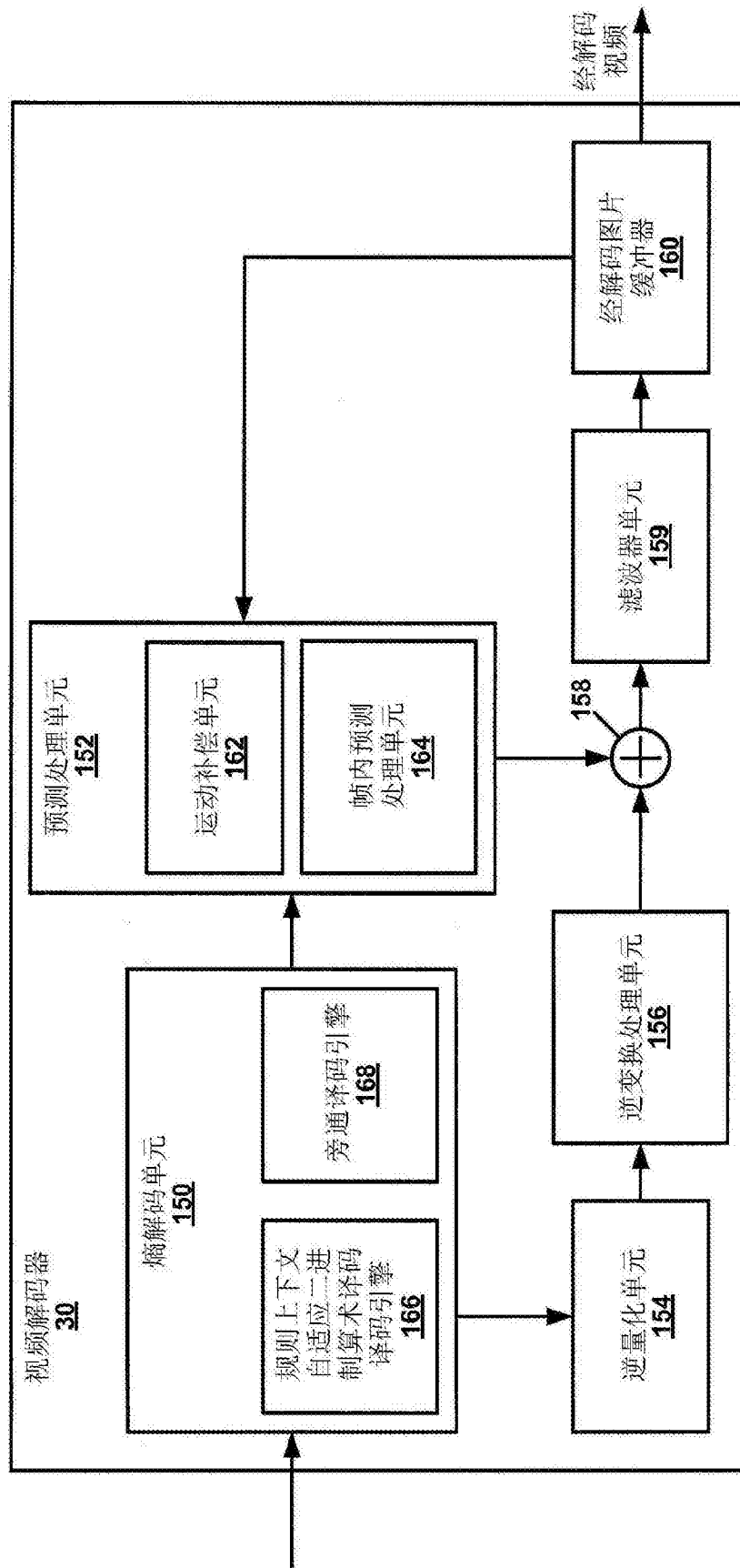


图5

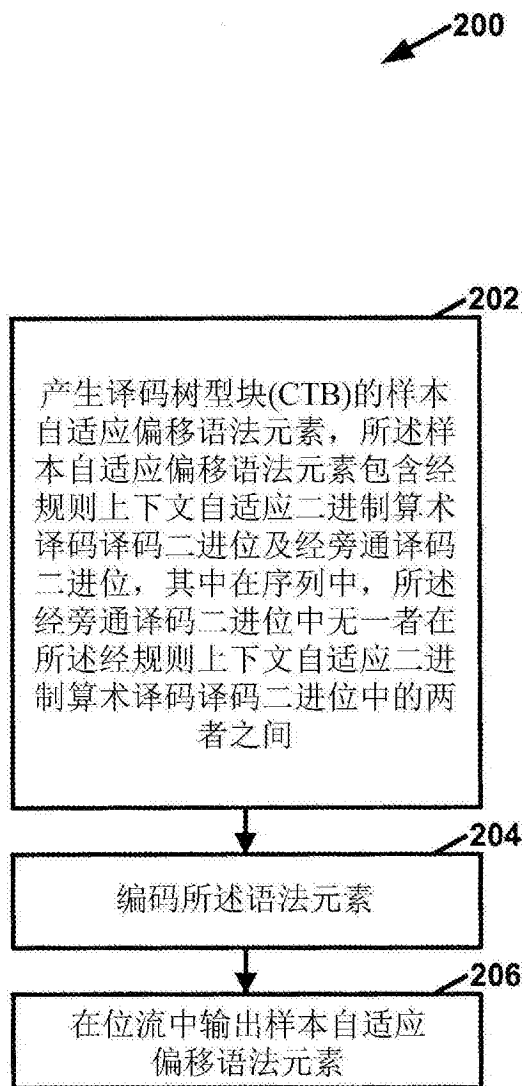


图6

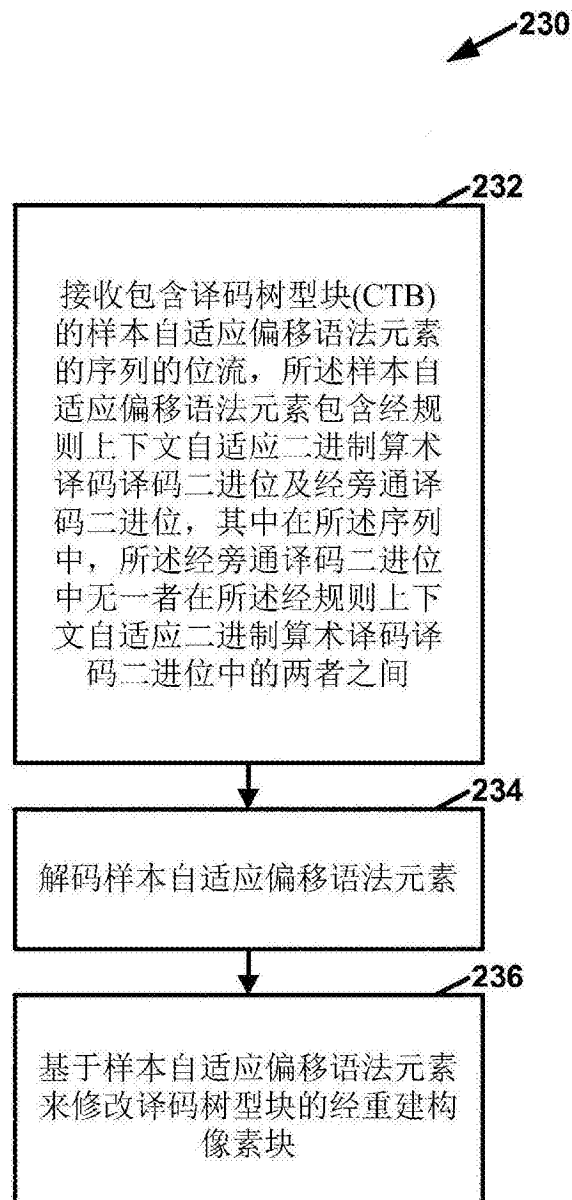


图7